

11. PLANIFICACION DEL PROYECTO DE UTILIZACION DEL PUERTO DE CAARENDY (PIRAPÓ - ITAPÚA)

11.1 NECESIDAD DE CONSTRUCCION DEL PUERTO DE CAARENDY

11.1.1 Condiciones Actuales del Transporte Fluvial sobre el Río Paraná

(1) Incremento del Volumen de Exportación de Granos

La República Paraguay siendo un país mediterráneo, cuenta con los siguientes medios de transporte que son: fluviales por medio de los Ríos Paraná y Paraguay (52%), terrestre por medio de las carreteras que conectan a los países vecinos (44%), ferroviario y aéreo (4%) (2004), de lo cual se desprende que el transporte se realiza principalmente por vía fluvial y terrestre. En comparación al año 1997, ha disminuido el transporte por carretera, y por el contrario se ve un aumento del transporte fluvial.

El volumen de producción de soja que es el rubro de exportación principal del país, se estima en una tasa de crecimiento de 1,9 veces de la actual exportación que se realiza por el Río Paraná, y un crecimiento de 2,2 veces de la exportación total actual; ambos índices con proyección al año 2015.

Los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná, ambos ubicados en la ribera del Río Paraná, son las principales zonas de producción de la soja.

(2) Sistema de Transporte con Puertos Privados

Las operaciones de los puertos privados con relación al transporte fluvial, presentan un alto porcentaje; 82% de exportación y 54% de importación (2001). Respecto a los puertos que operan sobre el Río Paraná, del total de 8 puertos considerados (no incluye Puerto Caarendy), 7 puertos son privados.

(3) Desequilibrio de Exportación e Importación

En lo concerniente al transporte por el Río Paraná, la exportación es de 1.449.000 toneladas, y la importación 67.000 toneladas observándose un gran desequilibrio entre ambos (en el caso de aprovechamiento del Río Paraguay, se tiene un equilibrio aproximado, con datos que indican 1.843.000 toneladas de exportación y 1.553.000 toneladas de importación).

Este desbalance que existe entre la exportación e importación en el Río Paraná ocasiona el incremento del costo de transporte de los granos de exportación debido a la reducción del índice de aprovechamiento y rendimiento de las embarcaciones. Además, los insumos relativos a las actividades agrícolas tales como combustible, abono, fertilizantes, entre otros, que en su gran mayoría son productos importados, tienen un sobre costo por ser transportados vía terrestre desde Argentina, Asunción y otros a las zonas de producción.

(4) Pequeños Productores

En la práctica, al no tener implementado un sistema de transporte de los productos que tenga como beneficiarios a los pequeños productores, estos se ven obligados a dedicarse al cultivo de algodón y a la ganadería que son rubros de bajo precio, es decir, terminan por dedicarse a algo que no les permite salir de la situación de pobreza.

11.1.2 Problemas a ser Resueltos

(1) Necesidad de un Puerto Público

1) Acompañar al Incremento de la Exportación de Granos

Para el volumen de producción de la soja, rubro principal de exportación del país, se estima para el 2015 una tasa de crecimiento de 2,2 veces más de la exportación total, y un 1,9 veces más correspondiente a la exportación a través del Río Paraná (Ver Cuadro 11.1-1).

Los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná, que se encuentran situados sobre el Río Paraná son las principales zonas de producción de la soja. Sobre la margen derecha del Río Paraná operan 8 puertos, de pequeñas dimensiones, lo que hace necesaria la implementación de una nueva instalación portuaria. Y el fortalecimiento de las operaciones de los puertos existentes para absorber el aumento del volumen de exportación de granos.

Cuadro 11.1-1 Volumen de Producción y Exportación de la Soja y el Trigo en el Paraguay

	Soja			Trigo		
	2004	2015	2015-2004	2004	2015	2015-2004
Volumen de producción (t)	3.911.415	8.424.578	2,15	715.000	840.730	1,18
Volumen de exportación (t)	3.656.184 (93,5%)	7.904.344 (93,8%)	2,16	307.648 (43,0%)	382.163 (45,5%)	1,24
Volumen de exportación que utiliza el Río Paraná	1.339.569 (36,6%)	2.563.755 (32,4%)	1,91	107.286 (34,9%)	116.487 (30,5%)	1,08

Cuadro 11.1-2 Situación de los Puertos sobre el Río Paraná (2004)

Departamentos	Puertos	Propietario o Administrador	Instalaciones principales			Tasa de utilidad (\$/t)	Distancia de Bs.As. (km)	Observación
			Instalaciones de Almacenamiento (t)		Capacidad de carga (t/día)			
Alto Paraná	Tres Fronteras	Compañía OTS	Granos	27.000	6.000	300	30	1.918
			Petróleo	6.000				
	Torocua	Compañía TOTEMSA	20.000		4.000	250	27	1.848
Itapúa	Dos Fronteras	Compañía Puerto del Sur	18.000		4.000	250	25	1.807
	Triunfo	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Compañía Cargill)	16.000		4.000	250	23	1.740
	La Paloma	Compañía Cargill	21.000		4.000	400	23	1.736
	Don Joaquín	Compañía Trans Agro	25,000		4,000	-	21	1,697
	Caarendy	Cooperativa Agrícola Pirapó	-	-	-	-	1.690	No hay instalaciones
	Paredón	Compañía Gical	16.000		3.500	250	21	1.658
	Campichuelo	ANNP	-	-	-	-	1.600	Sin operación a la fecha (2004)
Volumen total de exportación								

2) Estructura de la Exportación

Los puertos ubicados sobre el Río Paraná son 8 (sin incluir el Puerto de Caarendy), de los cuales, 7 puertos son privados.

El sistema para exportar soja, consiste en que el productor, previo a la firma del contrato de venta, cultiva cerca del 60% del volumen de producción, para reducir el riesgo de cotización en la bolsa. Por consiguiente, es una estructura de venta que posibilita ajustar el 40% restante dependiendo de la oferta y la demanda. Sin embargo, como se mencionó, las instalaciones portuarias son monopolizadas por algunas compañías consideradas grandes que cuentan con la posibilidad de utilizarlos en todo momento, y aún cuando los pequeños y medianos productores vengan durante la época de cosecha, a menudo no pueden colocar sus productos. Ante esta situación los pequeños y medianos productores se ven obligados a realizar tratos en una situación de excesivos riesgos.

Por consiguiente, se requiere de un puerto que sea accesible para todos los usuarios en general.

(2) Disminución del Desequilibrio entre Exportación e Importación

Los 8 puertos situados sobre el Río Paraná, en su mayoría operan como puertos de exportación de granos, y no tienen una función vinculada a la importación. Por consiguiente, respecto a la exportación de los granos esta situación trae aparejada el incremento del costo de transporte por la reducción del índice de aprovechamiento de las embarcaciones de exportación.

Además, los insumos de las actividades agrícolas tales como combustible, abono y fertilizantes, entre otros, la mayoría son productos importados, que tienen un sobre costo por ser transportados vía terrestre desde Argentina, Asunción y otros.

Por esta razón se requiere contar con un puerto que pueda absorber, además, las operaciones

vinculadas a la importación.

Cuadro 11.1-3 Volumen de Importación de Combustible, Abono, Fertilizante en la zona aledaña a Puerto de Caarendy (2004)

	Combustible (litros)	Abono (t)	Fertilizante (litros)
Cooperativa Agrícola Unidas	17.000.000	25.000	1.300.000
Cooperativa Agrícola La Paz	1.700.000	4.000	190.000
Cooperativa Agrícola Pirapó	3.500.000	5.000	280.000
Total	22.200.000	34.000	1.770.000

(Fuente: Datos de la Cooperativa de Pirapó)

11.1.3 Importancia de la Construcción del Puerto de Caarendy

(1) Franja de Pobreza en el Paraguay

La línea de extrema pobreza corresponde a Gs. 410.189 por mes; canasta básica de consumo de alimentos y la línea de pobreza es de Gs. 643,539 por mes; de gastos alimentarios básicos por familia (4,7 personas) a nivel distrital. Y considerando el promedio nacional, el 41% de la población corresponde a la población por debajo de la línea de pobreza, de los cuales alrededor de la mitad se encuentran por debajo de la línea de extrema pobreza.

En el Departamento de Itapúa que corresponde al Área de Estudio, el índice de la pobreza esta cercano al índice promedio nacional, lo que alcanza un 24% de la población total. (Resultado del Estudio de Encuesta ejecutada por BID, agosto a diciembre de 2004), (Ver Figura 11.1-1).

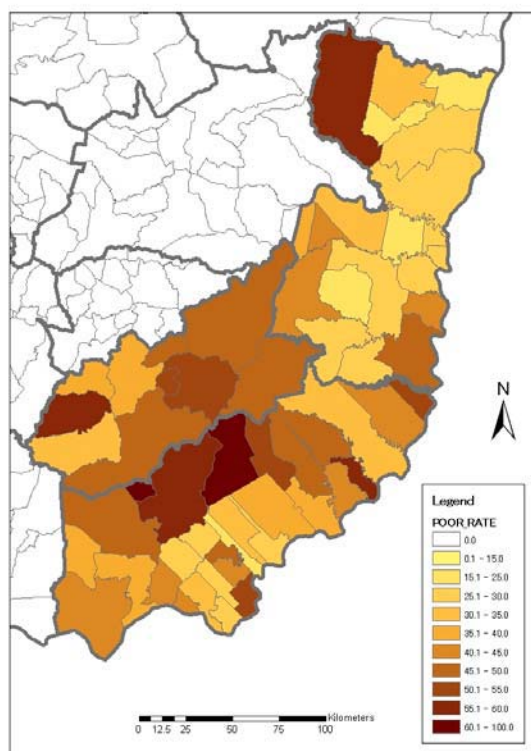


Figura 11.1-1 Situación de Pobreza por Distritos de los Dptos. de Itapúa y Alto Paraná

(2) Situación de los Pequeños Productores en zona ribereña del Río Paraná

Entre los productores agrícolas, se define como Pequeño Productor a aquellos con fincas inferiores a 20 ha.

Atendiendo al ingreso anual de estos pequeños productores, el 98% de los mismos no superan la línea de pobreza. Por consiguiente, se puede considerar que la mayoría de los pequeños productores corresponden al estrato de los pobres.

Considerando la superficie cultivada de los agricultores de los Departamentos de Alto Paraná e Itapúa, que se encuentran localizados orillas del Río Paraná, las fincas inferiores a 20 ha. superan el 80%, de esto se deduce que la mayoría de los agricultores de Alto Paraná e Itapúa pertenecen al estrato de pobreza.

(3) Contribución a la Reducción de la Pobreza a través de la implementación de la Instalación Portuaria (Puerto de Caarendy)

La mayoría de los pequeños productores de Alto Paraná e Itapúa asentados a orillas del Río Paraná, se dedican a la producción de soja para la exportación, entre otros. Sin embargo, no tienen acceso a las innovaciones tecnológicas de producción, encontrándose en una situación que les impide el mejoramiento de la productividad.

Para la reducción del nivel de pobreza, sería eficaz la organización de los pequeños productores. Y con

respecto a los productores de pequeñas fincas que pertenecen al nivel de pobreza, dicen que necesitan aprovecharse de las cooperativas existentes.

Debido a iniciativas a ser impulsadas por parte de las cooperativas agrícolas, es posible la adquisición colectiva de los combustibles, abonos, fertilizantes, capacitación productiva y la recepción de los productos, el suministro garantizado de la materia prima, el abaratamiento del precio. Y el mejoramiento de la calidad de los productos. Y esto a su vez se revierte en el aumento de los ingresos, como también en el incentivo y motivación hacia la producción.

Por estas razones, se necesita de un puerto de libre disponibilidad al público en general que permita a los productores (cooperativas) usufructuar el servicio de una forma estable y libremente.

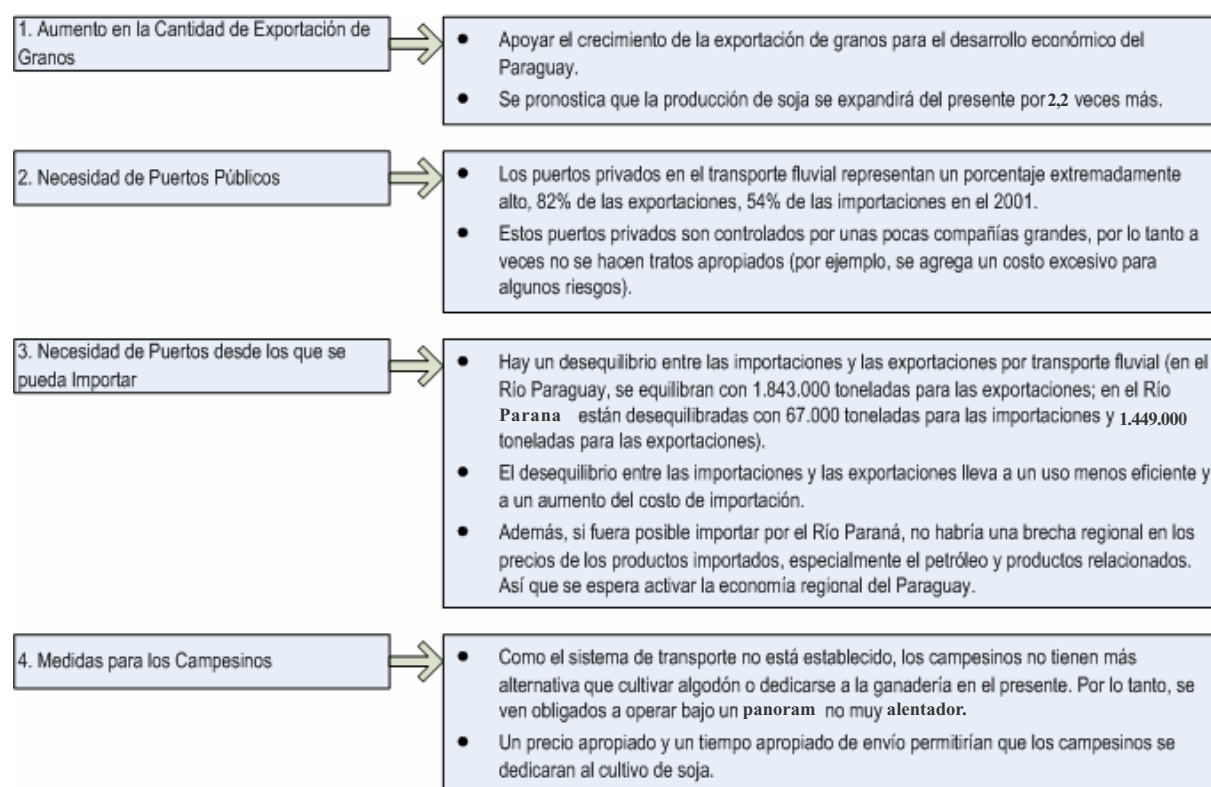


Figura 11.1-2 Necesidad de Construcción del Puerto de Caarendy

11.2 CÁLCULO DE LA DIMENSION NECESARIA PARA EL PUERTO DE CAARENDY

11.2.1 Proyección del Volumen de Carga a Absorber

A continuación se detalla la proyección del volumen de las cargas a absolver en el Puerto de Caarendy con proyección 2015.

(1) Volumen de Producción y Exportación de Soja y Trigo (proyección 2015)

Se estima que el volumen de producción de soja del Paraguay en el 2015 será de 8.425 mil toneladas, y el volumen de exportación (incluyendo productos terminados) será de 7.904 mil toneladas. De estos, el volumen a ser exportado utilizando el Río Paraná se estima en 2.564 mil toneladas por año (aproximadamente el doble del volumen del 2004).

En cuanto al trigo, se estima que el volumen de producción nacional en el 2015 será de 841 mil toneladas, y el volumen de exportación, 382 mil toneladas. Entre estos, el volumen a ser exportado utilizando el Río Paraná se estima en 116 mil toneladas (casi similar al del 2004).

(2) Volumen de Exportación (proyección 2015)

1) Línea de Plan de Uso del Puerto de Caarendy

Los puertos ubicados a lo largo del Río Paraná son 8 (sin incluir el Puerto de Caarendy), de los cuales, 7 puertos son privados.

El sistema para exportar soja es que el productor, previo a la firma del contrato de venta, cultiva cerca del 60% del volumen de producción, para reducir el riesgo de cotización en la bolsa. Por consiguiente, es una estructura de venta que posibilita ajustar el 40% restante dependiendo de la oferta y la demanda. Sin embargo, como se mencionó, las instalaciones portuarias son monopolizadas por algunas compañías consideradas grandes que cuentan con la posibilidad de utilizarlos en todo momento, y aún cuando los pequeños y medianos productores vengan durante la época de cosecha, a menudo no pueden vender sus productos. Ante esta situación los pequeños y medianos productores se ven obligados a realizar tratos en una situación de excesivos riesgos.

Por consiguiente, se requiere de un puerto que sea accesible para todos, y que posibilite a las cooperativas y productores en general el usufructo constante y libre de los mismos, el Puerto de Caarendy será de carácter público y beneficiará a de los pequeños productores de la zona.

Además del Puerto de Caarendy (objetivo de este plan), hay ocho puertos a lo largo del Río Paraná. El Puerto de Caarendy operará sin afectar la operación de estos otros puertos.

Se agregará la función para importar combustible, abono y fertilizante para la zona aledaña al Puerto de Caarendy.

2) *Volumen de Producción y Exportación de Soja y Trigo en la Zona de Influencia del Puerto de Caarendy (proyección 2015)*

La producción de soja y trigo en los departamentos de Itapúa y Alto Paraná a lo largo del Río Paraná se estima de la siguiente manera:

Cuadro 11.2-1 Valor de la Producción y Exportación de Soja y Trigo en los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná

(Unidad: t)

Departamento	Soja			Trigo		
	2004	2015	2015/2004	2004	2015	2015/2004
Itapúa	1,091,451	1,622,303	1.49	155,870	196,399	1.26
Alto Paraná	1,470,184	1,851,457	1.26	362,880	347,812	0.96
Total	2,561,635	3,473,760	1.36	518,750	544,211	1.05

El volumen de producción y exportación de soja y trigo en el área aledaña al Puerto de Caarendy (Cooperativa Agrícola La Paz, Cooperativa Agrícola Pirapó, Cooperativa Agrícola Unidas en el Departamento de Itapúa) se estima en la siguiente forma:

Cuadro 11.2-2 Volumen de Producción y Exportación de Soja y Trigo en el Área detrás del Puerto de Caarendy

(Unidad: t)

	Volumen de producción						Volumen de exportación		
	2004			2015			2015		
	Soja	Trigo	Total	Soja	Trigo	Total	Soja	Trigo	Total
Cooperativa Agrícola La Paz	24,000	24,300	48,300	35,760	30,618	66,378	-	-	-
Cooperativa Agrícola Pirapó	60,000	25,000	85,000	89,400	31,500	120,900	-	-	-
Cooperativa Agrícola Unidas	226,164	61,782	287,946	336,984	77,845	414,830	-	-	-
Total	310,164	111,082	421,246	462,144	139,963	602,108	433,606	63,624	497,230

Nota: Para la tasa de aumento de la producción de soja y trigo, se usó la tasa de crecimiento (valor estimativo) del departamento de Itapúa.

Nota: El volumen de exportaciones se calculó usando la tasa de exportación por categoría de producto.

3) *Volumen de Exportación*

Como se mencionó arriba, la soja y otros productos de exportación se dividen ampliamente en dos categorías: la que tiene contrato antes de su cultivo (60%) y otros (40%). Los primeros serán manejados en los puertos existentes donde se encargan de la carga procedente de las firmas principales. El Puerto de Caarendy en su carácter altamente público, se encargará del máximo del volumen que los productores pueden comercializar libremente (aprox. 40% del volumen de exportación total).

Volumen de exportación (en el 2015) = 497 mil toneladas x 40% = 199,8 mil toneladas = 200 mil toneladas por año

(3) Volumen de Importación (proyección 2015)

1) Volumen de Consumo en la Zona de Influencia al Puerto

El combustible, los abonos y fertilizantes consumidos en la zona aledaña al Puerto de Caarendy son productos importados. El combustible es importado de Asunción y Encarnación. Los abonos y fertilizantes vienen en contenedores provenientes de China, Taiwán etc., y dependen del transporte terrestre, requiriendo un alto costo en transporte terrestre desde Argentina, Asunción y otros (en parte se usa transporte ferroviario desde la Argentina). En vista de esta situación, se determinó que estos artículos deberán transportarse utilizando el Río Paraná y serán importados por el Puerto de Caarendy.

El volumen de importación de combustible, abono y fertilizante en la zona aledaña (en el 2004) se muestra en el Cuadro 11.2-3.

Asumiendo que el consumo de estos productos aumentará junto con la tasa de crecimiento de la producción (1,4: aumento de la producción de soja y trigo mostrado en el Cuadro 11.2-2), el volumen de importación en el área aledaña con proyección 2015 será lo señalado en el Cuadro 11.2-4.

Cuadro 11.2-3 Volumen de importación de combustible, abono y fertilizante (herbicidas, etc.) (2004)

	Combustible (litro)	Abono (t)	Fertilizante (litro)
Cooperativa Agrícola Unidas	17,000,000	25,000	1,300,000
Cooperativa Agrícola La Paz	1,700,000	4,000	190,000
Cooperativa Agrícola Pirapó	3,500,000	5,000	280,000
Total	22,200,000	34,000	1,770,00

(Datos de la Cooperativa Agrícola Pirapó)

Cuadro 11.2-4 Volumen de importación de combustible, abono y fertilizante (herbicidas, etc.)

(Proyección 2015)

	Combustible (litro)	Abono (t)	Fertilizante (litro)
Cooperativa Agrícola Unidas	23,800,000	35,000	1,820,000
Cooperativa Agrícola La Paz	2,380,000	5,600	266,000
Cooperativa Agrícola Pirapó	4,900,000	7,000	392,000
Total	31,080,000	47,600	2,478,000

2) Volumen de Importación de Combustible

Se asume que la mitad de la cantidad de consumo, 15 millones de litros, será importada directamente por el Puerto de Caarendy.

3) Volumen de Importación de Abonos y Fertilizantes

La mitad de los abonos y fertilizantes, 25.000 toneladas (abonos: aprox. 24.000, fertilizantes: aprox. 1.000 toneladas), se importará directamente por el Puerto de Caarendy.

11.2.2 Estudio de la Dimensión e Instalaciones

(1) Instalaciones

1) Disposición de Terreno

Como sitio, se utilizará el terreno que antes era del Puerto de Caarendy (actualmente es de propiedad de la Cooperativa Agrícola Pirapó de aproximadamente 14 hectáreas) (ver la Figura 11.2-2). Atendiendo el Tratado de SOLAS emitido en el 2004, se instalarán el portón, rejas de alambrado y la caseta para personal de seguridad.

2) Instalaciones de Amarre

El tamaño de las embarcaciones que navegan por el Río Paraná está limitado a un largo de 236 metros, 25m de ancho y 3 metros de calado debido a las limitaciones en la zona que corresponde a la altura de la Represa de Yacyretá. Por esta razón, el transporte de soja y otros productos se realizan mediante las barcasas, con un convoy hecho de hasta 16 barcasas (60m x 11m).

Consecuentemente, se proyectan instalaciones de amarre para las barcasas y los remolcadores.

3) Instalaciones en el Área Acuático

Básicamente, se tendrá un área acuática destinada a zona de amarre de las barcasas que estén esperando para cargar soja y los otros productos.

4) Instalaciones para manipuleo de la Soja

La Figura 11.2-1 muestra el flujo general para transportar las sojas y otros productos.

Las instalaciones principales requeridas para el manejo de la soja son las siguientes:

- Báscula
- Tolva de descarga
- Silos
- Cinta de expedición (incluyendo una cinta transportadora)



Figura 11.2-1 Flujo desde la Recepción hasta el Envío de la Soja en Puerto

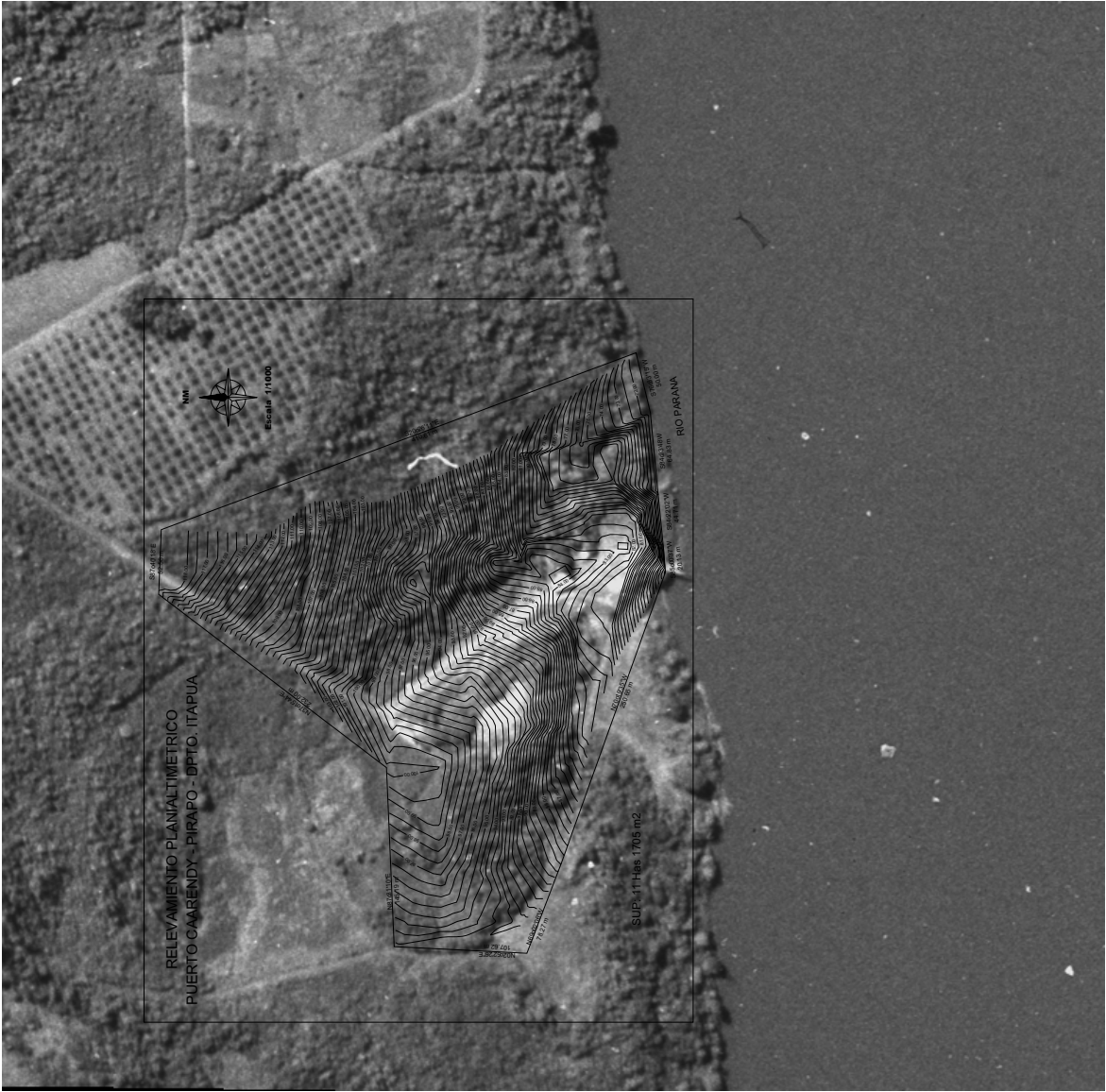
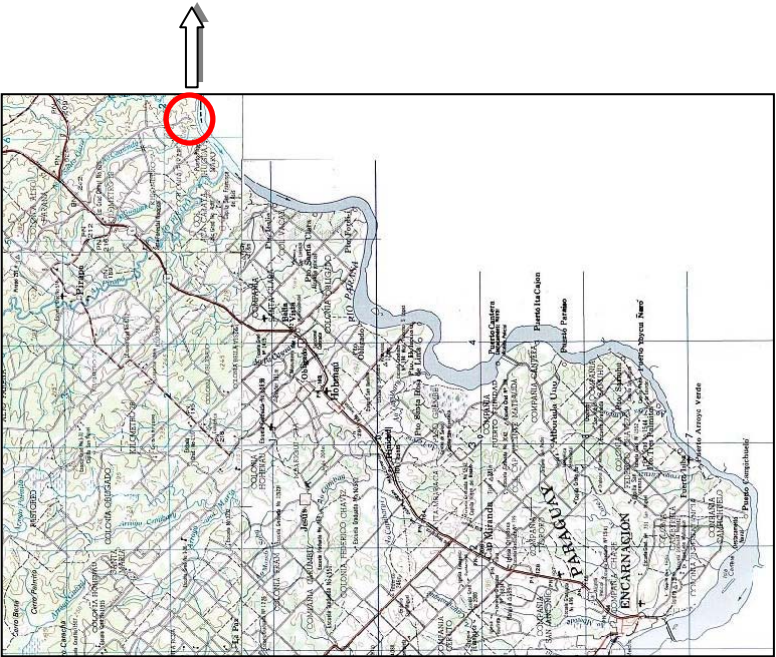


Figura 11.2-2 Mapa de Ubicación del Puerto de Caarendy

5) Instalaciones vinculada a la Importación

A fin de importar combustible, abonos y fertilizantes a ser consumidos en zona aledaña al mismo, se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- Tanque de almacenamiento de combustibles
- Lugar para manejar los productos (playa de contenedores)

6) Otros

Se proveerá de forma suplementaria las siguientes instalaciones:

- Portón
- Oficina, comedor, sanitario
- Depósito
- Camino interno
- Iluminación
- Suministro de agua, sistema contra incendio
- Instalación receptor y transformador de energía eléctrica
- Equipos de manipuleo de carga (grúa, montacargas)

Referencia: Cuadro 11.2-5 Características de los Puertos existentes sobre el Río Paraná

Departamentos	Nombre del Puerto	Propietario o Administrador	Principales Instalaciones				Tasa de uso (\$/t)	Distancia Bs.As. (km)	Observación
			Instalación de Almacenamiento (t)		Capacidad de carga (t/día)	Capacidad de carga (t/hora)			
Alto Paraná	Tres Fronteras	Compañía OTS	Granos	27,000	6,000	300	30	1,918	
	Torocua	Compañía TOTEMSA	Petróleo	6,000					
			20,000		4,000	250	27	1,848	
Itapúa	Dos Fronteras	Compañía Puerto del Sur	18,000		4,000	250	25	1,807	
	Triunfo	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Compañía Cargill)	16,000		4,000	250	23	1,740	
	La Paloma	Compañía Cargill	21,000		4,000	400	23	1,736	
	Don Joaquín	Compañía Trans Agro	25,000		4,000	-	21	1,697	
	Caarendy	Cooperativa Agrícola Pirapó	-		-	-	-	1,690	Sin instalaciones
	Paredón	Compañía Gical	16,000		3,500	250	21	1,658	
	Campichuelo	ANNP	-		-	-	-	1,600	Temporalmente en uso compartido (Sin rendimiento)

(Preparado sobre la base de las audiencias a cooperativas y datos de la ANNP)

(2) Instalaciones de Amarre

1) Especificaciones de las Barcazas y Remolcadores

Las especificaciones típicas de las barcazas y botes remolcadores a ser utilizados son las siguientes:

Cuadro 11.2-6 Especificaciones Típicas de las Barcazas y Remolcadores

Tipo	Longitud total (m)	Ancho (m)	Calado (m)
Barcaza	60.0	11.0	3.0
Bote remolcador	40.0	11.5	3.0

(Preparado sobre la base de datos de la ANNP)

2) *Dimensión de las Instalaciones de Amarre*

La barcaza para el transporte de soja (exportación) tiene dos partes separadas de carga, y por lo general la carga se realiza desplazándose las barcazas. Como el largo de la porción amarrada frente a la cinta de expedición es de 30 metros, la longitud total requerida del embarcadero deberá ser de 30 metros. Se instalará por separado un mástil de amarre. Respecto a las barcazas y botes remolcadores utilizados para la importación deberán amarrarse coordinando la utilización con las barcazas para exportación.

Se asume que la profundidad del agua es -3.5 m.

El muelle deberá estar fuera de la orilla para asegurar la suficiente profundidad del agua y deberá conectarse con el lugar de manejo y distribución de los productos por medio de un puente.

Cuadro 11.2-7 Dimensión de las Instalaciones de Amarre

	Profundidad del agua (m)	Largo total (m)
Instalaciones de amarre	-3.5	30.0

3) *Dimensión de las Instalaciones en el Área Acuática*

Se dispondrá de un área acuática que permita el estacionamiento de los convoyes (16 barcazas) alrededor de las instalaciones de amarre.

Instalaciones en el área acuática = (60 m x 4 barcazas) x (11 m x 4 barcazas) = 10.560 m²: 1,1 hectárea (profundidad del agua: -3.5 m)

(3) **Instalaciones vinculadas a la exportación de Soja y otros**

Se examinarán las instalaciones necesarias con referencia a la dimensión de las instalaciones para la exportación de soja en los puertos existentes a lo largo del Río Paraná, además del volumen de carga proyectada para trabajar

1) *Báscula*

Es una instalación destinada a pesar la soja transportada, tomando el peso del camión de carga en el momento de entrada y salida.

Se instalará báscula con capacidad de 80 toneladas, tomando como referencia los demás puertos

2) Tolva de Descarga

- El volumen anual de exportación en el Puerto de Caarendy (proyección 2015) será de 200 mil toneladas (soja: 180 mil toneladas, trigo: 20 mil toneladas)
- La exportación de soja, la carga principal, tiene su pico en marzo.
Coeficiente de exportación por mes: Soja = 0,163
 Trigo = 0,080
- El volumen de exportación en el mes pico (marzo) es:
Soja: 180 mil toneladas x 0,163 = 29.340 toneladas
Trigo: 20 mil toneladas x 0,080 = 4.600 toneladas
Total: 30 mil toneladas
- Asumiendo 22 días al mes de transporte (debido a los días no laborales), la tasa de concentración diaria de 1,5, y el volumen de tráfico por camión de 26 toneladas / camión;
La mayor cantidad de camiones transportadores que llegan por día
 $= 30 \text{ mil t/mes} / 26 \text{ t/camión} / 22 \text{ días/mes} \times 1,5 = 80 \text{ camiones/día}$
- Para recepción de soja, como el tiempo que le toma a un camión es de aprox. 0,5 horas (con el desempeño real, se toman 5 minutos para descargar solamente)
Tiempo requerido por día = 80 camiones x 0,5 h/camión = 40 horas
- Por lo tanto, se necesitan dos tolvas receptoras.

- Silo para soja

El volumen de exportación de la soja es de 180.000 toneladas, y el volumen de exportación por convoy de exportación (con 16 barcazas) es de aproximadamente 19.000 toneladas. Por ende, la cantidad de convoyes por mes en el periodo pico es:

$$\text{Cantidad de convoyes por mes} = 180.000 \text{ t} \times 0,163 / (19.000 \text{ t/convoy})$$

$$= 1,54 = 2 \text{ convoyes/mes}$$

Intervalo de un convoy = 22 días/2 convoyes = 11 días

Se tendrá un silo para almacenar el volumen de soja a ser transportada en este periodo.

$$\text{Capacidad del silo para soja} = 55 \text{ camiones/día} \times 26 \text{ t/camión} \times 11 \text{ días} = 15.730 \text{ t}$$

$$= 16.000 \text{ t}$$
- Silo para trigo

El periodo en que el trigo es enviado son los cinco meses desde octubre a marzo. En especial, el

transporte se concentra en noviembre y enero, por lo que se deberá asegurar una capacidad suficiente para almacenar aproximadamente la mitad del volumen de exportación (aproximadamente 20 mil toneladas).

- Otras instalaciones relacionadas

Tablero de control, cinta transportadora, elevador (para transportar granos), etc.

4) *Cinta de Expedición (incluye la cinta transportadora)*

La cinta de expedición de cargas a la barcaza, que incluye la cinta transportadora desde el depósito.

Se determinó a partir de los resultados de las entrevistas realizadas, que el tamaño de la cinta transportadora debería ser de una capacidad para 500 toneladas por hora.

(4) Instalaciones vinculadas a la importación

Se presume que los productos como combustible, abonos y fertilizante serán insumos a ser consumidos en la zona aledaña (tres cooperativas agrícolas de la zona).

1) *Tanques de almacenamiento de combustibles*

Se presume que se manejará 15 millones de litros de combustibles por año. Si se estima que la frecuencia de transporte de combustible sea dos o tres convoyes mensuales:

Volumen de transporte por convoy = 15 millones de litros/12 meses/ (2-3 convoyes) = 400 – 600 mil litros

Por lo tanto, se deberá instalar un tanque (subterráneo) con capacidad de 500 mil litros.

2) *Clasificación de cargas y playa de contenedores*

Se asume que se manejarán unas 25.000 toneladas anuales de abonos, etc. Asumiendo que estos productos serán transportados usando dos o tres convoyes por mes.

Volumen de transporte por convoy = 25.000 toneladas/ (15 toneladas/TEU*/12 meses/ (2-3 convoyes)
= 50-70 UEV

Como es necesario el reenvío de los contenedores utilizados, para el efecto, se dispondrán de la playa de contenedores vacíos con capacidad similar a la cantidad de contenedores de importación.

Por lo tanto, se requiere de un espacio para despacho de los productos cuyo tamaño permita almacenar 140 TEU de contenedores.

*TEU (Unidad Equivalente a Veinte Pies): la cantidad de unidades se obtiene convirtiendo la carga al volumen de un contenedor de 20 pies.

(5) Otros

1) Portón, alambrado de periferia

Alambrado de periferia: 950 m

Portón: un lugar

2) Oficina, Sala de Descanso, Comedor, Sanitario

- Oficina

Se agregará el espacio para una oficina de aduanas: 200 m²

- Sala de descanso, comedor, baño/vestuario: 150 m²

3) Depósito

- Depósito: 800 m²

4) Camino interno

Camino a ser utilizado por camiones que traen soja y otros productos y llevan combustibles y otros productos.

Franja de dominio: 3,5 m / carril de tráfico x 2 carriles + 1 m (para pasajeros a pie) = 8 m

Tipo de camino: camino de ripio

5) Iluminación

Un juego.

6) Suministro de agua y otros

- Pozo, bomba, tanque (5.000 litros), cañería de distribución
- Sistema contra incendios (bomba, tanque, cañería, hidrante de agua)

7) Instalación de receptor y transformador de Electricidad

- Transformador, panel de control, cable eléctrico

8) Equipo de manipuleo de carga

- Grúa sobre neumáticos: una (que soporte contenedores de 40 pies)
- Monta carga para manipular las cargas dentro de la playa de despacho de carga de los productos:
Dos (que soporten contenedores de 40 pies)

11.3 PLANIFICACION DEL PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL PUERTO DE CAARENDY

(1) Criterios considerados para la elección del lugar

1) Cota del Muelle

Tomando como nivel de referencia el nivel del agua de la Represa de Yacyreta (83m), la cota del muelle deberá ser nivel de referencia de agua + 2m (85m).

2) Altura de Piso del Silo

La altura de piso (90 m) es el nivel de agua máximo de Río Paraná +1 m

3) Pendiente Vial (Pasaje)

La pendiente vial debe ser del 8% o menos para que el tráfico para asegurar la circulación de camiones de gran porte.

(2) Plan de Distribución de las Instalaciones

La Figura 11.3-1 muestra un plano esquemático de la distribución de las instalaciones. La Figura 11.3-2 - Figura 11.3-6 muestra plano de las secciones transversales de las instalaciones principales.

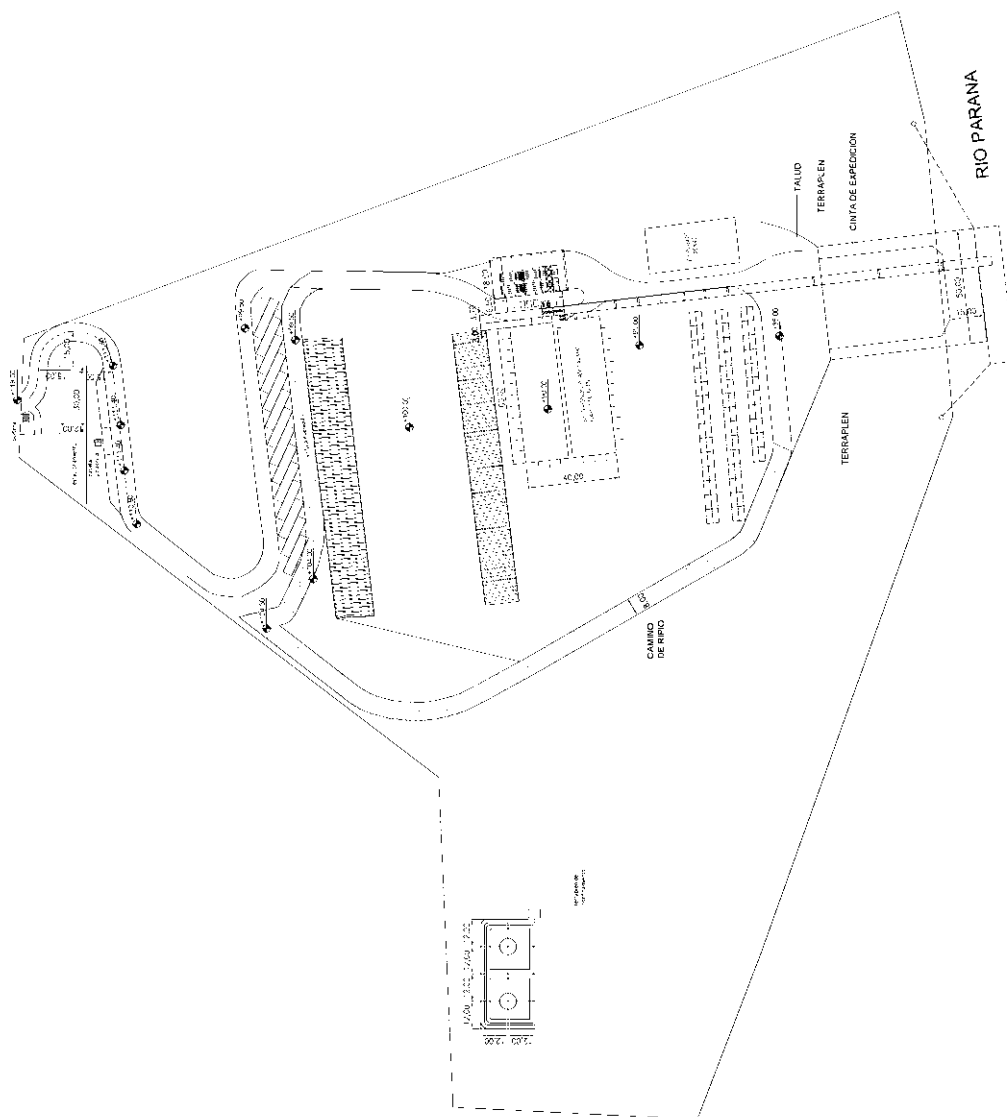


Figura 11.3-1 Plano Esquemático de la Disposición de las Instalaciones

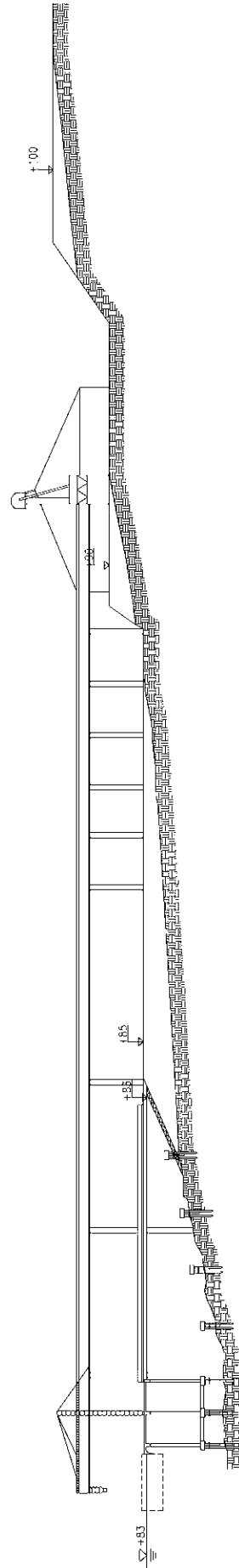


Figura 11.3-2 Plano de las Sección Transversales de las Instalaciones

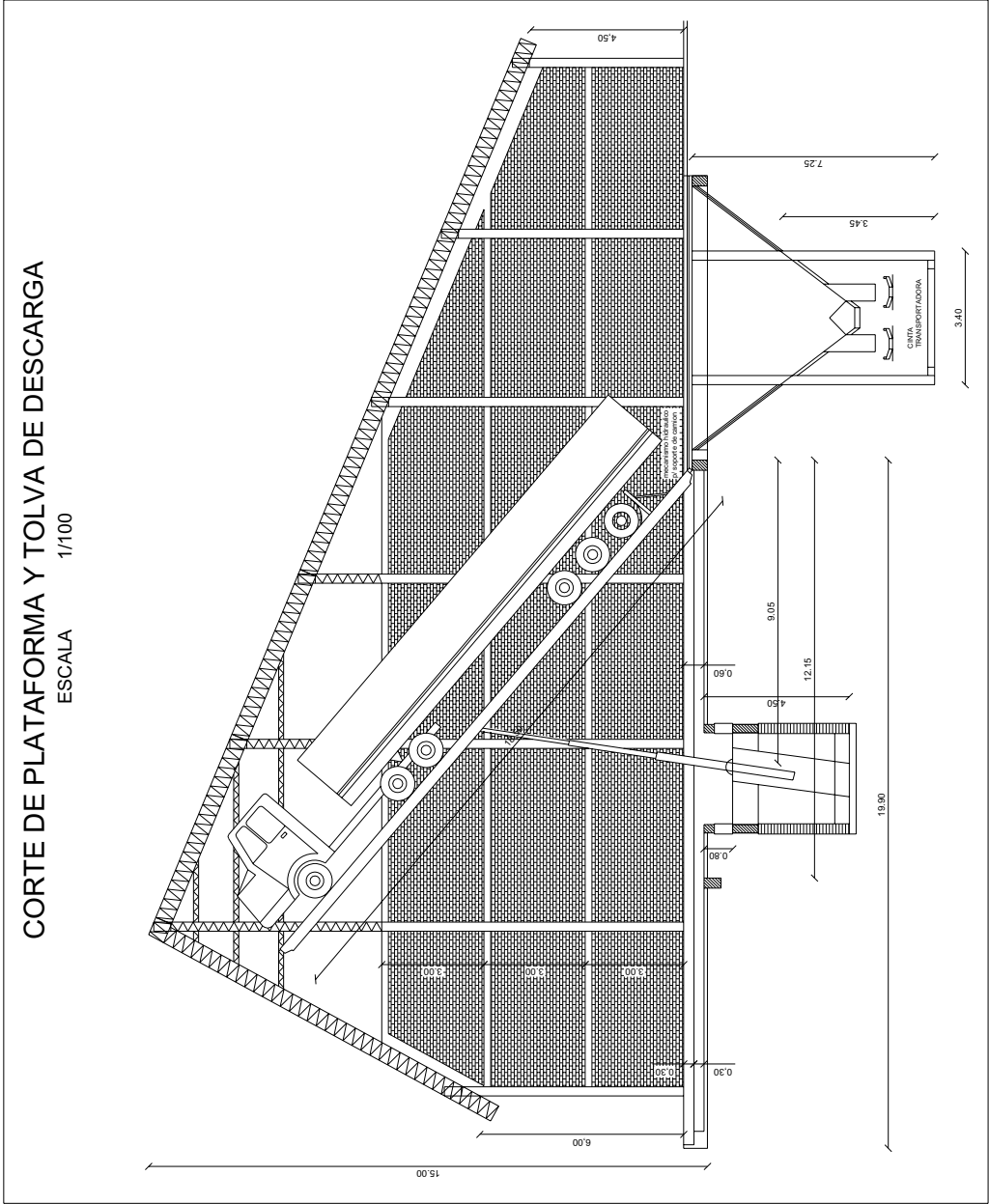


Figura 11.3-3 Plano de la Sección Transversales de la Plataforma

CORTE LONGITUDINAL ZONA DE SILOS

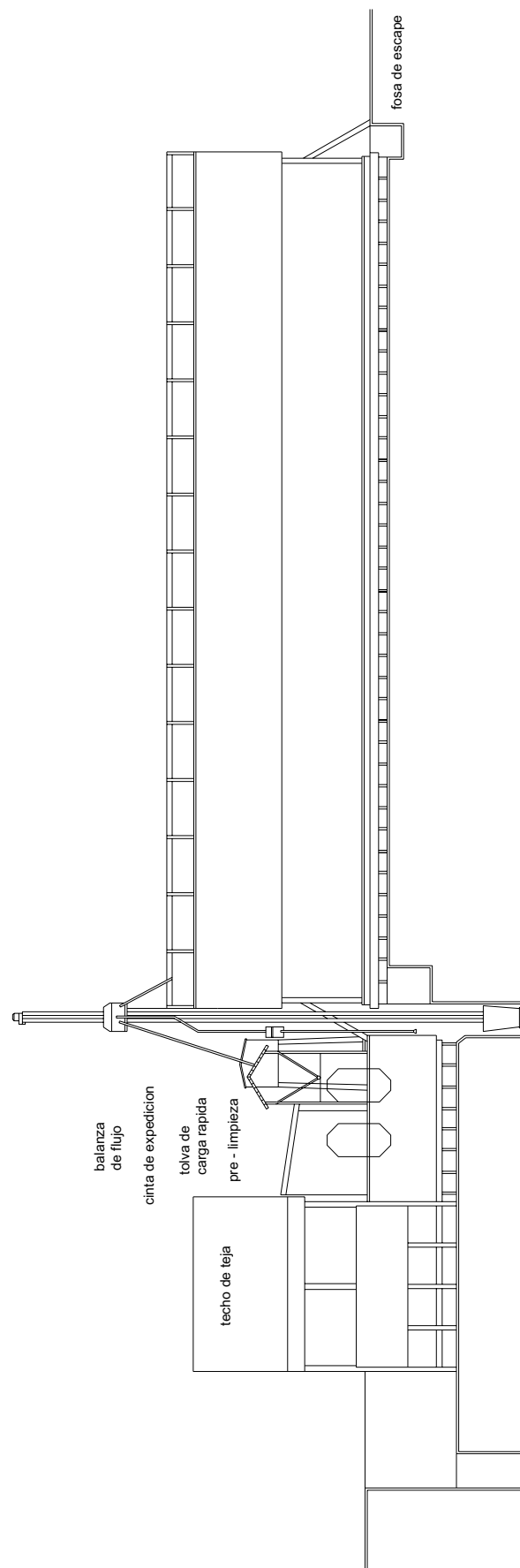


Figura 11.3-4 Plano de la Sección Transversal del Silo

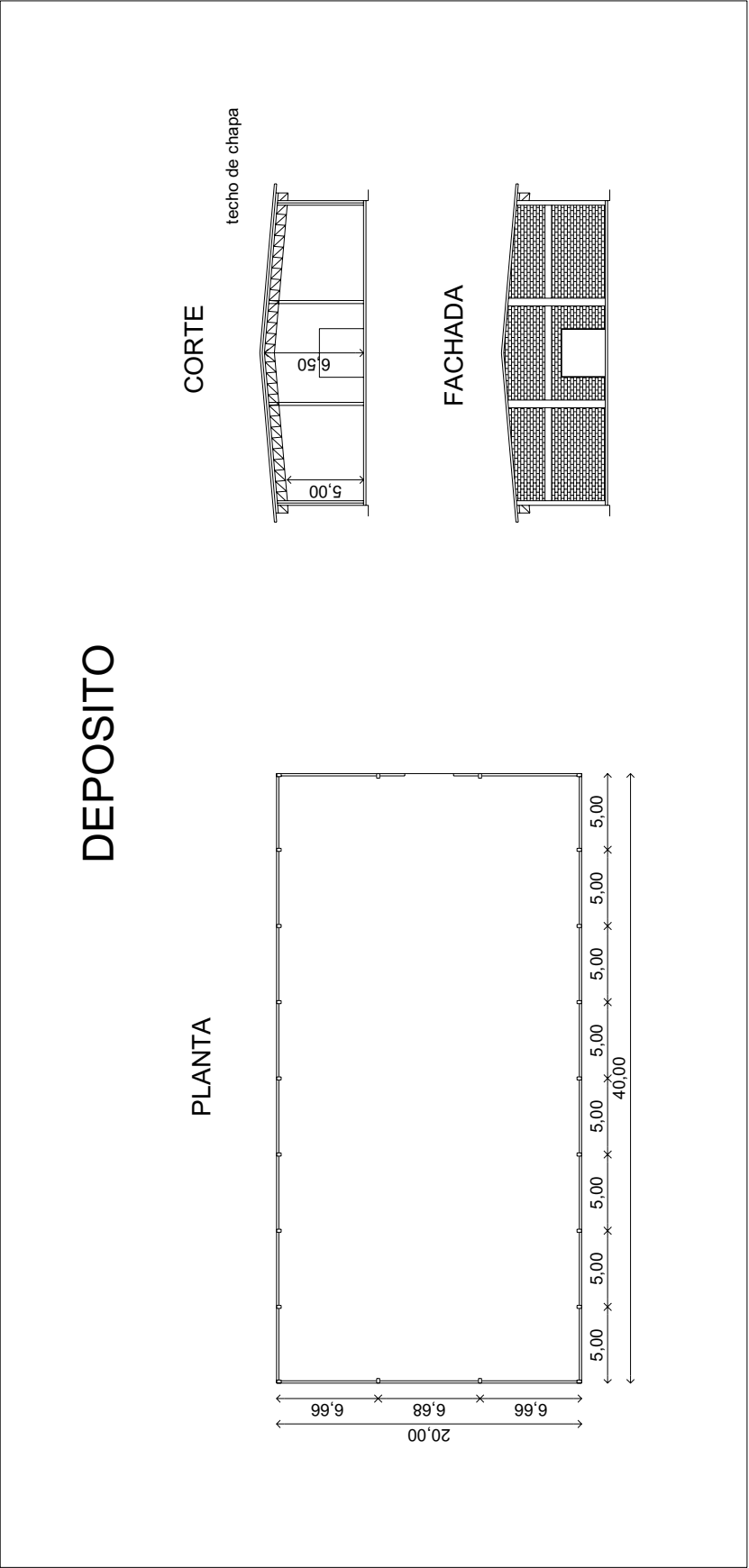


Figura 11.3-5 Plano del Piso y la Sección Transversal del Depósito

CINTA DE EXPEDICION

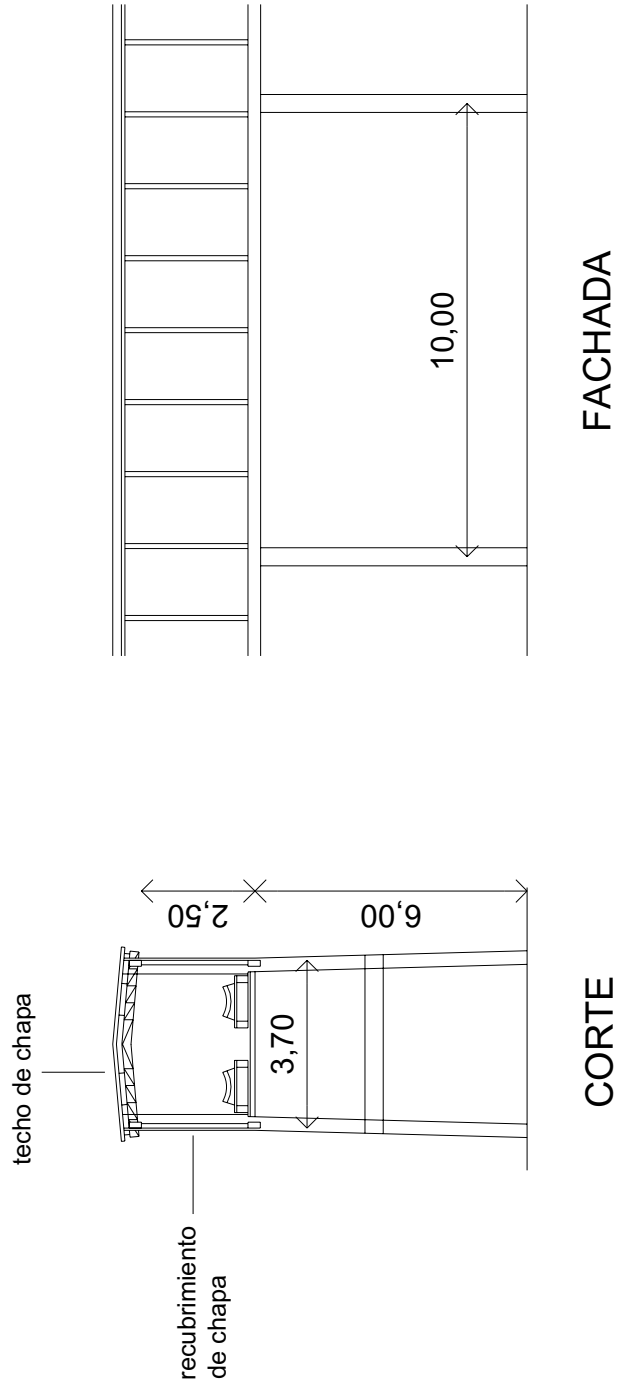


Figura 11.3-6 Plano de la Sección Transversal de la Cinta Transportadora para Envío de Carga

11.4 PLANILLA DE PRESUPUESTO ESTIMATIVO DEL PROYECTO

Se estima que el costo total del proyecto es de 6,2 millones de dólares (US\$).

Cuadro 11.4-1 Costo Estimativo del Proyecto

	(US\$ mil)
Total	6,177
I Costos de construcción	
1. Silo, mesa de recepción, pesaje, limpieza	2,000
101. Almacenaje; 18.000 t, mesa de recepción, cinta transportadora para envíos de 500 t/h, etc.	
102. Máquinas (cinta transportadora del silo, elevador, etc.)	
2. Movimiento de suelos	682
201. Excavación y movimiento de suelo	
3. Caminos internos y playas (espacio para transporte)	318
301. Enripiados, empastado (relleno de aberturas del pavimento de piedra), etc.	
4. Muelle de expedición y recepción	520
401. Muelle, acceso y protecciones	
5. Instalaciones para almacenar, cargar y descargar combustible (material combustible)	263
501. Tanque, cañería, bomba, instalaciones de protección	
6. Depósito, oficina, otras instalaciones adjuntas	262
601. Depósito: 800 m ²	
602. Oficina, comedor y otros	
7. Instalaciones Eléctricas	102
701. Recepción, transformación, tablero de distribución	
8. Sistema de agua corriente y contra incendio	50
801. Pozo, bombeo, cañería de distribución	
9. Máquina monta-carga	300
901. Una grúa, dos montacargas	
II. Gastos de Construcción	680
III. Costo de ingeniería	1,000

11.5 PLAN DE OPERACIÓN PARA EL PUERTO DE CAARENDY

(1) Volumen de Carga

El Puerto de Caarendy para exportación e importación proyectado en este estudio consiste en instalaciones de manejo de granos (soja, trigo, etc.), un tanque de combustible (500.000 litros), un patio para contenedores, y un silo (18.000 toneladas). Se espera que un total de 235.450 toneladas sean tratadas para exportación e importación en el Puerto de Caarendy en el 2015, como se indica en el Cuadro 11.5-1.

Cuadro 11.5-1 Volumen de Carga del Puerto de Caarendy en el 2015

Negocio	Ítems	Volumen	Unidad
Exportaciones	1. Soja	173.600	tonelada/año
	2. Trigo	25.600	tonelada/año
	sub.-total	199.200	tonelada/año
Importaciones	1. Combustible	11.250	tonelada/año
	2. Fertilizante	24.000	tonelada/año
	3. Agroquímicos	1.000	tonelada/año
	Sub.-total	36.250	tonelada/año
Total (exportaciones + importaciones)		235.450	tonelada/año

Se planea que la instalación de almacenamiento del Puerto de Caarendy sea más pequeña que la de los puertos vecinos tales como el Puerto Paredón (35.000 toneladas) y el Puerto Don Joaquín (25.000 toneladas), pero será más grande que las de Puerto Paloma y Puerto Dos Fronteras, ubicados corriente arriba en el Río Paraná. El volumen de carga planeada a ser tratada en el Puerto de Caarendy no sobrepasará al de otros puertos privados a lo largo del Río Paraná.

(2) Características de la Ubicación del Puerto

El Puerto de Caarendy está ubicado aguas sobre margen derecha del Río Paraná (entre 8 puertos dentro del área de estudio), y tiene una ventaja sobre el costo de transporte en el Río Paraná para exportación.

Cuadro 11.5-2 Características de Cada Puerto Privado a lo largo del Río Paraná

Ubicación	Nombre del Puerto	Instalación Principal		Carga por Transporte (a Nueva Palmira)
		Almacenamiento	Capacidad	
Dpto. Alto-Paraná	Tres Fronteras	25.000t(granos) 6.000t(combustible)	6.000t/día	30\$/t
	Torocúa	18.000t	4.000t/día	27\$/t
Dpto. Itapúa	Dos Fronteras	16.000t	4.000t/día	25\$/t
	Triunfo	N/A	4.000t/día	23\$/t
	La Paloma	9.000t	4.000t/día	23\$/t
	Don Joaquín	25.000t	4.000t/día	21\$/t
	Caarendy	Ninguno	Ninguna	—
	Paredón	35.000t	3.500t/día	21\$/t

También tiene ventaja desde el punto de vista de distancia de transporte terrestre de granos desde el Departamento de Itapúa. Consecuentemente, la construcción del Puerto de Caarendy contribuirá a la expansión de la exportación de granos en el Paraguay, especialmente de la soja, y se espera que las funciones del Puerto de Caarendy en este estudio se lleven a cabo con suficiencia.

(3) Organización de la Operación del Puerto de Caarendy

La organización para la operación del Puerto de Caarendy se elaboró en cooperación con el personal de la ANNP refiriéndose a varios ejemplos de puertos administrados por la ANNP. En total se asignarán 26 miembros del personal a esta operación bajo la condición de volumen de carga e instalaciones portuarias propuestas en este Estudio.

Gerente General					
Sección Administrativa		Sección Operativa		Sección de Asistencia	
1. Secretaria	1	1. Medición	2	1. Patrulla	6
2. Sub-secretaria	1	2. Encargado de la grúa	2	2 Mantenimiento del edificio	1
3. Encargado del Silo	1	3. Encargado de la cinta transportadora	1	3. Limpieza del edificio	1
4. Contador	1	4. Mantenimiento de la cinta transportadora	1	4. Limpieza general	1
5. Medición	1	5. Encargado del atracadero	1	5. Chofer	1
6. Información	1	6. Encargado del combustible	1		
7. Documentación	1				

*Las cifras a la derecha muestran la cantidad de miembros del personal

Figura 11.5-1 Organización para la Operación del Puerto de Caarendy

(4) Funciones a Esperarse del Puerto de Caarendy

Las funciones a esperarse del Puerto de Caarendy se describen a continuación, y se han mencionado en el capítulo previo al discutir la necesidad de construir el Puerto de Caarendy.

- 1) Contribuir a la expansión de la exportación de granos sin presionar a los otros puertos privados
- 2) Expandir la disponibilidad de puertos para productores de pequeña escala con bajos ingresos
- 3) Mejorar los servicios de provisión de materiales tales como combustible, fertilizante, etc., para las áreas locales donde funcionan cooperativas agrícolas tales como Pirapó, Unidas, y La Paz.

(5) Alternativas para la Operación del Puerto de Caarendy

Considerando la organización y las funciones esperadas mencionadas previamente, se examinarán alternativas para la operación en esta sección. Bajo la premisa de que el Puerto de Caarendy será construido por medio de una Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón, se

estudian las alternativas de operación para asegurar que las instalaciones se usen en forma suficiente después de su construcción. En esta situación, la agencia de ejecución del proyecto se limitará a la ANNP, así que la ANNP quedará comprometida con la operación del puerto después de su construcción.

Las 3 siguientes alternativas serán examinadas;

- 1) Operación Directa-A : Miembros del personal de la ANNP operarán el Puerto directamente.
- 2) Operación Directa -B : La ANNP llevará a cabo la subcontratación de todo el personal para la operación, y la ANNP administrará la operación total.
- 3) Contrato Privado : La ANNP será dueña de toda la instalación, y dará parte de la operación por contrato al sector privado, recibiendo parte de los ingresos del sector privado.

La comparación de cada alternativa se muestra en el Cuadro 11.5-3.

Cuadro 11.5-3 Comparación de Cada Alternativa

Alternativa	Ventajas	Desventajas
1) Operación Directa -A	✧ Seguridad para los usuarios de una operación estable. ✧ Mantener el nivel de servicio	✧ Que la competitividad baje a mediano y largo plazo ✧ No es fácil introducir nuevos negocios
2) Operación Directa - B	✧ Seguridad para los usuarios de una operación estable. ✧ Mantener el nivel de servicio ✧ Es posible bajar los costos a mediano y largo plazo ✧ Es fácil controlar el uso de acuerdo con las circunstancias	✧ Que la competitividad baje a mediano y largo plazo ✧ No es fácil introducir nuevos negocios
3) Contrato Privado	✧ Es posible bajar los costos ✧ Es fácil introducir nuevos negocios	✧ Reducción de ingresos cuando el mercado está mal ✧ El nivel de servicio es inestable

Entre las 3 alternativas mencionadas arriba, la 3) “Contrato Privado” no es idónea para la Cooperación Financiera No Reembolsable del Gobierno de Japón. Por las razones mencionadas abajo, al equipo del estudio le gustaría recomendar la alternativa 2) para la operación del Puerto de Caarendy.

- La ANNP no tiene muchos expertos para tratamiento de granos en los puertos administrados por la ANNP donde se tratan principalmente con cargas que no son granos.
- Es imposible asignar todos los miembros del personal necesario para la operación del Puerto de Caarendy.
- Es relativamente fácil controlar el empleo de acuerdo con las circunstancias.

(6) Consideración del Uso del Puerto de Caarendy por Productores de Pequeña Escala

Casi todos los productores de pequeña escala en Itapúa y Alto Paraná se ven obligados a vender sus

productos en desventaja a los agentes comerciales mayores. La operación del Puerto de Caarendy como puerto público hará posible el uso del puerto para los productores de pequeña escala, y a la vez posibilitará expandir la exportación de granos del Paraguay. Sin embargo, los productores de pequeña escala tienen muchos problemas que no pueden resolver individualmente con relación a producción y envío. Actualmente, algunas cooperativas agrícolas (Pirapó, Unidas, La Paz, etc) están ejecutando programas de compra o planeando comprar cosechas de pequeños productores. Consecuentemente, la ANNP deberá implementar un sistema de operación portuaria en el cual las cooperativas agrícolas tomen parte, y la ANNP debe ayudar al libre uso del puerto para los productores de pequeña escala con el fin de expandir la exportación de granos del Paraguay. Las ventajas generadas por el trabajo de cooperación con las cooperativas agrícolas se describen a continuación:

- Evitar el descenso del precio de compra de los productos
- Transferir el conocimiento de producción agrícola
- Recibir servicio financiero para ser miembro de una cooperativa agrícola.

12. CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

12.1 ALCANCE

El alcance se refiere a las alternativas de decisión a ser analizadas, una variedad de impactos significativos y probables y los métodos de estudio. En el Estudio, el alcance se hizo usando la lista de verificación siguiente.

Cuadro 12.1-1 Lista de Verificación de Alcance de Todo el Proyecto

	Elemento de Impacto	Evaluación	Contenidos de impacto negativo
Impacto Social	1. Reubicación involuntaria	B	En M-4, M-8, se deberá examinar las alternativas de ruta. Se deberán llevar a cabo talleres con las comunidades.
	2. Economía local	B	Se deberá considerar las funciones de la carretera para las personas de bajos ingresos. Se deberá llevar a cabo talleres con las comunidades.
	3.Utilización de la tierra y los recursos locales	B	Se deberá controlar el uso de la tierra para el desarrollo sostenible de la región. Se deberá llevar a cabo talleres con las comunidades.
	4.Institución social	B	La sociedad deberá cambiar para la mayoría de las personas. Se deberá llevar a cabo talleres con las comunidades.
	5.Infraestructuras sociales existentes	B	Se deberá diseñar la estructura geométrica de la ruta.
	6.Grupos sociales vulnerables	B	Se deberá tomar en cuenta a los pueblos indígenas.
	7.Igualdad de beneficios y pérdidas	B	Los beneficios causados por el Proyecto deberán llegar a todo tipo de personas. Se deberá llevar a cabo talleres con las comunidades.
	8.Género	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	9.Derechos de los niños	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	10.Herencia cultural	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	11.Conflicto local	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	12.Higiene pública	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	13. Enfermedades infecciosas VIH/SIDA	B	Se deberán considerar algunas contramedidas.
	14.Uso del Agua	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	15.Accidentes	B	A fin de eliminar los accidentes de tráfico, se deberá diseñar la estructura geométrica de la ruta y se deberá introducir un sistema de control de tráfico. Se deberá llevar a cabo talleres con las comunidades.
Impacto Natural	16.Cambios del clima	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	17.Ecosistema y biodiversidad	B	Se deberán conservar los bosques existentes tanto como sea posible. Se deberán considerar algunas contramedidas para los animales que crucen la ruta.
	18.Topografía especial	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	19. Erosión del suelo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	20.Agua subterránea	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	21.Condición hidrográfica	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	22.Costanera	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	23.Clima	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
Contaminación	24.Paisaje	B	Se deberá considerar el paisaje.
	25.Contaminación del aire	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	26.Contaminación del agua	B	Se deberán considerar algunas contramedidas para descarga de agua en las áreas de construcción de puentes.
	27.Contaminación del suelo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	28.Deshechos	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	29.Ruidos/Vibraciones	B	La estructura geométrica de la ruta deberá ser diseñada y se deberá introducir un sistema de control de tráfico.

	30.Asentamiento del suelo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	31.Mal olor	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	32.Calidad del material de fondo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.

Como se describe arriba, muchos factores de impacto social, algunos de impacto natural tales como ecosistema y biodiversidad, y contaminación del agua y ruidos deberán ser examinados por el Estudio.

12.2 EXAMEN AMBIENTAL INICIAL

(1) Área del Estudio

El proyecto está ubicado en dos departamentos, Itapúa y Alto Paraná. Para el Examen Ambiental Inicial (EAI) se pueden definir dos tipos de áreas de influencia.

Área de Influencia Directa – AID

El AID es el área que recibirá la influencia de la ruta en forma directa. Usualmente se puede definir un ancho de 50m a ambos lados de la ruta como derecho de paso.

Área de Influencia Indirecta – AII

Se determinó el AII teniendo en cuenta las características del medio ambiente físico y biológico, al igual que las características socio-culturales. Considerando que el tramo vial a ser mejorado es desarrollado casi en su totalidad en el tramo existente, se contempla una franja promedio de 15 km a cada lado del tramo, además de los accesos correspondientes a los nueve puertos en el estudio preliminar técnico.

El área de influencia total del estudio ocupa una superficie total de 722.644 hectáreas, las que se visualizan en el mapa incluido a continuación.



Figura 12.2-1 Área de Influencia Indirecta

(2) Trazado de EAI

El primer paso del EAI es recolectar, compilar, revisar y analizar la información tal como bibliografía, estudios, leyes y normas en el Área de Influencia del Estudio¹.

El segundo paso es implementar investigación en el sitio a lo largo de las rutas desde el punto de vista económico, sociológico, cultural, vegetación e ingeniería, etc.

El tercer paso es implementar el estudio de encuesta de hogar sobre una muestra de viviendas en los distritos involucrados en el Proyecto.

El uso de tierra en el área es analizado usando fotos aéreas y fotos por satélite.

(3) Características Biológicas

La ecoregión está formada principalmente por un bosque subtropical hidrofílico (Hueck, 1978), en el cual predomina el tipo de bosques del Alto Paraná. También ha sido descripta como un bosque húmedo de clima cálido por Holdridge (1969) y en Bosque de Alto Paraná por Tortorelli (1966).

En la ecoregión se presentan los siguientes tipos de comunidades (Vera, 1988,.): turberas, bosques en suelos saturados, ríos, arroyos, saltos, bosques altos semicaducifolios (más de 25 metros de altura), medios (15-20 m), araucaria y bosque cerrado. La capa arbórea superior es caducifolia en su mayoría, constituida por ejemplares de primera magnitud (más de 30 m de altura), hasta 35-40m, esta capa como las otras tiene una cantidad de especies diferentes. Las principales son: *Cederla* spp. (cedro); *Tabebuia* spp. (Lapacho); *Apuleia leiocarpa* (Yvyrá peré); *Balfourodendron riedelanum* (Guatambú); *Myrcarpus frondosus* (Incienso); *Peltophorum dubium* (Yvyrá pytá); *Pterogyne nitens* (Yvyrá ró); *Nectandra* spp. (Aju'y); *Ocotea* spp. (Guaicá); *Patagonula Americana* (Guayaibí); *Enterolobium contortisiliquum* (Timbó).

El bosque también está caracterizado por su alta cantidad de especies de lianas, epifitas, helechos y palmas como *Syagrus romanzoffianum* (Pindó) y *Euterpe edulis* (Palmito).

Las especies de plantas que se considera en peligro son: *Cederla Fissilis* (Cedro), *Euterpe edulis* (Palmito) y *Araucaria angustifolia* (Kuri'y).

Sin duda esta es la ecoregión con mayor diversidad de fauna en el Paraguay. Más del 80% de la fauna de la Región Oriental se encuentra en esta ecoregión. El afluente del Río Paraná es el único hábitat del Pato Serrucho (*Mergus octosetaceus*), el pato más amenazado de América del Sur. (Bertoni 1901; Hail, T. Y. Hayes, F. 1989). También el Hokó Hovy (*Dryocopus galeatus*). Entre los Paseriformes que existen sólo en esta parte del país probablemente se encuentre el Coludito de los Pinos (*Leptasthenura setaria*) (Chávez, J. 1989. Com.pers.) y el Choraó (*Amazona pretrei*) asociado con el Kuri'y (*Araucaria angustifolia*) (Narosky, T.; Izurieta, D. 1987). El loro de pecho vinoso (*Amazona vinacea*) ha sido observado solamente en esta ecoregión (Hayes, F.; Hail, T in press) al igual que el Búho

Listado (*Strix Hylophila*) (Contreras, J. 1988, Com.pers.; Colmán, J. 1988. Com.pers.).

De acuerdo con Creighton (1988.Com.pers.) al sur de la ecoregión en el área montañosa de San Rafael, existe el único registro en el país de Guazú pytá (*Mazama rufina*). También es el único sitio en que se registra la Boa Arco Iris (*Epicrates cenchria*) para la Región Oriental (Itaipú, 1979). Es importante observar que el único pájaro considerado extinguido, el Papagayo glauco (*Anodorhynchus glaucus*), habitaba el sur de esta ecoregión (Forshow, J. 1977; Nores, M. ined.).

(4) Flora y Fauna

Las orillas del Río Paraná fueron colonizadas naturalmente por el bosque de tipo semicaducifolio de humedad densa STUTZ DE ORTEGA (1987). Esta formación se distingue de bosque trópico húmedo o del bosque selvático por menos humedad que le da un carácter más xerofílico, y por una diferenciación estacional muy acentuada que implica la presencia de algunas especies de árboles de hojas decrépitas. De acuerdo con la clasificación propuesta por BEARD (1944) para las formaciones vegetales de la América Tropical, este bosque es parte del grupo de “formaciones de estación”. La clasificación de la UNESCO (1973), en su trabajo sobre bosques de América Latina, propone la denominación de bosque subtropical de hojas caducas y mesolítico del Brasil oriental y meridional, lo que incluye una proporción de especies perennes y especifica que el Alto Paraná es parte de la zona de dispersión de *Ilex paraguayensis*. Esta formación se replica en HUECK & SEIBERT (1981).

Además del Paraguay, el bosque del Paraná se extiende sobre los territorios septentrionales de la Argentina, en la provincia de Misiones y al noroeste de la provincia de Corrientes, y al territorio brasilero, sobre pequeñas fracciones occidentales de los Estados de Paraná y Santa Catalina. En la Argentina, CABRERA (1971) describe en detalle la composición florística del bosque de Misiones que define como un “bosque de laurel y guatambú”, queriendo decir que es una formación denominada en importancia por las especies *Nectandra megapotamica* y *Balfourodendron riedelianum*.

• Tipos de Bosques

Los bosques de la ecoregión de Alto Paraná presentan dos aspectos diferentes:

- Bosques altos con una altura promedio de 13m, y árboles emergentes que exceden los 25m de altura (máximo observado 32m).
- Bosques bajos con una altura promedio de 6m.

• Composición Florística y Biodiversidad

Hay doce familias de plantas que constituyen la mayoría de los bosques del Paraná SPICHINGER, BERTONI & LOIZEAU (1992): Lauraceae, Sapotaceae, Meliaceae, Leguminosae, Palmae, Rutaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Tiliaceae, Euphorbiaceae, Morácea y Boraginaceae.

Las palmeras y los laureles son frecuentes en todos los tipos de bosques, mientras que los árboles de

Meliaceae y Sapotaceae son representados por el Guatambú (*Balfourodendron*) y el Tembetary (*Fagara*), pero también son abundantes en los bosques altos que crecen sobre substrato arenoso, donde el Yvyra Ovi (*Helietta apiculata*) ocupa el estrato alto de forma mono-específica.

El Tiliaceae y el Sapindaceae son los componentes más importantes del bosque alto que crecen en terrenos con mal drenaje.

La presencia de Leguminosas no resulta tan significativa, aunque las familias precedentes sí lo son. A menudo se les relaciona con los procesos de secundarización del bosque. Los géneros como *Lonchocarpus* y *Machaerium* cumplen un papel importante en la rehabilitación de los bosques gracias a su hábito heliofílico y anemcoro.

Los árboles de la familia de las Mirtáceas son los más abundantes en los bosques bajos, de islas boscosas y de formaciones geoclinales. Algunas especies de esta familia, como la *Myrciaria rivularis*, también son frecuentes en los bosques altos en terreno con mal drenaje.

La clasificación de los bosques en la Ecoregión del Alto Paraná se hizo de acuerdo con Spichinger y Loizeau, Bertoni y Stutz de Ortega.

(5) Áreas Protegidas

Actualmente, la Ecoregión del Alto Paraná es la que tiene la mayor cantidad, en superficie y en número, de áreas protegidas en relación con las otras ecoregiones de la Región Oriental.

El Estado administra un total de 18.150 hectáreas de áreas protegidas, mientras que la Itaipú Binacional administra 29.193 hectáreas de áreas protegidas.

Reserva Nacional Kuri'y: 150 hectáreas

Bosque Protegido del Ñacunday: 1.000 hectáreas

Bosque Protegido de Jukaí: 1.000 hectáreas

Las áreas protegidas por el estado en el presente enfrentan serios problemas con relación a la ausencia de territorio: La Reserva Nacional de Kuri'y, el Bosque Protegido del Ñacunday y el Bosque Protegido de Jukaí se encuentran dentro de propiedades privadas. Enfrentan problemas de invasión de granjeros, caza de especies en peligro de extinción, y problemas del orden presupuestario. Las áreas administradas por la Itaipú Binacional, en cambio, cuentan con una infraestructura más adecuada, aunque también enfrentan problemas tales como la caza furtiva de algunas especies.

(6) Situación Socioeconómica del Área de Estudio

El área de influencia de los Programas para los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná se caracteriza por la múltiple variedad físico-geográfica y económica.

Incluye distritos y localidades con una variada población étnica (básicamente paraguayos, indígenas, brasileiros y alemanes); con una producción muy variada, en la cual predomina la producción agrícola

y frutífera a nivel de compañía comercial, enfocándose en el cultivo de soja, trigo, girasol, mate, y árboles de naranja, lo cual ocupa la mayor parte del espacio productivo de los territorios siendo analizados, formando grandes núcleos con población extranjera, principalmente contiguos a pequeños productores paraguayos, lo que condiciona grupos de población con bajo nivel de recursos naturales, tecnológicos y económico-financieros y el éxodo de población.

Esta tipología productiva del tipo de negocio genera entre otros factores un gran dinamismo económico-comercial en el área. Sin embargo, esto representa un factor estructural para lo siguiente:

- Deterioro a niveles irreversibles de la flora, el suelo, y los recursos hidrológicos; habiendo cambiado sustancialmente el potencial natural y el paisaje.
- Reestructuración y concentración de la propiedad de tierra, con el efecto de la expulsión de los pequeños productores y su migración hacia los sectores urbanos marginales.
- La construcción de una población extranjera en gran parte del territorio departamental, con el posicionamiento de compañías exportadoras agrícolas multinacionales y extranjeras.
- Las rutas y los caminos rurales del área (entre ellos, el corredor y los accesos a los puertos) muestran en sus estructuras deterioros que no son favorables para el tráfico rápido y continuo de vehículos, causando el aislamiento de la población de una gran parte de los asentamientos ubicados en el área de influencia (pueblos, colonias y puertos) cuando las condiciones del clima no son favorables.

Este deterioro de los caminos de tierra también representa un factor de demora y obstrucción del flujo comercial y de transacción de la variada producción del área.

1) Departamento de Itapúa

El departamento de Itapúa se caracteriza por haber sido reconstruido y arreglado después de la Guerra de la Triple Alianza, basándose en la promoción de la inmigración y la privatización de las tierras. Los inmigrantes que llegaron a este departamento eran esencialmente alemanes, eslovacos, ucranianos, y luego japoneses.

• Extensión y Población

El departamento de Itapúa está ubicado al sudeste de la Región Oriental. Tiene 16.525 km² de superficie y una población total de 453.692 habitantes, siendo su población urbana de 139.045 habitantes (30,6%), y su población rural de 314.647 (69,4%). Su densidad es de 27,5 habitantes/km². La tasa de crecimiento poblacional anual es de 1,9% (1992 – 2002), más baja que en la década previa, cuando la tasa anual era del 3,64%.

Itapúa tiene una población indígena de 1.781 personas (2002), que ha ido aumentando en el periodo del 1992 – 2002, con una tasa de crecimiento anual del 16,66%. La población desagregada por sexo muestra que los hombres representan el 54% de la misma.

El grupo étnico Mbya de la familia lingüística Guaraní es el predominante en este territorio en 45 comunidades. Hay también algunas familias establecidas del grupo étnico Maká de la familia lingüística Mateco – Mataguayo.

- La mayor concentración de comunidades indígenas ocurre en las partes norte y central del departamento, a los pies de la cordillera San Rafael (distritos Alto Vera, Edelira y Pirapó).

- **Calidad de Vida**

- Niveles de Pobreza

Los niveles de pobreza del departamento están asociados con la expansión de los cultivos de soja, con el riesgo de terminar con la economía rural o agrícola y la biodiversidad, con un método de enclave de exportación agrícola que limita las oportunidades de desarrollo del mercado interno.

Dentro de este contexto, el porcentaje de extrema pobreza alcanzó un nivel del 25% de la población del departamento en el 2003.

- Salud

Las enfermedades principales registradas en el 2004 por el Ministerio de Salud Pública en este departamento en relación a los casos totales en el país se muestran a continuación:

Paludismo:	5%
P. F. A:	9,7%
Lehima Tegumen:	3,7%
Intoxicación causada por pesticida:	7,7% (tercer lugar a nivel país).

Puede que este porcentaje esté subvalorado, considerando que hay un gran nivel de subregistro y que incluye registros a nivel distrital.

Otro factor es que la soja necesita una gran cantidad de insecticidas y herbicidas, se cultiva en grandes extensiones de tierra de propiedad de compañías agrícolas exportadoras las cuales llevan a cabo fumigación por aire, contaminando no solo los recursos naturales (suelo, agua) sino también a las poblaciones circunvecinas y a los cultivos de subsistencia.

Los efectos nocivos de los agrotóxicos en la salud humana se desarrollan en enfermedades tales como cáncer del sistema respiratorio y del sistema nervioso, entre otras.

- **Producción**

El área boscosa del departamento ha disminuido significativamente durante las últimas décadas debido a la tala indiscriminada del bosque y al orden selectivo de desmantelamiento para ampliar la agricultura a nivel comercial. Durante el periodo 1991 – 1999 la tasa de deforestación alcanzó el 14,21%, siendo rebasada solamente por el Alto Paraná.

Itapúa es uno de los departamentos de mayor producción en el país, con la más alta producción de

soja, con una superficie de 486.087 hectáreas y una tasa de expansión del 8,3% en 1996/2004¹.

2) Departamento de Alto Paraná

Después de la Guerra de la Triple Alianza, las tierras del Alto Paraná fueron vendidas a compañías privadas, las cuales comenzaron a explotar intensamente los bosques y las plantaciones de mate, así como a los trabajadores de las unidades de producción (fábricas). La caída de árboles en los bosques causó la disminución de su extensión, creando en su lugar la leyenda y el drama del **mensú**. El gran latifundio de madera y mate existió hasta bien entrado el siglo 20 y usó los diferentes puertos para los rollos y paquetes de mate salientes, originando los puertos de este departamento, tal como Puerto Adela, Puerto Irala, Puerto Ñacunday, entre otros.

La región era completamente boscosa, pero la explotación excesiva redujo sus áreas boscosas, aumentando por otro lado las áreas agrícolas.

La construcción de la Represa Binacional de Itaipú, de la cual el Paraguay es dueño conjunto con el Brasil, promovió y aceleró el desarrollo de este departamento.

• Extensión y Población

El departamento de Alto Paraná está ubicado en el lado este de la Región Oriental. Tiene una superficie de 14.895 km², con una población de 558.672 habitantes. El departamento tuvo un significativo aumento poblacional en la última década, pasando de 1,2 en 1972 a 3,2 en el 2002. Con respecto a la población del país, Alto Paraná representó el 10,8% de la misma en el 2002. Su densidad poblacional es de 37,5 habitantes por km².

En Alto Paraná, la población es principalmente urbana, siendo el 66% de la población total, mientras el otro 34% es población rural.

La población indígena de Alto Paraná está formada por 4.762 personas, de las cuales el 52% son hombres y el 48% son mujeres. Su tasa de crecimiento anual fue del 4,48% en el periodo 1992-2002.

Esta población está compuesta por los grupos étnicos Ava-Guaraní, Ache-guayaki, Mbyá (familia lingüística Guaraní) y Maká. (Familia lingüística Mataco – Mataguayo)

Si hay una dispersión de los asentamientos indígenas en todo el territorio del departamento, la mayor concentración se da hacia el norte, dentro de los límites con el departamento de Canindeyú, los distritos de Itakyry y Minga Porá, y al noreste, en el área fronteriza con el departamento de Caguazú, esencialmente en los distritos de Itakyry y Mbaracayú, los cuales están fuera del área de influencia de este estudio.

El departamento de Alto Paraná se divide en 18 distritos. El área de este estudio incluye 5 distritos o

¹ Entrevistas a informantes calificados, 2005-11-09.

Enclave Sojero. Merma de soberanía y pobreza. Ramón Fogel y Marcial Riquelme. Compiladores, Paraguay, 2005.

municipalidades²:

- **Calidad de Vida**

- Niveles de Pobreza

El grave nivel de pobreza en aumento en el departamento tiene como causas, entre otras, la agricultura mecanizada, el tipo agrícola exportador, el cual se expande a expensas de la desaparición de las economías agrícolas y del deterioro medioambiental (bosques, recursos hidrológicos, etc.).

La extrema pobreza revela una incidencia del 14% de su población total.

- Salud

Los tipos principales de enfermedades registrados en el 2004 por el Ministerio de Salud Pública en este departamento con relación a la totalidad de los casos en el país, son los siguientes:

Paludismo:	45,5%
P. F. A:	4,4%
Lehima Tegumen:	14,7%
Intoxicación causada por pesticidas:	4,8% (cuarto lugar a nivel país).

Como ya se explicó con relación al departamento de Itapúa, esta producción podría estar subvalorada.

- **Producción³**

El Alto Paraná está pasando por un proceso de deforestación selectiva, como el del departamento de Itapúa, siendo su tasa anual un 22,95% durante el periodo 1991/1999.

La producción agrícola con sus tipos de cultivos más variados, hacen de este departamento el primer productor de varios cultivos.

La industria agrícola está creciendo, por ejemplo, compañías productoras de aceite, industria de frutas, empacadoras de palmitos, productos embutidos, aserraderos, cerámica, destilación de menta, molinos arroceros, y productores de mate, así como productos lácteos, etc.

El departamento genera energía hidroeléctrica de las represas nacionales sobre el Río Acaray: Acaray I y la represa de Itaipú, construida bajo una empresa binacional paraguayo-brasilera. La industria turística está creciendo debido principalmente a su ubicación geográfica, cerca de las cataratas de Iguazú por un lado y la represa de Itaipú por el otro, especialmente el turismo de compra, priorizado por el pueblo brasilero.

² Fuente: Censo Nacional de Población y Viviendas, 2002.

³ Fuente: Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Humano.

(7) Comunidades Indígenas en el Área de Estudio

De acuerdo con datos secundarios extraídos del Estudio para la Protección de las Comunidades Indígenas, Plan Nacional para Rutas Rurales – Segunda Etapa, preparado en el 2003, las siguientes comunidades ubicadas en el área de influencia del estudio mostraron las siguientes condiciones:



Figura 12.2-2 Mapa de Distribución de los Pueblos Indígenas

(8) Condición de la Contaminación

1) Aire

No hemos tenido acceso a ningún tipo de estudio sobre la calidad del aire en el AII. Sin embargo, se asume que la calidad del aire es buena ya que no hay muchas industrias que lancen contaminantes a la atmósfera.

2) Agua

No hemos tenido acceso a ningún estudio sobre la calidad del agua del AII. Sin embargo, considerando que el uso de suelo es exclusivamente para fines agrícolas en más del 50%, se asume que la calidad del agua está comprometida para diferentes usos, aún más, considerando que se ha confirmado que la mayoría de las corrientes de agua no tienen bosques protectores alrededor, o están considerablemente deterioradas.

Además, hay viviendas de familias en los límites o en lugares cerca de los cursos de agua las cuales, de acuerdo con los estudios, no tienen sistema de alcantarillado. Así se asume que también hay contaminación causada por humanos, principalmente materiales de deshecho del cuerpo humano.

Normalmente, los procesos de contaminación son causados, a veces, por la limpieza de aparatos fumigadores en los cursos de agua o por elementos tóxicos agrícolas en las áreas bajas y consecuentemente en los cursos de agua. Estas acciones generan un impacto inmediato en la fauna del área, causando la muerte instantánea de peces en los sitios de lavado y en los lugares cerca de las áreas contaminadas, además de hacer que el agua no pueda usarse para otros propósitos sin un tratamiento previo.

La contribución de los nutrientes a los cursos hídricos proviene de los fertilizantes en las aguas de lluvia, donde los compuestos hidrogenados y fosfatados modifican la calidad del agua.

(9) Descubrimientos Socioeconómicos en el Área Encuestada

- Recolección de datos de Fuentes secundarias: Leyes nacionales, Censo Nacional de Viviendas y Población (2002), Informe sobre Tasas de Desarrollo Humano del país, Documentos de los Ministerios de Agricultura y Ganadería, Industria y Comercio, y Salud Pública, Educación y Cultura, Oficina de Acción Social, de las gobernaciones de Alto Paraná e Itapúa y de las municipalidades involucradas, entre otras fuentes.
- Como se indicó en el punto 1.2.2, el área de influencia directa se delimitó a 15km a ambos lados del cableado eléctrico de alta tensión de la ANDE, en el camino paralelo, el cual comienza en el punto de cruce con la Ruta 7 de Ciudad del Este hasta el camino de acceso a la Ciudad de Otaño.

Después el eje pasa por la ruta terraplenada existente, a 5 km de distancia de esta ciudad, cruzando el tramo que la conecta con la ruta 15 hasta finalmente llegar a la ciudad de Natalio. En este punto el eje está pavimentado hasta la ciudad de Hohenau. El largo del corredor completa aproximadamente 225km, a los cuales agregaríamos 88km para acceder a los 8 (ocho) puertos.

La selección de los lugares – muestra del universo bajo el estudio, permitió la identificación de los tramos y puertos y las familias residentes en las zonas de influencia de cada uno de los lugares.

La recolección de datos se hizo a través de encuestas hechas a las familias. Las encuestas fueron aplicadas a 265 jefes/propietarios de casa y personas mayores de 15 años que estuvieran en la casa al momento de la encuesta, completando 761 personas entrevistadas.

Vale la pena mencionar que las encuestas se realizaron en días laborales de la semana (trabajo y escuela).

Cuadro 12.2-1 Resumen del Estudio de Datos Socioeconómicos

Tipo de Propiedad de la Tierra:

	Familias de Muestra	Propietario por compra		Ocupado con autorización		Tierra fiscal		Propietario por herencia		Ocupado sin autorización		No sabe		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
M1	69	50	72,5	13	18,8	1	1,4	5	7,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	69	100,0
M1'	25	14	56,0	0	0,0	1	4,0	10	40,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	25	100,0
M2	15	13	86,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	13,3	15	100,0
M3	15	13	86,7	1	6,7	0	0,0	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	100,0
M4	40	26	65,0	9	22,5	4	10,0	1	2,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	40	100,0
FRUTIKA	15	10	66,7	2	13,3	0	0,0	1	6,7	0	0,0	0	0,0	2	13,3	15	100,0
M6	10	8	80,0	0	0,0	0	0,0	2	20,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	100,0
M7	45	34	75,6	3	6,7	3	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	11,1	45	100,0
M8	50	23	46,0	4	8,0	20	40,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	6,0	50	100,0
TOTAL	284	191	67,25	32	11,27	29	10,21	20	7,04	0	0,00	0	0,00	12	4,23	284	100,0

Propiedad de Vehículo:

Tramo	Familias de Muestra	Auto		Camioneta		Camión		Tractor		Motocicleta		Otros		No tiene		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
M1	69	17	24,6	11	15,9	2	2,9	0	0,0	16	23,2	4	5,8	19	27,5	69	100,0
M1'	25	2	7,7	2	7,7	1	3,8	4	15,4	6	23,1	4	15,4	7	26,9	26	100,0
M2	15	2	13,3	2	13,3	2	13,3	1	6,7	3	20,0	0	0,0	5	33,3	15	100,0
M3	15	3	20,0	2	13,3	1	6,7	0	0,0	2	13,3	2	13,3	5	33,3	15	100,0
M4	40	6	15,0	4	10,0	7	17,5	0	0,0	6	15,0	10	25,0	7	17,5	40	100,0
FRUTIKA	15	9	60,0	3	20,0	3	20,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	100,0
M6	10	2	20,0	0	0,0	1	10,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	70,0	10	100,0
M7	45	10	22,2	3	6,7	4	8,9	0	0,0	5	11,1	1	2,2	22	48,9	45	100,0
M8	50	23	4,0	4	8,0	0	0,0	0	0,0	7	14,0	3	6,0	13	26,0	50	100,0
TOTAL	284	74	25,96	31	10,88	21	7,37	5	1,75	45	15,79	24	8,42	85	29,82	285	100,0

**Cultivos:
Producción**

Tramo	Familias de muestra	Soybean		Algodón		Maíz		Mandioca		Trigo		Tabaco		Naranjas		Vegetales		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
M1	69	506	48,7	3	0,3	41	3,9	8	0,8	475	45,7	0	0,0	1,5	0,1	2,3	0,2	3	0,3	1040	100,0
M1'	25	5	7,1	10	14,3	15	21,4	21	30,0	0	0,0	0	0,0	3	4,3	8	11,4	8	11,4	70	100,0
M2	15	106	83,3	12	9,4	3	2,4	6,3	4,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	127	100,0
M3	15	138	65,2	35	1,7	10	4,7	8,5	4,0	0,5	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	51	24,1	212	100,0
M4	40	156	68,0	175	7,6	20	8,7	8	3,5	0	0,0	0	0,0	9	3,9	0	0,0	19	8,3	230	100,0
FRUTIKA	15	4138	59,9	0	0,0	510	7,4	5	0,1	1645	23,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	607	8,8	6905	100,0
M6	10	300	33,3	0	0,0	200	22,2	0	0,0	300	33,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	100	11,1	900	100,0
M7	45	380	74,7	6	12,0	0	0,0	6,5	1,3	110	21,6	0	0,0	0	0,0	1,4	0,3	5	1,0	509	100,0
M8	50	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	100,0
TOTAL	284	5729	57,30	52	0,52	799	8,00	63,3	0,63	2531	25,30	0	0,00	13,5	0,14	11,7	0,12	793	7,9	9992	100,0

Ocupación Principal:

Tramo	Familias de muestra	Empleado del Sector Público		Empleado del Sector Privado		Profesional o Técnico		Industrial		Criador de Ganado		Granjero		Mercader		Artesano		Obrero / Jornalero		Jubilado		Desempleado		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
M1	69	29	22,8	19	15,0	10	7,9	1	0,8	1	0,8	13	10,2	19	15,0	4	3,1	16	12,6	6	4,7	9	7,1	127	100,0
M1'	25	1	1,9	3	5,7	1	1,9	0	0,0	0	0,0	41	72,4	5	9,4	0	0,0	2	3,8	0	0,0	0	0,0	53	100,0
M2	15	0	0,0	1	5,0	3	15,0	0	0,0	0	0,0	7	35,0	8	40,0	0	0,0	1	5,0	0	0,0	0	0,0	20	100,0
M3	15	2	6,9	1	3,4	0	0,0	1	3,4	0	0,0	13	44,8	4	13,8	0	0,0	2	6,9	0	0,0	6	20,7	29	100,0
M4	40	8	9,4	7	8,2	2	2,4	0	0,0	0	0,0	25	29,4	27	31,8	0	0,0	16	18,8	0	0,0	0	0,0	85	100,0
FRUTIKA	15	0	0,0	3	18,8	2	12,5	0	0,0	1	6,3	7	43,8	3	18,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	16	100,0
M6	10	0	0,0	3	17,6	2	11,8	0	0,0	0	0,0	1	5,9	4	23,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	41,2	17	100,0
M7	45	6	7,3	15	18,3	8	9,8	1	1,2	0	0,0	5	6,1	22	26,8	4	4,9	2	2,4	1	1,2	18	22,0	82	100,0
M8	50	9	8,7	25	24,3	4	3,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	30	29,1	5	4,9	18	17,5	4	3,9	8	7,8	103	100,0
TOTAL	284	55	10,34	77	14,47	32	6,02	3	0,56	2	0,38	112	21,05	122	22,93	13	2,4	57	10,71	11	2,1	48	9,0	532	100,0

Opiniones sobre el Proyecto:

Tramo	Familia s de muestr a	Necesario		No necesario		Traería beneficios		Traería problemas		No sabe		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
M1	69	51	73,9	2	2,9	13	18,8	0	0,0	3	4,3	0	0,0	69	100,0
M1'	25	22	48,9	0	0,0	21	46,7	2	4,4	0	0,0	0	0,0	45	100,0
M2	15	14	93,3	0	0,0	1	6,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	100,0
M3	15	10	66,7	0	0,0	4	26,7	0	0,0	1	6,7	0	0,0	15	100,0
M4	40	22	55,0	0	0,0	16	40,0	0	0,0	1	25,0	1	2,5	40	100,0
FRUTIKA	15	8	53,3	1	6,7	6	40,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	100,0
M6	10	5	50,0	0	0,0	4	40,0	0	0,0	1	10,0	0	0,0	10	100,0
M7	45	40	88,9	1	2,2	1	2,2	0	0,0	1	2,2	2	4,4	45	100,0
M8	50	38	76,0	1	2,0	5	10,0	0	0,0	3	6,0	3	6,0	50	100,0
TOTAL	284	210	69,08	5	1,64	71	23,36	2	0,66	10	3,29	6	1,97	304	100,0

Si el Proyecto afecta la propiedad:

Tramo	Familia s de muestr a	Se iría del lugar		No se iría del lugar		Reclama indemnización		Comercia la propiedad		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
M1	69	7	10,1	6	8,7	40	58,0	7	10,1	9	13,0	69	100,0
M1'	25	8	30,8	0	0,0	18	69,2	0	0,0	0	0,0	26	100,0
M2	15	0	0,0	12	80,0	1	6,7	1	6,7	1	6,7	15	100,0
M3	15	0	0,0	2	13,3	6	40,0	1	6,7	6	40,0	15	100,0
M4	40	9	23,7	8	21,1	14	36,8	2	5,3	5	13,2	38	100,0
FRUTIKA	15	0	0,0	15	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	100,0
M6	10	0	0,0	2	20,0	7	70,0	0	0,0	1	10,0	10	100,0
M7	45	1	2,2	7	15,6	30	66,7	1	2,2	6	13,3	45	100,0
M8	50	9	18,0	5	10,0	27	54,0	7	14,0	2	4,0	50	100,0
TOTAL	284	34	12,01	57	20,14	143	50,53	19	6,71	30	10,60	283	100,0

Mejora del Sistema de Comercialización:

Tramo	Familia s de muestr a	Mejora el acceso a puertos		Mejora la infraestructur a portuaria		Mejora la intercom. con el Corredor de Importación		Asistencia técnica a la producción		Obtención de crédito para mejorar producción		Infraestructura de almacenamiento disponible		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
M1	69	66	50,4	10	7,6	20	15,3	13	9,9	9	6,9	10	7,6	3	2,3	131	100,0
M1'	25	20	25,6	2	2,6	3	3,8	21	26,9	29	37,2	1	1,3	2	2,6	78	100,0
M2	15	8	32,0	3	12,0	4	16,0	3	12,0	5	20,0	2	8,0	0	0,0	25	100,0
M3	15	13	34,2	0	0,0	17	44,7	4	10,5	3	7,9	0	0,0	1	2,6	38	100,0
M4	40	45	72,6	4	6,5	4	6,5	4	6,5	4	6,5	0	0,0	1	1,6	62	100,0
FRUTIKA	15	9	45,0	2	10,0	8	40,0	1	5,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	20	100,0
M6	10	4	28,6	1	7,1	5	35,7	0	0,0	1	7,1	0	0,0	3	21,4	14	100,0
M7	45	33	34,0	12	12,4	14	14,4	10	10,3	14	14,4	1	1,0	13	13,4	97	100,0
M8	50	22	33,8	2	3,1	1	1,5	14	21,5	23	35,4	0	0,0	3	4,6	65	100,0
TOTAL	284	220	41,51	36	6,79	76	14,34	70	13,21	88	16,60	14	2,64	26	4,91	530	100,0

Ingresos:

Tramo	Familia s de muestr a	Menos de 300.000 Gs.		De 300.000 a 500.000 Gs.		De 500.000 a 800.000 Gs.		De 800.000 a 1.000.000 Gs.		De 1.000.000 a 1.500.000 Gs.		Más		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
M1	69	13	11,0	11	9,3	35	29,7	13	11,0	28	23,7	18	15,3	118	100,0
M1'	25	24	58,5	10	24,4	4	9,8	1	2,4	2	4,9	0	0,0	41	100,0
M2	15	3	15,0	3	15,0	0	0,0	6	30,0	6	30,0	2	10,0	20	100,0
M3	15	5	14,7	7	20,6	7	20,6	4	11,8	9	26,5	2	5,9	34	100,0
M4	40	16	18,8	20	23,5	12	14,1	7	8,2	18	21,2	12	14,1	85	100,0
FRUTIKA	15	0	0,0	0	0,0	1	5,9	3	17,6	7	41,2	6	35,3	17	100,0
M6	10	0	0,0	0	0,0	7	70,0	2	20,0	0	0,0	1	10,0	10	100,0
M7	45	6	9,4	15	23,4	11	17,2	19	29,7	8	12,5	5	7,8	64	100,0
M8	50	2	2,1	18	18,9	9	9,5	14	14,7	28	29,5	24	25,3	95	100,0
TOTAL	284	69	14,26	84	17,36	86	17,77	69	14,26	106	21,90	70	14,46	484	100,0

Problemas que afectan a la localidad:

Tramo	Familia s de Muestra	Malas condiciones viales		Aislamiento físico		Defore stación		Inseguridad		Conflictos políticos		Servicios sociales malos		Falta de fuentes de trabajo		Mal transporte público		Contaminaci ón hídrica		Conflictos de tierras		Migración juvenil		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
M1	69	68	51,9	2	1,5	3	2,3	11	8,4	0	0,0	9	6,9	30	22,9	1	0,8	0	0,0	0	0,0	1	0,8	6	4,6	131	100,0
M1'	25	12	12,8	0	0,0	0	0,0	18	19,1	0	0,0	1	1,1	29	30,9	12	12,8	4	4,3	0	0,0	17	18,1	1	1,1	94	100,0
M2	15	20	45,5	3	6,8	1	2,3	14	31,8	2	4,5	1	2,3	3	6,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	44	100,0
M3	15	16	42,1	0	0,0	3	7,9	3	7,9	0	0,0	0	0,0	14	36,8	0	0,0	1	2,6	0	0,0	0	0,0	1	2,6	38	100,0
M4	40	44	71,0	3	4,8	2	3,2	1	1,6	1	1,6	0	0,0	10	16,1	0	0,0	1	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	62	100,0
FRUTIKA	15	18	90,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0	20	100,0
M6	10	6	42,9	1	7,1	0	0,0	4	28,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	21,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	100,0
M7	45	23	23,7	0	0,0	2	2,1	26	28,8	1	1,0	4	4,1	21	21,6	8	8,2	3	3,1	5	5,2	1	1,0	3	3,1	97	100,0
M8	50	29	28,7	0	0,0	3	3,0	39	38,6	2	2,0	6	5,9	16	15,8	3	3,0	0	0,0	0	0,0	1	1,0	2	2,0	101	100,0
TOTAL	284	236	39,27	9	1,50	14	2,33	117	19,47	6	1,00	21	3,49	123	20,47	27	4,49	9	1,50	5	0,83	20	3,33	14	2,33	601	100,0

Servicios a ser mejorados:

Tramo	Familia s de Muestra	Educación		Fuentes de trabajo		Suministro de agua		Electricidad		Centro de salud		Rutas		Transporte Público		Relaciones vecinales		Calidad del Agua		Trato a la mujer		Migración juvenil		Otros		Total	%
		Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%		
M1	69	20	12,3	45	27,6	7	4,3	3	1,8	21	12,9	50	30,7	6	3,7	1	0,6	0	0,0	1	0,6	1	0,6	8	4,9	163	100,0
M1'	25	8	11,1	32	44,4	3	4,2	1	1,4	5	6,9	8	11,1	12	16,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	2,8	1	1,4	72	100,0
M2	15	10	22,7	25	56,8	0	0,0	2	4,5	2	4,5	2	4,5	0	0,0	1	2,3	1	2,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	44	100,0
M3	15	2	4,0	25	50,0	0	0,0	0	0,0	5	10,0	18	36,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	50	100,0
M4	40	23	9,3	37	15,0	1	0,4	8	3,3	26	10,6	135	54,9	4	1,6	1	0,4	2	0,8	3	1,2	4	1,6	2	0,8	246	100,0
FRUTIKA	15	19	32,2	12	20,3	0	0,0	0	0,0	10	16,9	14	23,7	2	3,4	2	3,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	59	100,0
M6	10	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	37,5	9	56,3	1	6,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	16	100,0
M7	45	18	17,5	21	20,4	1	1,0	2	1,9	21	20,4	25	24,3	11	10,7	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0	0	0,0	103	100,0
M8	50	25	25,0	7	7,0	5	5,0	10	10,0	28	28,0	2	2,0	11	11,0	0	0,0	12	12,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	100	100,0
TOTAL	284	125	14,65	204	23,92	17	1,99	26	3,05	118	13,83	260	30,48	55	6,45	7	0,82	16	1,88	6	0,70	8	0,94	11	1,29	853	100,0

(10) Análisis del Uso de Tierra

La actividad se enmarca en preparación de los mapas temáticos que contienen el uso actual del suelo (año 2004) para el AII, lo que introduce el AID del estudio, correspondiente al tramo vial en la etapa de análisis de factibilidad.

El uso de tierra está siendo determinado en base a la interpretación en gabinete de las imágenes satelitales del sensor LANDSAT TM5, correspondiente al año 2004 y que cubre el área de interés, lo que fue complementado por un viaje de examen de campo, llevado a cabo entre el 8 y el 9 de octubre del 2005.

Los principales usos de tierra identificados en el área de influencia del Proyecto de Mejoramiento de los Corredores de Exportación de Granos en el área del sur de Alto Paraná y el norte de Itapúa, son uso urbano, transición de zona rural a urbana, cultivos mecanizados (actualmente llamados complejo soja-trigo o complejo granelero), cultivos de árboles frutales, cultivos de mantenimiento, áreas salvajes de bosques protegidos, y agricultura familiar.

El uso dominante de acuerdo con las observaciones obtenidas en la sección de viaje corresponde a cultivos mecanizados, observando este tipo de actividad en todo el camino. El uso urbano está asociado exclusivamente a las capitales distritales y departamentales, resaltando como el mayor área urbana la formada por la unión de las ciudades de Presidente Franco y Ciudad del Este. Ambas ciudades son del Departamento de Alto Paraná, el cual a su alrededor muestra una rápida conversión del uso rural de cultivos de mantenimiento al uso urbano.

Con respecto al cultivo de árboles frutales, esta actividad se concentra en los distritos de Mayor Otaño y Carlos Antonio López, Departamento de Itapúa, siendo el más importante el establecimiento llamado

KIMEX-FRUTIKA, el cual tiene grandes plantaciones de árboles frutales e instalaciones industriales para el procesamiento de la fruta procedente de dichas plantaciones. Es importante enfatizar que el establecimiento KIMEX-FRUTIKA tiene un área urbana incipiente en los alrededores de las instalaciones industriales y pretende llegar a ser el distrito de Krisburgo, volviéndose de esta forma independiente del distrito Carlos Antonio López.

Con respecto al uso de las áreas silvestres protegidas, estas están asociadas exclusivamente con la protección de los últimos restos del Bosque Atlántico del Alto Paraná, el cual originalmente cubría la mayor parte de la zona visitada (WWF 2004). Estas áreas son parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) y son las siguientes: Monumento Científico Puerto Bertoni, Parque Nacional Ñacunday de la Compañía Agrotoro S.A., Monumento Natural Kuri'y. Además, hay parques municipales como ser el caso del Parque Municipal Saltos Monday, administrado por la Municipalidad de Presidente Franco.

La metodología usada fue una rápida evaluación in situ, llevando a cabo una expedición a través del tramo principal de la ruta del proyecto, registrando sistemáticamente las observaciones por medio de fotografías digitales de los paisajes, junto con el registro de las coordenadas de cada fotografía usando el sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global). .

A continuación hay un cuadro conteniendo un resumen del resultado cuantitativo del Uso de Tierra Actual en toda el Área de Influencia del Corredor Principal, incluyendo los accesos a los nueve puertos analizados.

Cuadro 12.2-2 Uso de Tierra Existente

	Hectáreas	%
Cobertura de Bosques	204.012	26,5
Cultivos Extensivos de Fruta	2.019	0,2
Cultivos de auto-consumo	52.035	6,7
Cultivos de ingresos y autoconsumo	38.624	5,0
Pantanos	2.533	0,3
Pastura plantada	42.654	5,5
Reforestación	1.707	0,2
Urbano	10.146	1,3
Cultivos Extensivos Mecanizados (Complejo Soja - Trigo)	416.125	54,1
SUPERFICIE TOTAL	769.857	100

(11) Flora

En toda el AID de la ruta proyectada, hay restos de bosques densos y húmedos “semicaducifolio” (STUTZ DE ORTEGA, 1987), “donde podremos encontrar cualquiera de los tipos mencionados por

SPICHIGER & AL. (1992), de acuerdo con las estadísticas topográficas, tipo de suelo, y rango geográfico.”

La mayoría de estos remanentes boscosos están degradados, lo que significa que los estratos de árboles prácticamente han desaparecido. Sin embargo, hay una regeneración de árboles individuales aislados en toda la vegetación que se compone de especies de arbustos y hierbas. Hay una gran cantidad de especies trepadoras oportunistas, las cuales sacan ventajas de estos pocos individuos que quedan de pie para escalar hacia una mejor posición a la luz del sol.

Los tipos de árboles y bosques que se encuentran más frecuentemente en el AID son los bosques de galería con predominancia de las especies típicas de Ka’a oveti (*Luehea divaricata*) junto con *Inga* spp. en las orillas de importantes cursos de agua y en áreas bajas con mal drenaje.

También hay bosques bajos de hojas caducas con plantas mirtáceas en sus etapas hidrofílicas, y también galerías de bosques de arbustos de mirtáceas

La vegetación aparece asociada con los cursos de agua, los cuales son cruzados por el plan/diseño, y en los acantilados de los puertos de granos. Del mismo modo, el diseño proyectado cruza los límites de grandes masas boscosas, las que parecen constituir una reserva forestal de los grandes establecimientos agrícolas, los cuales monopolizan el uso del suelo en la región.

- **Componente M-1: Natalio - Río Tembey**

Hay dos importantes puntos de cruce en este componente: el río Tembey y los dos ramales del arroyo Paí Curuzú. Refiérase a las fotos 29, 36 y 42 incluídas en el punto 5.1 – Medio Ambiente Biofísico de este documento. Hay pequeños remanentes en pie de los bosques hidrofílicos con estratos medios y bajos. En el borde de Paí Curuzú crece *Erythrina falcate*, una especie rara de Ceibo, la cual se presenta solamente en la región del Alto Paraná-Itapúa. El bosque más cerrado de estos pequeños remanentes es rico en especies herbáceas medicinales tales como *Geophila repens*, *Thelypteris* spp. *Doryopteris nobilis*, y especies medicinales tales como “culantrillo arroyo” (*Adiantum raddianum*). El tacuapí (*Merostachys clausenii*) estaba en plena floración y ocupaba todos los espacios dejados por los árboles más grandes, los cuales se han vuelto propios del área.

- **Componente M-2: Río Tembey - Arroyo Guarapay**

En este segundo tramo también hay cruces de los arroyos Guarapay y San Rafael (Fotos 13, 14, 17, 18 incluídas en el punto 5.1 – Medio Ambiente Biofísico de este Documento). Desde la ruta, el bosque más cerrado de los pequeños bosques hidrofílicos está cubierto de “culantrillo arroyo” (*Adiantum pseudo-tinctum*), una especie medicinal. Las especies más abundantes y frecuentes son Ka’a ovetí (*Luehea divaricata*) y pata de buey (*Bauhinia forficata*).

- **Componente M-3: Arroyo Guarapay – Intersección con la Extensión de la Ruta 15**

Al llegar a este tramo, encontramos un área recreacional para bañarse. La vegetación que protege las

orillas del Arroyo Yhaca Guazú está en buenas condiciones y conservada. Hay pocos árboles, pero este representa un lugar ideal para el turismo.

- **Componente M-4: Intersección con la Extensión de la Ruta 15 - Río Yacuy Guazú**

Esta área tiene un gran valor paisajístico, con un paisaje ondulado variado, casi rústico. Hay muchos bosques pequeños con una escasa cantidad de Kuri'y. Igualmente, ostenta la belleza de sus arroyos, entre ellos los Arroyos San Juan, Emilia, Yacuy Guazú, Yhaca. Estos pequeños bosques no sólo acompañan los cursos de agua, sino también a partir de allí amplían su extensión hacia las zonas altas.

- **Componente M-5: Río Yacuy Guazú - Río Ñacunday**

Este tramo es el más delicado, ya que el diseño proyectado pasa a un kilómetro de distancia del límite del Parque Ñacunday. En este tramo hay varios cursos de agua que se cruzan entre sí con los bosques remanentes, tal como los Arroyos Diamante, Imperial, y Carpincho.

El Parque Nacional Ñacunday tiene un bosque bien conservado en varios aspectos, debido a su particularidad climática existente como afluente del Río Paraná. Tomando tan sólo un ejemplo puntual del bosque que limita con el margen norte tenemos: Guajaibi (*Patagonula americana*), María preta (*Diatenopterix sorbifolia*), Guaviju (*Myrcianthes pungens*), Rabo molle (*Lonchocarpus muehlbergianum*), Ysapy'y Kurupay'ra (*Parapiptadecnia rigida*), Yvahai (*Hexaclamis edulis*). El bosque más cerrado está completamente poblado por diferentes especies del género *Piper* (*P. Gaudichaudianum*, *P. Hispidum*, *P. Médiun*, etc.), *Mainumby zapatu* (géneros *Ruellia* y *Justicia*) y las *Begonias* (*Agrial*) son endémicas en esta región, tal como la *Begonia leptootricha* que cubre el suelo del bosque cerca de las cataratas y junto con otros tipos de hierbas (pasto) forman una alfombra sobre los acantilados de este río. Desde la entrada del parque hasta la catarata hay abundante *Pyno Guazú* (*Urera caracasana*).

Los Saltos del Ñacunday no son las únicas en este río. Gracias a la interpretación de las imágenes satelitales, fue posible averiguar que hay 3 o 4 saltos más, diferentes en magnitud, en el área del parque nacional.

- **Tramo Alternativo a lo largo del Cableado de Alta Tensión de 220 KW. P130.**

El área baja tiene fuentes de agua y suelos saturados cubiertos de vegetación herbácea compuesta de Caraguatá (*Bromelia balansae*), formando especies rastreras puras, y una gran cantidad de yaguarete Ka'a (*Baccharis spp.*). Esta última especie está incluida en la lista de plantas en peligro de extinción propuesta para la categoría de vulnerable.

- **Componente M6: Río Ñacunday - Los Cedrales**

Este es el tramo más largo y donde hay muchos usos diferentes de la tierra. Aquí se encuentran los arroyos Pirá Pytá, el cual alimenta a un pequeño pantano, Ytuti, Tuti, e Ita Coty, el cual alimenta a otro pequeño pantano donde todavía se pueden ver aves zancudas. Todos los cursos de agua tienen vegetación boscosa y arbustos. Ninguno de ellos está completamente desmalezado. Esta característica

es extremadamente importante a fin de promover la conservación de los restos de los bosques protegidos. En todos los remanentes boscosos hay bambúes (*Merostachys*, *Chasquea*, *Bambusa*) (*nombre científico*).

- **MT Componente M7: Los Cedrales – Pdte. Franco**

Esta es un área rural y suburbana. En la zona del Puente del Río Monday hay un área de vegetación boscosa deteriorada fuera del área de influencia directa de la ruta.

El proyecto podría mejorar las condiciones medio ambientales de la zona con una cobertura vegetal compuesta de especies nativos pequeñas y fructíferas en dirección al cableado de alta tensión de 220 KW (Inga'i, Niño Azote, Pata de Buey, Aguaí, entre otros).

- **Componente M8: Pdte. Franco – Corredor Principal**

Área suburbana, vecindarios, escuelas, y zonas rurales intercaladas, empedrado (pavimento de piedra), y comienzo de la ruta de cemento a los 50m de la escuela Agripina Alcaraz de Brítez en P051.

- **Componente PAR-0: Corredor Principal – Puerto Campichuelo**

En todo el tramo desde el acceso a la ruta 6 hasta los puntos de entrada a Puerto Campichuelo, la ruta consiste en terraplén relleno. Con relación al medio ambiente, el tramo podría dividirse en dos mitades: La mitad que comienza en la ruta 6 extendida hasta Cambyretá y la mitad que comienza en Cambyretá hasta Puerto Campichuelo.

En la primera mitad del tramo hay una combinación de medio ambiente rural y suburbano, intercalados con medio ambiente semi silvestre. Lo que significa que a lo largo del tramo hay casas en fila formando pequeños vecindarios, así como casas o instalaciones agrícolas – ganaderas aisladas. Hay abundante campo para el ganado alternado con remanentes de bosques de dos tipos, los que siguen los cursos de agua y los que ocupan los tramos altos de las pendientes pronunciadas. En este último caso, se ven los bosques más grandes.

En la segunda mitad del tramo, entre las construcciones y edificios hay algunos cultivos no muy grandes de oleaginosas, soja, y algunos girasoles. Con relación a los medios ambientes semi silvestres ubicados al lado del área de la ruta, estos son preferentemente bosques que siguen los cursos de agua cruzados por la ruta. Son los bosques de los arroyos Maestra, Pé y Kuri'y.

- **Componente PAR-1: Corredor Principal – Puerto Paredón**

Cerca del Puerto y penetrándolo, hay remanentes de bosques altos, sin estratos altos. También hay grupos aislados de Kuri'y (*Araucaria angustifolia*), como indica el último Taller sobre Especies en Peligro de Extinción del Paraguay (Julio 2005).

- **Componente PAR-2: Corredor Principal -Puerto Caarendy**

En la ruta de acceso al Puerto, hay pequeños grupos aislados de bosques y grupos de *Kuri'y* (*Araucaria angustifolia*).

En el punto P238, a aproximadamente 5 km de la ruta pavimentada (asfalto), hacia el Puerto, hay un importante remanente de bosque degradado secundario, pasando o al lado de una reforestación de árboles de pino, que ocupa unos 500 metros a lo largo de la ruta. El estrato alto del bosque está principalmente compuesto por laurel blanco y "laurel guaiká" (*Nectandra lanceolata* y *Ocotea puberula*), especies pioneras como loro blanco, (*Bastardiopsis densiflora*), ysapy'y morotí (*Machaerium minutiflorum*), árboles amarillos (*Tabebuia heptaphylla*), Ka'a ovetí (*Luehea divaricata*), kurupa'yrâ (*Anadenanthera colubrina*), e ybyrá pytâ (*Peltophorum dubium*), algunos de los cuales alcanzan hasta 20 metros de altura. También hay algunos cedros jóvenes. Hay un estrato bajo compuesto de arbustos tal como *Piper medium*, *Allophylus* sp., árboles de b, gigantes o pyno guazú (*Urera baccifera*)

El bosque cerrado es denso y está compuesto por typycha hû (*Sida rhombifolia*), tacuarembó (*Chusquea ramosissima*) y gramíneas exóticas hacia el borde de la ruta. Al adentrarse en el bosque hay varias especies de plantas de los géneros *Lastreopsis*, *Pteris*, *Ctenitis* y *Macrothelypteris*. Además, en el estrato bajo del bosque hay nuevos tipos de loro blanco, cedro, y el resto de las especies arbóreas mencionadas arriba.

Parte de las especies del bosque indican que este ha sido usado previamente, donde se han sacado algunas partes del estrato alto, y el bosque cerrado ha sido pelado esporádicamente. Las especies del estrato medio han pasado a ser parte del estrato alto. Las especies del estrato bajo han sido quitadas (quizás para ser usadas como combustible). No se puede inferir que el resto del bosque tenga las mismas características, ya que en este mismo punto, las características del bosque cambian al adentrarse en la ruta y acercarse a las zonas habitadas. Sin embargo, los otros remanentes boscosos muestran aproximadamente el mismo patrón de alteración.

La zona inspeccionada del bosque tiene aproximadamente 50m de ancho. Es probable que las otras zonas a lo largo de la ruta tengan diferentes medidas de ancho.

Las única especie floral registrada en peligro de extinción es la *Araucaria angustifolia* o Kuri'y, de la cual se han registrado algunos especímenes a lo largo del tramo. Aunque en la resolución DPNVS 701/98 no se incluyen el cedro y el lapacho (madera dura sudamericana), estas son especies protegidas por ley, regulando la extracción y transporte de rollos.

- **Componente PAR-3: Corredor Principal – Puerto Don Joaquín**

En el acceso al Puerto hay restos de bosques altos, sin el estrato alto, pero con una gran cantidad de brotes de Tajy (*tabebuia heptaphyllia*), Cedro (*Cedrella fissilis*) e Yvyrá pytá (*Peltophorum dubium*). También hay pequeños grupos aislados de Kuri'y (*Araucaria angustifolia*), y hay dos arroyos que cruzan con sus respectivos bosques hidrofílicos: Amambay y Manduviju.

- **Componente PAR-4: Corredor Principal – Puerto Paloma**

Medio ambiente rural y semi silvestre con cultivos extensos de oleaginosas y otros ítems.

- **Componente PAR-5: Corredor Principal – Puerto Triunfo**

Prácticamente no hay más vegetación natural en este tramo. Sin embargo, dos ramales del Arroyo Mbopí Cuá se cruzan en el diseño proyectado, lo que aún tiene vegetación de protección.

Es importante enfatizar que los puertos sobre el Río Paraná no tienen costa natural, es necesario cavar en la roca. Por lo tanto, es muy importante que las paredes que dan al río tengan la protección apropiada para sus materiales. Estas paredes están protegidas por la vegetación natural por lo que no es conveniente retirarla bajo ninguna circunstancia. De hecho, se le reemplaza con tipos exóticos de pastos.

- **Componente PAR-6 (A2): Corredor Principal – Puerto Carlos A. López (Mayor Otaño)**

En este tramo todavía hay abundante vegetación boscosa dispersa en pequeños grupos de bosques altos, asociados con los cursos de agua, y que contienen muchos brotes de cedros. Así que tenemos los bosques protectores del Arroyo San Juan y sus afluentes.

- **Componente PAR-6 (A1): Corredor Principal - Puerto Carlos A. López (Mayor Otaño)**

En este tramo todavía hay abundante vegetación boscosa dispersa en pequeños grupos de bosques altos, asociados con los cursos de agua. Están los bosques protectores de los arroyos San Juan y Emilia. El Arroyo San Juan tiene un bosque protector a ambos lados del diseño, y la pendiente del arroyo es bastante pronunciada.

- **Componente PAR-7: Corredor Principal – Puerto Torocuá**

Es importante enfatizar que los puertos sobre el Río Paraná no tienen costa natural, es necesario cavar en la roca. Por lo tanto, es muy importante que las paredes que dan al río tengan la protección apropiada para sus materiales. Estas paredes están protegidas por la vegetación natural por lo que no es conveniente retirarla bajo ninguna circunstancia. De hecho, se le reemplaza con tipos exóticos de pastos. En este caso en particular, los acantilados están cubiertos de Agrial moroti (*Begonia arenosicola*).

- **Componente PAR-8: Corredor Principal – Puerto Tres Fronteras**

El Puerto proporciona la oportunidad de apreciar la frontera con Argentina y el Brasil, cuberita con vegetación boscosa, así como el puente que cruza el Río Yguazú.

- **Componente R15E1: Ruta 6 – Frutika**

Área suburbana y rural con grandes extensiones de plantaciones de frutas cítricas, yerba mate y otros productos hortícolas y agrícolas. Rutas empedradas (pavimento de piedras).

- **Componente R15E2: Frutika – Corredor Principal**

En este tramo, los grupos boscosos han disminuido y no se acercan tanto al área de influencia directa. Sin embargo, es una zona de distribución natural del Kuri'y, cuyo crecimiento debe ser promovido.

- **Puerto Caarendy**

Este Puerto está abandonado. El proyecto propone restaurarlo. Todavía hay remanentes de bosques altos, sin los estratos altos, en los alrededores. La vegetación se está recuperando, pero todavía no hay árboles crecidos y probablemente ya no los haya nunca, a menos que alguien comience a plantar árboles de nuevo.

En la ruta de acceso, también hay pequeños grupos aislados de bosques y grupos de *Kuri'y* (*Araucaria angustifolia*).

El área antes usada como Puerto volvió a llenarse y ocupa una superficie de una hectárea, aproximadamente. El edificio de la escala de plataforma todavía está pendiente, a cerca de 50m antes de llegar al área de relleno. Cerca de la orilla del río está la tolva y la cinta transportadora para descargar los granos en las barcas.

Toda el área está cubierta de matorrales y vegetación herbácea. También crecen algunas especies de arbustos como el timbó (*Enterolobium contortisilicium*), Amba'y (*Cecropia adenopus*), y tártago (*Ricinus communis*), y árboles de guayaba (*Psidium guajaba*) en las áreas circunvecinas. Hay varios especímenes de urucurâ (*Croton urucurana*), especialmente cubriendo la orilla del río. Después de esta área rellena, la pendiente cae abruptamente hacia el río, y está cubierta por vegetación secundaria compuesta de gramíneas y otras hierbas y arbustos reptores.

En las áreas del borde río arriba a cerca de 100m del área construida, se esparce un bosque a los lados del río aparentemente en buenas condiciones, con varios ejemplares de lapacho (*Tabebuia heptaphylla*) visibles desde gran distancia, así como urucurâ y otras especies.

A cerca de 500 metros río abajo, la ruta que lleva al puerto continúa hasta la orilla del río, donde se puede ver un área de préstamo aparentemente para el relleno del puerto, ahora cubierta con vegetación secundaria, similar a la descrita arriba. En esta área de préstamo, crecen algunos matorrales de "**chircas**" (*Baccharis* sp.), pasto elefante (*Panicum maximum*) y helechos heliófitos tales como el *Pityrogramma trifoliata*.

(12) Fauna

Con el fin de determinar la situación de la fauna, se usó el Informe de Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Ñacunday como base/guía, complementándolo con el estudio de campo hecho dentro del marco de la Evaluación Inicial.

Con relación al mismo, el Parque Nacional Ñacunday mantiene una muestra representativa de la Ecoregión Forestal *Semicaducifolia* en el Alto Paraná.

Es importante enfatizar que de acuerdo con la entrevista hecha al personal a cargo del monitoreo y control del área mencionada, se hizo referencia la hecho de que el Parque todavía cuenta con una gran diversidad de pájaros que habitan diferentes estratos de los bosques, y todavía se encuentra jagaretés

(*Panthera onca*), y grandes carnívoros, herbívoros y roedores, lo cual muestra la factibilidad del área.

El área bajo estudio presenta un hábitat favorable para reptiles y anfibios, tales como el *ju'i* (***Hyla faber***), (***Hyla bivittata***), (***Scinax nasica***), (***Scinax berphase***), entre otros. La tasa de especies anfibias en peligro de extinción está registrada en la categoría CDC N2 para la **rana hyla faber en peligro de extinción** y N3 para la ***hyla albopunctata***, amenazada.

Con respecto a los mamíferos, está la presencia de grandes carnívoros como es el caso de los felinos - jagareté (***Panthera Onca***), tigrice (***Felis pardalis***), o los mustélidos tales como (***Eira bárbara***), mboreví (***Tapirus terrestris***), capybara (***Hydrochaeris hydrochaeris***), tañikaty (***Tayassu pecarí***) y tatú hu (***Dasypus Novemcinctus***).

También hay abundancia de kaí Paraguay (***Cebus apella***), venados (***Manzana americana***) y akutí (***Agoutí paca***).

Es importante mencionar la presencia de Jakupo'i (***Penelope superciliaris***). Las especies consideradas endémicas del Bosque Atlántico Interno y que fueron identificadas en el área de estudio son: ***Tynamus solitarius***, ***Odontophorus capueira***, ***Aramides saracura***, ***Trogon surrucura***, ***Ramphastos dicolorus***, ***Picumnus temminckii***, ***Leidocolaptes fuscus***, ***Phylidor atricapillus***.

También se registró una inmensa riqueza de invertebrados, entre ellos los lepidópteros (mariposas), hemípteros (hormigas), coleópteros (escarabajos, bichos), heminópteros (avispa) y arácnidos (arañas). Se considera que la familia de Lycosidae está en peligro en nuestro país, dentro del orden de Araneae. Este orden incluye a la mayoría de las especies más raras del Paraguay, algunas de las cuales son bastante extrañas debido a las singularidades taxonómicas que presentan.

Con relación a la condición de conservación de la fauna, la zona podría ser considerada un sitio de supervivencia para varias especies en peligro en nuestro país, tales como el taguató moroti (***Leptodon cayanensis***), jacu apeti (***Pipile pipile***), tucán (***Ramphastos toco***), jagareté (***Panthera onca***), mboreví (***Tapirus terrestris***), puma (***Puma concolor***), coral verdadera (***Micrurus corallinus***), y otras especies raras en el país.

Aparentemente todavía hay un equilibrio dentro de la cadena trópica debido a la presencia de ciertos tipos de animales como el taguató común (***Buteo magnirostris***), los grandes felinos (***Panthera onca***), (***Puma concolor***) y otros carnívoros.

En esta etapa del estudio es aún imposible detectar el tipo de especies en peligro de la fauna a lo largo del tramo principal así como sus componentes, y si serán afectados por la construcción vial.

Para poder entender los posibles impactos y las medidas mitigadoras a adoptar contra ellos, se debe llevar a cabo un estudio especial incluyendo la identificación de las especies amenazadas presente en la mayoría de los puntos importantes, tales como el Parque Nacional, cuya cercanía al tramo principal

lo hace vulnerable a los impactos durante las etapas de construcción y uso de la ruta.

(13) Biodiversidad

La diversidad de especies salvajes en la Ecoregión ha sido una de las mayores del país y esta región de América del Sur. Actualmente, los departamentos de Alto Paraná e Itapúa han desarrollado en gran manera las actividades agrícolas. Estas actividades requieren grandes porciones de tierra, las que se obtienen derribando miles de hectáreas de bosques y otros tipos de vegetación que alojan a especies vulnerables a la pérdida del hábitat. La pérdida de la diversidad biológica de esta región ecológica se ha acelerado en los últimos 40 años, cuando la región comenzó a ser colonizada por granjeros de los departamentos centrales de la región oriental del país. Actualmente la diversidad de flores (flora) de los bosques secundarios es mucho menor que la ofrecida por los bosques tropicales. Con respecto a la fauna, la diversidad toma diferentes caminos para sus varias clases. Por ejemplo, la cantidad de especies de mamíferos grandes ha disminuido, mientras que el nivel de pájaros aparentemente se ha mantenido igual. Para los anfibios no han habido grandes cambios, y para los reptiles, el cambio del uso de tierra ha hecho que la especie disminuya.

A fin de tomar alguna medida de mitigación con relación a la fauna y la flora del campo, sería muy útil contar con tantas copias como sean necesarias de dibujos y/o pinturas de las especies en peligro, las cuales están en la lista oficial.

12.3 SELECCIÓN

(1) Características de Cada Componente del Proyecto

Se describen a continuación las características de los componentes integrados y las consideraciones necesarias.

Corredor Principal I (M-1,2,3,4)

Como en este tramo la ruta planeada se duplica de la ruta existente, habrá solamente impactos menores sobre la naturaleza. En el área donde la ruta pasa por áreas edificadas, se pueden esperar accidentes de tráfico. Se introducirá control de tráfico tal como control de velocidad como contramedida. Como resultado del taller con la gente de Mayor Otaño, se solicitó una ruta alternativa que quede cerca del área urbanizada. Así que se está considerando una ruta como alternativa.

Corredor Principal II (M-5,6,7)

Como existe un volumen bastante alto de bosques naturales en las áreas del valle que es atravesado por la autopista, se deberán considerar algunas contramedidas para preservar estos bosques. Hay cascadas corriente abajo del Río Yacui Guazú y se espera el desarrollo del turismo. Hay una gran y hermosa cascada corriente abajo del Río Ñacunday y el área que lo rodea está registrada como parque

nacional. También hay una cascada río abajo del Monday, en una zona designada parque. No se considerarán algunas influencias permanentes, pero se deberán planear algunas contramedidas durante la etapa de construcción. Había chozas y campos de indígenas en el área que cruza el Río Ñacunday, pero se mudaron.

Corredor Principal III (M-8)

Este tramo se ubica en un área edificada. Se necesitará reubicación involuntaria en el caso de algunas rutas. Se deberá seleccionar cuidadosamente la ruta que presente menos problemas.

Ruta de Acceso a Puerto I (PAR0, 1, 2,3)

Las rutas de acceso no plantean muchos problemas ambientales. Sólo PAR3 tiene algunos tramos que se ubican en áreas residenciales. Se necesitan algunas contramedidas, tales como control del tráfico.

Ruta de Acceso a Puerto II (PAR4, 5,6)

Como el tráfico principal será para algunas compañías, se debe coordinar este tráfico con el tráfico local.

Ruta de Acceso a Puerto III (PAR7)

Esta ruta de acceso está ubicada en tierra de una compañía. Las casas a lo largo de la ruta también pertenecen a la compañía. Por lo tanto se puede considerar que no ocurrirán conflictos.

Ruta de Acceso a Puerto IV (PART8)

Como todos los tramos del componente pasan por áreas construidas y la ruta existente tiene una franja de dominio angosta, se necesitan algunas contramedidas.

Extensión de la Ruta 15 (R15E-1,2)

No hay problemas ambientales considerables en R15E-2 exceptuando la existencia de un bosque en un valle que es cruzado por la ruta. En R15E-1 hay hermosos árboles en la calle. Se deberán considerar algunas contramedidas para preservarlos.

Puerto Caarendy

Se considera que no habrá gran impacto sobre el medio ambiente social y natural.

(2) Comparación de los Componentes del Proyecto desde un Punto de Vista Ambiental

Usando el resultado de la investigación del sitio, se seleccionaron algunos indicadores representativos del medio ambiente social y natural y de la contaminación para la comparación de los componentes del proyecto. El Cuadro 12.3-1 muestra los resultados de la comparación. El mayor puntaje significa menos problemas.

Cuadro 12.3-1 Comparación de los Componentes del Proyecto desde un Punto de Vista Ambiental

Proyecto	Componente	Inicio	Final	Km	Reubicación	Ecología	Ruido/Vibración	Total
Corredor Principal	M-1	Natalio	Río Tembey	12,7	5	5	3	13
	M-2	Río Tembey (inc.puente)	Ao. Gurapay	24,2	5	5	2	12
	M-3	Ao. Gurapay	Intersección con R15E	22,6	5	3	4	12
	M-4	Intersección con R15E	Río Yacuy Guazú	15,1	4	3	3	10
	M-5	Río Yacuy Guazú (inc. puente)	Río Ñacunday	29,8	5	3	5	13
	M-6	Río Ñacunday (inc.Río)	Los Cedrales	43,4	5	2	2	9
	M-7	Los Cedrales	Pdte. Franco	7,6	5	5	4	14
	M-8	Pdte. Franco	Super Carretera	9,5	3	5	1	9
			Total					92
Rutas de Acceso a Puertos	PAR-0	Corredor Principal	Pto. Campichuelo	21,0	5	5	3	13
	PAR-1	Corredor Principal	Pto. Paredón	12,1	5	5	3	13
	PAR-2	Corredor Principal	Pto. Caarendy	15,5	5	5	5	15
	PAR-3	Corredor Principal	Pto. Don Joaquín	18,4	5	5	3	13
	PAR-4	Corredor Principal	Pto. Paloma	10,6	5	5	2	12
	PAR-5	Corredor Principal	Pto. Triunfo	11,0	5	5	2	12
	PAR-6	Corredor Principal	Pto. C. A. López	15,9	5	5	3	13
	PAR-7	Corredor Principal	Pto. Torocuá	8,8	5	5	5	15
	PAR-8	Corredor Principal	Pto. Tres Fronteras	5,4	5	5	2	12
			Total					118
Extensión Ruta 15	R15E-1	Ruta 6	Frutika	20,9	5	5	5	15
	R15E-2	Frutika	Corredor Principal	28,7	5	4	4	13
			Total					28

(3) Selección

Después de completar la EAI, cuando se presentan las alternativas para el plan de ruta, se llevó a cabo la selección de cada componente del proyecto, y luego se hizo la selección integrada usando cada componente seleccionado. El Cuadro 12.3-2 muestra el resultado de la selección integrada.

Refiriéndose a las Directrices para Consideraciones Ambientales y Sociales de la JICA, el proyecto recibió la categoría “B”.

Cuadro 12.3-2 Hoja de Selección de Todo el Proyecto

Elemento de impacto		Evaluación	Contenidos de impacto negativo
Impacto Social	1. Reubicación involuntaria	B	En M-4, M-8 ocurrirá reubicación involuntaria.
	2. Economía local	B	La nueva ruta afectará la economía local de la región.
	3.Utilización de la tierra y los recursos locales	B	El uso de tierra cambiará como resultado del desarrollo de la autopista.
	4.Institución social	B	La sociedad cambiará como resultado del desarrollo de la ruta.
	5.Infraestructuras sociales existentes	B	Se considera que habrá cierta influencia sobre las escuelas, iglesias y cementerios.
	6.Grupos sociales vulnerables	B	Se considera que no habrá impacto directo sobre los pueblos indígenas.
	7.Igualdad de beneficios y pérdidas	B	Habrán un grupo que usará mucho la ruta y otro grupo que no la usará mucho.
	8.Género	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	9.Derechos de los niños	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	10.Herencia cultural	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	11.Conflicto local	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	12.Higiene pública	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	13. Enfermedades infecciosas VIH/SIDA	B	Habrán algunos casos.
	14.Uso del Agua	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	15.Accidentes	B	Los accidentes de tráfico aumentarán debido al aumento de volumen de tráfico y a la alta velocidad.
Impacto natural	16.Cambios del clima	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	17.Ecosistema y biodiversidad	B	Se considera que habrán algunos impactos sobre los bosques naturales existentes.
	18.Topografía especial	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	19. Erosión del suelo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	20.Agua subterránea	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	21.Condición hidrográfica	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	22.Costanera	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	23.Clima	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	24.Paisaje	B	La construcción de las nuevas rutas y puentes cambiará el paisaje.

Contaminación	25.Contaminación del aire	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	26.Contaminación del agua	B	La construcción de los puentes y el puerto causará algo de contaminación en los ríos.
	27.Contaminación del suelo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	28.Deshechos	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	29.Ruidos/Vibraciones	B	El ruido aumentará en los tramos en que el derecho de paso sea angosto. Pero no se esperan grandes problemas debido al poco volumen de tráfico.
	30.Asentamiento del suelo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	31.Mal olor	D	Se considera que no habrá impacto negativo.
	32.Calidad del material de fondo	D	Se considera que no habrá impacto negativo.

12.4 REUNIÓN DE PARTES INTERESADAS

En el curso del Estudio, se llevaron a cabo talleres con los habitantes de las comunidades a lo largo del Proyecto varias veces. Las siguientes hojas son registros de los talleres.

1) *Taller con la Gente de la Comunidad de Natalio*

Fecha	21 de octubre del 2005
Lugar	Municipalidad de Natalio
Participantes	El Intendente y 35 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planificación de la participación. 2) Presentación del bosquejo del Proyecto. 3) Dibujar los mapas de la comunidad. 4) Escribir la historia de la comunidad. 5) Análisis de los problemas.
Comentarios	● Muchos participantes. ● La mayoría de las familias tenían vehículo. ● Parece haber diferencias entre las personas a lo largo de las dos rutas de acceso. ● Se quejan del problema de intransitabilidad del tráfico en la temporada de lluvias y polvo causado por el tráfico en la temporada seca. ● Entre sus problemas, el problema vial es el más grave.

2) *Taller con la Gente de la Comunidad de Mayor Otaño*

Título	Taller con las personas de la comunidad de Mayor Otaño
Fecha	21 de octubre de 2005
Lugar	Municipalidad de Mayor Otaño
Participantes	8 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planeación de la participación 2) Presentación de la organización del Estudio 3) Trazar los mapas de la comunidad 4) Escribir la historia de la comunidad 5) Análisis de los problemas
Comentarios	● Pocos participantes ● Ausencia del intendente. ● Asistieron concejales de la municipalidad. ● La mayoría de las personas no tiene vehículo propio. ● Dicen que son pequeños granjeros.

	● Prefieren la ruta alternativa que pasa cerca del pueblo a la ruta occidental existente. ● Les gusta desarrollar el turismo del área del Río Yakui Guazú especialmente por las cascadas. ● Entre los problemas, el problema vial es el más grave.
--	--

3) Taller con la Gente de la Comunidad de Ñacunday

Fecha	22 de octubre de 2005
Lugar	Municipalidad de Ñacunday
Participantes	El intendente y 7 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planeación de la participación 2) Presentación de la organización del Estudio 3) Trazar los mapas de la comunidad 4) Escribir la historia de la comunidad 5) Análisis de los problemas 6) Investigar el Parque Nacional Ñacunday.
Comentarios	● Pocos participantes ● Parecen ser personas seleccionadas ● Existe un gran terrateniente llamado Agrotoro S.A. y ocupa 70.000 hectáreas lo que es la mayor parte del área del departamento. ● La mayoría de los habitantes son pequeños granjeros. ● Originalmente el pueblo nació en el área de la orilla del río y usaba botes para comunicarse con las villas vecinas. ● En 1984 se creó el distrito. Luego Los Cedrales se volvió parte de este distrito. ● Les gusta una nueva ruta alternativa que pase cerca del pueblo y las villas a lo largo del Río Paraná. ● Necesitan el mejoramiento de la ruta de acceso al pueblo y la villa. También se debería mejorar el transporte público. . ● Reconocen la importancia del Parque Nacional Ñacunday y les gusta desarrollar el turismo. ● Los saltos de Ñacunday es sorprendente. ● Entre los problemas, el problema vial es el más grave.

4) Taller con la Gente de la Comunidad de Los Cedrales

Fecha	23 de octubre de 2005
Lugar	Municipalidad de Los Cedrales
Participantes	Intendente y 8 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planeación de la participación 2) Presentación de la organización del Estudio 3) Trazar los mapas de la comunidad 4) Escribir la historia de la comunidad 5) Análisis de los problemas

Comentarios	● Pocos participantes debido a las elecciones en el Brasil ● La mayoría de los habitantes en la comunidad son brasileños. ● La mayoría de las familias tienen vehículo. ● Clasifican a los granjeros de la siguiente forma: Pequeño: 5-10 hectáreas (1.500 familias), Mediano: 50-100 hectáreas (500 familias), Grande: más de 100 hectáreas (50 familias) ● Originalmente la ruta de la ANDE fue construida en 1972 y luego comenzó el desarrollo de esta área. ● En 1989 se creó el distrito. ● De 1993 a 1995, debido a la caída del precio del algodón, muchos granjeros se fueron de este distrito. Esta es la razón por la cual la población actual es menor que la máxima. ● Entre los problemas, el problema vial es el más grave.
-------------	---

5) Taller con la Gente de la Comunidad de Mayor Otaño (2)

Fecha	28 de enero del 2006
Lugar	Municipalidad de Otaño
Participantes	El intendente y 13 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planeación de la participación 2) Presentación del progreso del Estudio 3) Discusión de los objetivos y metas del Proyecto 4) Discusión sobre la participación en el Proyecto
Comentarios	● La mayoría de los participantes son personas relacionadas con entes públicos ● Los objetivos del Proyecto son: atraer inversiones, desarrollar la industria, desarrollar el turismo, aumentar la población, crear empleos. ● La mitad de los participantes esperan un mayor impacto económico. ● La otra mitad de los participantes esperan un mayor impacto social. ● Habrá un impacto negativo sobre el medio ambiente, tal como la deforestación. ● Necesidad de mejorar la ruta de acceso. ● Algunos de los participantes pueden ofrecer donar partes de su terreno como derecho de paso. ● Se puede considerar otro tipo de participación.

6) Taller con la Gente de la Comunidad de Los Cedrales (2)

Fecha	29 de enero del 2006
Lugar	Municipalidad de Los Cedrales
Participantes	El intendente y 15 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planeación de la participación 2) Presentación del progreso del Estudio 3) Discusión de los objetivos y metas del Proyecto 4) Discusión sobre la participación en el Proyecto

Comentarios	● La mitad de los participantes son personas relacionadas con entes públicos. ● Pocos participantes están relacionados con la agricultura. ● Los objetivos del Proyecto son: mejorar el acceso a la educación, hospital. ● La creación de trabajos por medio de nuevas inversiones. ● La posibilidad de crear industrias de pequeña escala. ● Algunos de los participantes pueden ofrecer parte de su terreno como derecho de paso, debido a la expectativa de un aumento en el precio de la tierra. ● Necesidad de mejorar las rutas de acceso
-------------	---

7) *Taller con la Gente de la Comunidad de Natalio*

Fecha	3 de mayo del 2006
Lugar	Municipalidad de Natalio
Participantes	El intendente y 59 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planificación de la participación 2) Presentación del progreso del Estudio 3) Discusión de las alternativas viales
Comentarios	● Muchos participantes ● La mayoría de las personas son granjeros ● Clasificación del tamaño de los granjeros Grande : 40hec y más Mediano : 20-40hec Pequeño : menos de 20hec ● El 65% de los participantes piensa que pertenece a la categoría de pequeños granjeros. ● Clasificación de pobreza Rico : 1.000.000 Gs/mes y más Medio : 800.000-1.000.000Gs/mes Pobre : 200.000-800.000Gs/mes Muy pobre : menos de 200.000Gs/mes ● El 70% de los participantes piensa que pertenece a la categoría pobre. ● En el caso de adquisición de tierra, no hay problema para negociar con el MOPC. ● Un grupo musical.

8) Taller con la Gente de la Comunidad de Carlos Antonio López

Fecha	3 de mayo del 2006
Lugar	Municipalidad de Carlos Antonio López
Participantes	El presidente de la Junta Municipal y 44 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planificación de la participación 2) Presentación del bosquejo del Estudio. 3) Explicación del progreso del Estudio. 4) Escribir la historia de la comunidad 5) Discutir las rutas alternativas 6) Discutir la adquisición de tierra
Comentarios	● Muchos participantes ● En 1973 se construyó la línea de ANDE En 1977 empezó FRUTIKA. En 1998 se fundó el distrito. ● Clasificación del tamaño de los granjeros: Grande : 100hec y más Mediano : 20-100hec Pequeño : menos de 20hec ● La mayoría de los participantes son pequeños granjeros y participantes indirectamente en la exportación de sus productos. ● Clasificación de Pobreza: Rico : 5.000.000 Gs/mes y más Medio : 800.000-5.000.000Gs/mes Pobre : 300.000-800.000Gs/mes Muy pobre : Menos de 300.000Gs/mes ● La mayoría de los participantes reconocieron pertenecer a la categoría de pobre. ● Un transportista compartió su opinión de que la autopista debería ayudar al flujo continuo de camiones pesados sin obstáculos tales como intersecciones a grado. ● Prefieren que la ruta alternativa quede cerca del centro de la ciudad. ● Necesitan el mejoramiento de la ruta de acceso al pueblo y a la villa.

9) Taller con la Gente de la Comunidad de Mayor Otaño(3)

Fecha	4 de mayo del 2006
Lugar	Municipalidad de Mayor Otaño
Participantes	Un concejal municipal y 61 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planificación de la participación. 2) Presentación del progreso del Estudio. 3) Discusión de las rutas alternativas 4) Discusión de la adquisición de tierra 5) Análisis del propósito del Proyecto
Comentarios	● Más participantes que en el taller anterior ● Ausencia del intendente ● Clasificación del tamaño de los granjeros: - Grande : 100hec y más - Mediano : 10-100hec - Pequeño : menos de 10hec ● La mitad de los participantes tiene tierras para cultivo, y 10 personas participante indirectamente en la exportación. Los participantes son pequeños granjeros. ● Clasificación de Pobreza: - Rico : 1.500.000 Gs/mes y más - Medio : 600.000-1.500.000Gs/mes - Pobre : 300.000-600.000Gs/mes - Muy pobre : Menos de 300.000Gs/mes ● La mayoría de las personas dijeron pertenecer a la categoría pobre. ● Un hombre Viejo preguntó sobre la posibilidad de que la ruta atravesase el área superior de Mayor Otaño. ● Prefieren la ruta alternativa que pasa cerca del pueblo a la ruta occidental existente. ● En el caso de adquisición de tierra, no tienen problema en vender su tierra.

10) Taller con la Gente de la Comunidad de Ciudad del Este

Fecha	5 de mayo del 2006
Lugar	Junta Municipal de Ciudad del Este
Participantes	13 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicitar el Proyecto y planificación de la participación. 2) Presentación del bosquejo del Proyecto 3) Explicación del progreso del Estudio 4) Escribir la historia de la comunidad 5) Análisis de los problemas. 6) Discusión de las rutas alternativas
Comentarios	● Pocos participantes ● Ausencia del intendente y del personal de planificación urbana ● La mayoría de los participantes vive a lo largo de la Avenida Amado Gamarra ● En 1966 se construyó el Km4 de la Avenida Amado Gamarra En los 80s comenzó la construcción de calles. En 1990 se construyó el Puente sobre el Arroyo Amanbay. En el 2000 ITAIPU construyó el empedrado. ● Todos los participantes prefieren la ruta alternativa 4 (Avenida Amado Gamarra) a las otras alternativas. ● Esperan que la nueva autopista desarrolle esta área a lo largo de la Avenida Amado Gamarra.

11) Taller con la Gente de la Comunidad de Presidente Franco

Fecha	5 de mayo del 2006
Lugar	Municipalidad de Presidente Franco
Participantes	El intendente y 93 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planificación de la participación 2) Presentación del bosquejo del Estudio. 3) Explicación del progreso del Estudio. 4) Discutir las rutas alternativas 5) Discutir la adquisición de tierra
Comentarios	● Muchos participantes

	● La mayoría de los participantes viven a lo largo de la Avenida Monday existente. ● Plan futuro del Segundo Puente de la Amistad ● La ciudad debería desarrollarse en dirección sur. ● Todos los participantes desean que la autopista use la Avenida Monday existente. ● No les importa que camiones pesados entre al área urbanizada. ● El intendente propuso como alternativa una combinación de las alternativas 1 y 4.
--	---

12) Taller con la Gente de la Comunidad de Presidente Franco

Fecha	23 de mayo del 2006
Lugar	Municipalidad de Presidente Franco
Participantes	El intendente y 54 personas
Actividades	1) Explicación del taller anterior y de la reunión del Equipo de estudio de la JICA con el intendente. 2) Explicación del bosquejo y el progreso del Estudio. 3) Discusión de las rutas alternativas. 4) Confirmación de la adquisición de tierra.
Comentarios	● La mayoría de los participantes viven a lo largo de la nueva alternativa. ● El concejal de la ciudad solicitó establecer veredas sobre la autopista a fin de prevenir accidentes de tráfico, ya que existen escuelas. ● Un participante propuso un ancho suficiente de la autopista en el área urbana para prevenir molestias por ruido y vibraciones para los residentes. ● Un participante propuso cuidar el diseño del gradiente y las curvas con el fin de prevenir accidentes de tráfico. ● El propósito de la ruta sería mejorar el comercio local, la comunicación rápida, la creación de trabajo y el valor de la tierra. ● Todos los participantes seleccionaron la nueva alternativa (Alt 5). Y cooperarán con la adquisición de tierra para el derecho de paso.

13) Taller con la Gente de la Comunidad de Domingo Martínez de Irala

Título	Taller con la Gente de la Comunidad de Domingo Martínez de Irala
Fecha	24 de mayo del 2006
Lugar	Municipalidad de Carlos Antonio López
Participantes	El intendente y 23 personas
Actividades	1) Explicación de la necesidad de publicidad del Proyecto y planeación de la participación 2) Presentación de la organización del Estudio 3) Explicación del Progreso del Estudio 4) Escribir la historia de la comunidad 5) Trazar los mapas de la comunidad 6) Discutir las alternativas de ruta 7) Discutir la adquisición de tierra
Comentarios	● Los participantes viven principalmente en el area de Colonia Ypopypyjy a lo largo de la ruta principal. Son colonos brasileiros. ● En 1973 se fundó el distrito. En 2001 se construyó el Puente sobre el Arroyo Ytuti. ● El distrito tiene cerca de 50.000 hec y la mitad de estas pertenecen a la compañía IVP. Esta compañía le presta su tierra a inquilinos granjeros. ● Hay dos silos en Colonia Ypopypyjy y la IVP tiene su propio silo. ● Clasificación de los granjeros: Grande : 250hec y más Mediano : 15-250hec Pequeño : menos de 15hec ● La mayoría de los participantes son granjeros medianos. ● Clasificación de Pobreza: Rico : 10.000.000 Gs/mes y más Medio : 200.000-10.000.000Gs/mes Pobre : menos de 200.000Gs/mes Muy pobre : no existe ● La mayoría de los participantes reconocieron pertenecer a la categoría media. ● La tierra bajo el tendido de la ANDE pertenece a la ANDE, pero los granjeros la cultivan. Cuando se construya la ruta, el MOPC puede usarla. ● Los participantes esperan desarrollo económico a lo largo de la ruta.

Según el Cuestionario Ambiental Básico, es necesario un acuerdo de implementación con los gobiernos locales. Con ese fin, se llevó a cabo la explicación del proyecto frente a todas las autoridades relacionadas con el mismo.

12.5 PROCEDIMIENTO LEGAL SOBRE EL ASPECTO MEDIOAMBIENTAL

La Ley 294/93 de “Evaluación del Impacto Ambiental” establece la naturaleza obligatoria del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para todos los proyectos de trabajos públicos o privados que por naturaleza, magnitud o ubicación puedan causar alteraciones al medio ambiente.

Las condiciones que determinan si ciertos proyectos requieren un EIA se establecen en el instrumento regulatorio, que en su Artículo Quinto, punto 11 menciona que los EIA para obras viales se verán sujetos a los procedimientos y normas de construcción de los mismos.

De acuerdo con los Artículos 8 a 12 del Decreto Reglamentario N° 14281/96, el cual regula la Ley 294/93, el Cuestionario Ambiental Básico (CAB) relacionado con el Proyecto deberá ser entregado a la SEAM, la cual se expedirá en un plazo mínimo de 30 días a ser contados a partir del cumplimiento de todos los requisitos proporcionados en el Artículo 12 del decreto.

El CAB deberá ir acompañado por la siguiente información a ser recolectada por la Unidad Ambiental del MOPC:

- Título mostrando la propiedad o el derecho sobre el cual se basa la solicitud;
- Autorización de las Municipalidades donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad.
- Declaración de Interés de los Gobiernos Departamentales sobre la empresa.

El CAB ya fue preparado y entregado por la Unidad Ambiental a la SEAM.

El cuadro de flujo del estudio ambiental se aprecia en la Figura 12.5-1.

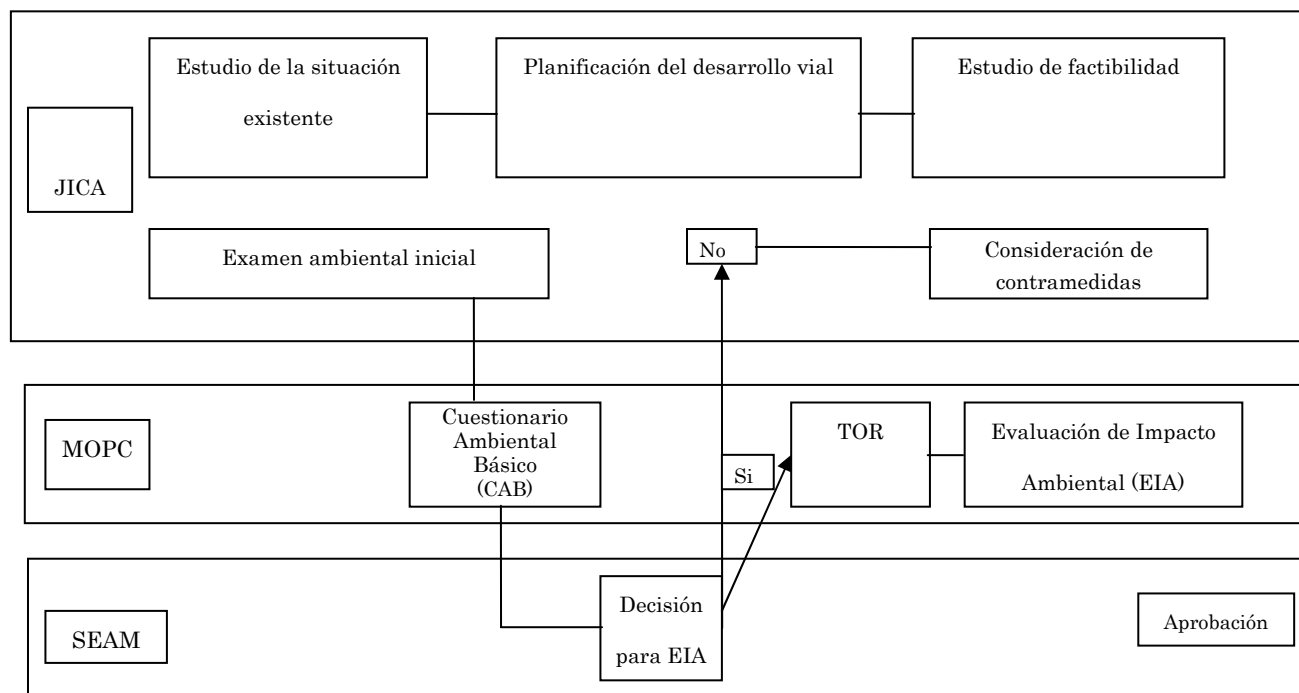


Figura 12.5-1 Flujo del Estudio Ambiental

12.6 CONSIDERACIONES DEL IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL

En esta sección se hace una estimación de los impactos sociales y ambientales y se describen sus medidas de mitigación. Los ítems fueron seleccionados del capítulo previo.

(1) Impacto Social

1) *Reubicación Involuntaria*

a) Secciones Generales

- **Ancho Vial**

La ruta principal, las rutas de acceso a los puertos y la extensión de la ruta 15 tienen el mismo ancho de 11,5m. En caso de que las rutas sean construidas dentro de este ancho de 11,5m, en el tramo vial existente casi ninguna casa a lo largo de la ruta se verá afectada por la construcción.

- **Franja de Dominio**

No habrá problemas de indemnización por casas y tierras a lo largo de las rutas existentes. Sin embargo, si se establece la franja de dominio de 50m de ancho, muchas casas y tierras se verán afectadas. Con relación a la franja de dominio, se deberá definir un ancho cierto y anunciarlo al público. Luego el MOPC deberá negociar con las personas relacionadas hasta llegar a un consenso para usar la tierra para el derecho de paso.

b) Área de Carlos A. López y Mayor Otaño.

- **Rutas Alternativas**

Hay dos rutas alternativas en el área de Carlos A. López y Mayor Otaño. Una tiene la misma alineación de la ruta existente (Proyecto 1418 PA) y la otra es una nueva alineación cerca de los dos centros comunitarios. La última es la ruta que la gente de Mayor Otaño recomendó en el último taller llevado a cabo en Mayor Otaño el 21 de octubre del 2005. Se escogió esta última.

- **Área para adquisición de tierra**

Es necesario desarrollar el tramo entre la ruta existente y la ruta bajo los cables de transmisión de la ANDE en el campo agrícola de Mayor Otaño. Esto implica la necesidad de asegurar la tierra e indemnizar por la propiedad. El tramo bajo el tendido de transmisión de la ANDE cerca del centro de Mayor Otaño debería ser construido de nuevo.

- **Consenso de las Comunidades**

El taller con la comunidad de Carlos A. López se llevó a cabo el 3 de mayo del 2006. Luego se discutieron las rutas alternativas. Todos los participantes seleccionaron la ruta alternativa 2, cuya alineación queda cerca del centro de la ciudad. Se confirmó que la adquisición de tierra para el derecho de paso no causará ningún problema.

El taller con la comunidad de Mayor Otaño se llevó a cabo el 4 de mayo del 2006. Originalmente, la ruta alternativa 2 era la de preferencia para la gente de Mayor Otaño, y esto se confirmó una vez más. Todos los participantes seleccionaron la ruta alternativa 2. También se confirmó que no habrá problemas para la adquisición de tierra para el derecho de paso.

c) **Área de Presidente Franco y Ciudad del Este**

- **Rutas Alternativas**

En el tramo M-8 donde la ruta se ubica en Los Cedrales, Presidente Franco y Ciudad del Este, se propusieron cuatro alternativas viales:

La Alt.1 es usando la ruta existente, Avenida Monday

La Alt.2 es siempre justo bajo el tendido eléctrico de la ANDE.

La Alt.3 es la alineación futura de la conexión del Segundo Puente de la Amistad.

La Alt.4 es la ruta que comienza bajo el tendido de la ANDE y luego cambia de alineación hacia la Avenida Amado Benítez Gamarra (Calle Km Cuatro en Ciudad del Este).

Entre las alternativas, se seleccionó la Alt. 4 y esta fue la recomendada en el Informe Intermedio del Estudio.

- **Área para Reubicación Involuntaria**

Entre las alternativas, la Alt. 4 causará varias reubicaciones de casas. La ruta afectará al área residencial del Barrio Sagrado Corazón de Jesús y el sur de Santa Ana.

- **Consenso de las Comunidades**

Para la selección de alternativas, se llevaron a cabo talleres con los habitantes de las comunidades en Ciudad del Este y Presidente Franco. Antes de Ciudad del Este, se hizo una reunión con el intendente y su personal de la dirección de área urbana y se discutieron las alternativas viales. La Alt. 4 fue la ruta más asentada para ellos. Sin embargo, en el taller con la comunidad de Presidente Franco, la gente manifestó querer que la ruta atravesase el área urbanizada y prefirieron la Alt. 1 que se ubica en la Avenida Monday existente. Entonces se propuso una nueva alternativa mezclando las alternativas 1 y 3, resultando en la Alt. 5. Finalmente, esta última alternativa fue escogida por la gente de Presidente Franco en el taller del 23 de mayo del 2006.

2) *Economía Local*

- **Producción Agrícola**

La ruta causará una buena racionalización del transporte y el cambio estructural de la producción agrícola. Ahora en la región involucrada en el proyecto la bipolarización de la propiedad de tierra está progresando, expandiendo las grandes propiedades y aumentando las pequeñas propiedades.

- **Creación de Michinoeki como Centro del Desarrollo del Área**

En el Japón hay un tipo de proyecto llamado “Michinoeki”. A lo largo de una ruta principal,

usualmente una ruta nacional, a ciertos intervalos, se ubica un Michinoeki. El mismo tiene un gran espacio de estacionamiento, restaurantes, locales comerciales donde se venden los productos locales, centro de información, etc. El Michinoeki puede ser un modelo de desarrollo de la región a lo largo de la nueva ruta.

3) *Institución Social*

Para realizar el proyecto, se necesitan varios tipos de procedimientos. La relación con las personas locales es muy importante, especialmente el anuncio de información del proyecto a los gobiernos departamentales, a los gobiernos distritales y a las organizaciones comunitarias es muy importante. Por ende, se llevaron a cabo reuniones con las autoridades locales y talleres con las comunidades varias veces en el curso del Estudio. Este tipo de talleres deberá continuar en el futuro.

4) *Infraestructura Social Existente*

A lo largo de la ruta principal y de las rutas de acceso hay escuelas, iglesias, cementerios, centros comunitarios, etc. A fin de preservar circunstancias benignas para dichas instalaciones, se deberá preparar el diseño de las rutas.

5) *Infraestructuras Sociales Vulnerables*

En esta región se encuentran muchas comunidades indígenas, como se describió en la sección previa. No hay habitantes indígenas cerca de la ruta, aunque siempre es necesario tener cuidado con estas personas porque algunos de ellos son nómadas y se mudan frecuentemente.

Otro tipo de personas que solicitaron tierras del gobierno viven en el tramo M-6, pero viven allí temporalmente.

6) *Igualdad*

Lo ideal es que el beneficio final del proyecto sea distribuido entre todas las personas relacionadas en la región. Es necesario cuidar la ocurrencia para evitar que solamente una pequeña porción de las personas disfrute de la mayoría de los beneficios del proyecto.

7) *Enfermedades Infecciosas*

Hay un fenómeno en el mundo, que las rutas nuevas traen nuevas enfermedades infecciosas tales como el VIH. Aún durante las etapas de construcción muchos miembros del personal y obreros vivirán en esta área y tendrán la oportunidad de relacionarse con la gente local. Después de completar la construcción, también muchas personas visitarán la región y estarán en la misma situación. Es necesario educar para prevenir ese tipo de enfermedades.

8) Accidentes

a) Corredor Principal I (M-1, 2,3)

El tramo pasa por un área urbanizada y deberá ser preparado igual que las calles urbanas considerando la ubicación de veredas, señales de tráfico, y control de tráfico.

b) Corredor Principal II (M-4, 5, 6,7)

El tramo pasa por un área urbanizada y deberá ser preparado igual que las calles urbanas considerando la ubicación de veredas, señales de tráfico, y control de tráfico.

c) Corredor Principal III (M-8)

Este tramo del Corredor Principal tiene principalmente una alineación lineal sobre la avenida existente en un área urbanizada. Por lo tanto la función de la ruta será diferente de los otros tramos. Para este tramo de la ruta se considerarán funciones adicionales, tales como calle urbana, veredas, espacio para estacionamiento y objetivo del paisaje. También se considerarán contramedidas para eliminar las posibilidades de accidentes de tráfico. Se introducirá control de velocidad, por ejemplo, reduciendo la velocidad de 100km/hora a 50km/hora. Las intersecciones principales deberán ser canalizadas y señalizadas, de ser necesario. Se deben considerar calzada de cuatro carriles, espacios para estacionamiento, veredas y montículos a media calzada en la estructura geométrica de las secciones transversales típicas.

d) Ruta de Acceso a Puerto I (PAR-0, 1,3)

En las intersecciones del Corredor Principal con las rutas de acceso a puertos, se deberá considerar introducir la canalización de las señales de tráfico. En los tramos que atraviesan áreas urbanizadas, se deben considerar veredas y montículos a media calzada.

e) Ruta de Acceso a Puerto II (PAR-4, 5, 6,7)

En las intersecciones del Corredor Principal con las rutas de acceso a puertos, se deberá considerar introducir la canalización de las señales de tráfico. En los tramos que atraviesan áreas urbanizadas, se deben considerar veredas y montículos a media calzada.

f) Ruta de Acceso a Puerto III (PAR-8)

Como esta ruta está ubicada en el área urbanizada de Presidente Franco, las estructuras geométricas deberán diseñarse como avenida urbana, con veredas, y considerando introducir control de tráfico para prevenir accidentes.

(2) Impacto Natural

1) Ecosistema y Biodiversidad

Bosque

Hace casi 50 años, la región oriental del Paraguay estaba cubierta por bosques. Recientemente, debido al desarrollo de la agricultura, especialmente a la expansión de las granjas de gran tamaño de producción de soja, en Itapúa y en el Alto Paraná el área de deforestación está aumentando. La ruta principal cruza varios grupos de bosques.

Animales Salvajes

Aunque muchos bosques han desaparecido, todavía existen grupos de plantas naturales a lo largo del Corredor Principal. Este tipo de bosques es usado por los animales salvajes como un pasaje llamado “corredor animal”. Con el fin de preservar los corredores animales en los bosques, se usarán algunas estructuras subterráneas tales como alcantarilla tubular, alcantarilla celular y pequeños puentes. En muchos casos, tales estructuras pueden usarse para múltiples fines como para flujo de agua y como corredor animal.

2) Paisaje

El diseño de la ruta, especialmente el diseño de los puentes cerca de los parques, debe tener en cuenta el paisaje.

(3) Contaminación

1) Contaminación del Aire

Las personas cerca de la ruta existente sufren por el polvo causado por el tráfico de vehículos pesados sobre las rutas de tierra. En ese sentido, el mejoramiento de la ruta con concreto asfáltico tendrá impactos positivos para las personas en los alrededores.

2) Contaminación del Agua

Durante la construcción de los puentes que cruzan los Ríos Yacuy Guazú, Ñacunday y Monday, es necesario tener cuidado con el método de construcción para prevenir la contaminación del agua ya que corriente abajo de los puntos donde la ruta cruza los ríos hay cataratas escénicas en los parques.

3) Ruido/Vibraciones

No hay un gran problema relacionado con ruidos y vibraciones en los tramos generales y en la mayor parte de los tramos el ruido y las vibraciones no afectarán mucho debido al bajo volumen de tráfico. Sin embargo, en la superficie de diseño del área urbanizada se deberá considerar medidas para reducir el ruido y las vibraciones.

III FORMULACIÓN DE LA EJECUCIÓN

13. DISEÑO VIAL PRELIMINAR

13.1 TRAZADOS PARA USAR

Debido a la ausencia de trazados del estudio, el trazado fue preparado en base a fotos aéreas obtenidas de la “Dirección del Servicio Geográfico Militar”. Las fotos aéreas, en escala 1:25.000, fueron tomadas en 1994.

13.2 DISEÑO DE LA RUTA PARA EL CORREDOR PRINCIPAL

Para el diseño de esta ruta, se aplicaron las Normas de Diseño de la AASHTO. Se completó la construcción vial en el tramo Natalio – Otaño basándose en el diseño final llevado a cabo en 1980. Se colocaron puentes de concreto y alcantarillos e elulares en los ríos individuales que cruzan la ruta.

13.2.1 M-1 : Natalio - Río Tembey ~ M-2 : Río Tembey – Arroyo Gurapay

(1) Diseño de la Planimetría

El diseño la panimetría se llevó a cabo considerando los siguientes puntos:

- 1) La alineación horizontal de este tramo básicamente se adaptó a la de la ruta existente.
- 2) Se mejoró un tramo existente con una pequeña curva que no satisfacía las normas de diseño, en base a la norma de radio de curva para una velocidad de diseño $V=100\text{km/hora}$ (radio de curva mínimo $R=460\text{m}$).
- 3) Las alineaciones de las estructuras de cruce tales como puentes y alcantarillas en caja están plenamente disponibles para el futuro, así que fueron adaptadas al trazado de la ruta existente.

(2) Diseño de la Altimetría

El diseño de la altimetría vertical se llevó a cabo considerando los siguientes puntos:

- 1) La altimetría vertical fue diseñada básicamente de acuerdo con la altura de la ruta actual.
- 2) Un tramo con una pronunciada que no se ajustaba a las normas de diseño fue mejorado para lograr una pendiente suave vertical de acuerdo con las normas para la velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$. (Pendiente máxima $I=6,0\%$).
- 3) Esta es una ruta de alto grado en la cual se ha adoptado una velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$, así que se dio importancia a tener una alineación que permita una circulación fácil, a la vez que se tuvo especial consideración al posible impacto sobre las áreas circunvecinas.
- 4) Las alineaciones de las estructuras de cruce tales como puentes y alcantarillas en caja están plenamente disponibles para el futuro, así que fueron adaptadas a la alineación de la ruta existente.

13.2.2 M-3 : Arroyo Gurapay-Intersección

(1) Diseño de la Planimetria

La planimetria se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) El trazado del tramo hasta cerca de NO.54 fue diseñada usando la ruta existente.
- 2) Para el tramo cerca de NO.54 hasta la Intersección, como lo describe el Capítulo 9.3, decidimos emplear un nuevo trazado el cual la ruta planeada pasa cerca de los pueblos de Otaño y López.
- 3) Un tramo existente que tenía una pequeña curva que no satisfacía las normas de diseño fue mejorado basándose en un radio de curva más grande para satisfacer las normas para una velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$ (radio de curva mínimo $R=460$ metros).
- 4) Los puentes y alcantarillas celulares existentes en el tramo hasta cerca de NO.54 están plenamente disponibles para el futuro, como se describió antes, así que fueron adaptados a al trazado de la ruta existente.
- 5) El tramo que va desde cerca de NO.54 hasta la Intersección forma un tramo de la nueva ruta lejos de la ruta actual, así que se planeó el trazado de este tramo teniendo en cuenta las casas privadas como punto de control.

(2) Diseño de la Altimetria Vertical

El diseño de la altimetria se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) La altimetria básicamente se adaptó al terreno actual.
- 2) Un tramo con una pendiente pronunciada que no se ajustaba a las normas de diseño fue mejorado para lograr una pendiente suave vertical de acuerdo con las normas para la velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$. (Pendiente maxima $I=6,0\%$).
- 3) Esta es una ruta de alto grado en la cual se ha adoptado una velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$, así que se dio importancia a tener un trazado que permita una circulación fácil, a la vez que se tuvo especial consideración al posible impacto sobre las áreas circunvecinas.
- 4) Los puentes y alcantarilla celulares existentes en el tramo hasta cerca de NO.54 están plenamente disponibles para el futuro, como se describió antes, así que fueron adaptados a la alineación de la ruta existente.
- 5) El tramo cerca de NO.54 hasta la Intersección fue diseñado en base a los resultados al trazado de trazado de estructuras.

13.2.3 M-4 : Intersección-Río Yacuy Guazú

(1) Diseño de la Planimetria

El diseño de la planimetria se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) Se usará el sitio de un cable de alto tension para el tramo de Intersección cerca de NO.67+750. La

alineación del tramo era casi paralela a la del cable de alta tensión.

- 2) Para el tramo cerca de NO.67+750 hasta el Río Yacuy Guazú, el diseño se adaptó a la trazado de la ruta existente que fue construida en el sitio del tendido del cable de alta tensión.
- 3) El trazado del tramo que se desvía por un torrente y por una parte montañosa en forma de semicírculo fue modificada por medio de un trazado que acorta el tramo.

(2) Diseño de la Altimetría

El diseño de la altimetría se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) Se adaptó básicamente la altimetría al terreno natural.
- 2) Un tramo existente con una pendiente pronunciada que no se ajustaba a las normas de diseño fue mejorado para lograr una pendiente suave vertical de acuerdo con las normas para la velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$. (Pendiente máxima $I=6,0\%$).
- 3) Esta es una ruta de alto grado en la cual se ha adoptado una velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$, así que se dio importancia a tener un trazado que permita una circulación fácil, a la vez que se tuvo especial consideración al posible impacto sobre las áreas circunvecinas.
- 4) Las alineaciones de las estructuras de cruce tales como puentes y alcantarillas en caja están plenamente disponibles para el futuro, así que fueron adaptadas al trazado de la ruta existente.

13.2.4 M-5 : Río Yacuy Guazú - Río Ñacunday

(1) Diseño de la Planimetría

El diseño de la alineación horizontal se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) El trazado de este tramo se adaptó a la de la ruta existente que fue construida en el sitio y la longitud del tendido del cable de alta tensión.
- 2) En el tramo que va desde cerca de NO.75+500 a cerca de NO.80+750, la ruta existente se desvía en gran manera por un torrente, así que se ha planeado que el tramo cruce el torrente para ser casi paralelo al cable de alta tensión como se examinó en el Capítulo 9.3.
- 3) En el tramo que va desde cerca de NO.94+500 hasta cerca de NO.96+250, la ruta existente se desvía de una parte montañosa en un semicírculo y en una distancia corta. Por esta razón no se puede aplicar una alineación horizontal que se adecue a las normas. Consecuentemente, se planea hacer un atajo por el área montañosa.
- 4) El Río Ñacunday es ancho. La alineación horizontal que cruza el río fue planeada en forma perpendicular al río a fin de reducir la longitud del puente.

(2) Diseño de la Altimetría

El diseño de la altimetría se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) El diseño altimétrico básicamente se adaptó al terreno actual.

- 2) Se planeó que el tramo que va desde cerca de NO.94+500 hasta cerca de NO.96+250 atravesase un área montañosa, así que forma un largo tramo de corte aún aplicando la pendiente del 6,0%. Es necesario planear un trazado altimétrico de forma tal que la pendiente de corte evite la torre de acero de la línea de alto tensión.
- 3) Se diseñó el trazado altimétrico de cruce del Río Ñacunday basándose en la altura planeada en el diseño de trazado de la estructura.
- 4) Un tramo existente con una pendiente pronunciada que no se ajustaba a las normas de diseño fue mejorado para lograr una pendiente suave vertical de acuerdo con las normas para la velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$. (pendiente máxima $I=6,0\%$).
- 5) Esta es una ruta de alto grado en la cual se ha adoptado una velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$, así que se dio importancia a tener una alineación que permita una circulación fácil, a la vez que se tuvo especial consideración al posible impacto sobre las áreas circunvecinas.

13.2.5 M-6 : Río Ñacunday - Los Cedrales ~ M-7 : Los Cedrales - Pdte.Franco

(1) Diseño de la Planimetría

El diseño de la planimetría se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) La alineación horizontal de este tramo fue adaptada con relación a la ruta existente que fue construida en el sitio a lo largo del tendido del cable de alta tensión.
- 2) La alineación horizontal de este tramo, en la cual la ruta existente se desvía de una parte montañosa en un semicírculo y por una corta distancia, fue modificada con un trazado que acorta el tramo.

(2) Diseño de la Altimetría

El diseño de la altimetría vertical se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) La altimetría vertical básicamente se adaptó al terreno actual.
- 2) Un tramo existente con una pendiente pronunciada que no se ajustaba a las normas de diseño fue mejorado para lograr una pendiente suave vertical de acuerdo con las normas para la velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$. (Pendiente máxima $I=6,0\%$).
- 3) Esta es una ruta de alto grado en la cual se ha adoptado una velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$, así que se dio importancia a tener una alineación que permita una circulación fácil, a la vez que se tuvo especial consideración al posible impacto sobre las áreas circunvecinas.

13.2.6 M-8 : Pdte. Franco - Super Carretera

Este tramo pasa por Ciudad del Este y Presidente Franco. Por lo tanto, las casas en el área planeada son mucho más densas que en los tramos anteriores. Además, la ruta atraviesa partes de rutas existentes con casas privadas continuas como lo muestra el Capítulo 9.3. Por este motivo, el trazado de este tramo no fue planeado para formar una alineación llana para una circulación fácil, sino para ir de

acuerdo con la ruta existente o el terreno a fin de minimizar el impacto sobre las áreas circunvecinas. Además, el nivel de la velocidad de diseño se fijó en un rango más bajo ($V=80\text{km/h}$) en el punto en que hay una pendiente enpinoda.

(1) Diseño de la Planimetria

El diseño de la planimetria se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) Como se revisó en el Capítulo 9.3, se ha tomando especial consideración hacia los impactos sobre los alrededores a la vez que se le ha dado importancia a la alineación con relación a la conveniencia.
- 2) Este tramo pasa por un área poblada con casas privadas, así que se planeó una alineación horizontal que minimice las obstrucciones sin dar una prioridad mayor al trazado horizontal.
- 3) Se planeó que la alineación horizontal que cruza el Río Monday sea perpendicular al río con el fin de reducir el largo del puente.

(2) Diseño de la Altimetria

El diseño de la altimetria vertical se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) Este tramo atraviesa un área poblada con casas privadas, así que la altimetria vertical del tramo se diseñó conforme al terreno actual hasta donde fue posible, sin considerar una circulación fácil.
- 2) En un principio, se usa una pendiente vertical que satisface las normas para velocidad de diseño $V=100\text{km/h}$. Sin embargo, el nivel de la velocidad de diseño se puso en un rango menor en cierta parte del tramo, dando mayor importancia a la pendiente que debería adaptarse al terreno actual (Pendiente maxima $I=7,0\%$).

13.3 DISEÑO DE LA EXTENSIÓN DE LA RUTA NACIONAL NÚMERO 15

Se aplicaron las Normas de Diseño de la AASHTO en el diseño standard. En la parte que va de la Ruta 6 a Frutika en este tramo, el MOPC completó el empedrado. El tramo subsecuente desde Frutika hasta el Corredor Principal es una ruta de tierra.

13.3.1 R15E-1 : Ruta 6-Frutika

(1) Diseño de la Planimetria

El diseño de la planimetria se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) Se mejoró el empedrado en este tramo, como se mencionó arriba, así que la alineación horizontal del tramo se diseñó conforme a la de la ruta existente dentro de lo posible.
- 2) Se mejoró un tramo existente con una pequeña curva que no estaba en armonía con las normas de diseño, a un radio de curva que cumple con las normas para obtener una velocidad de diseño de $V=50\text{km/h}$ (radio mínimo de la curva $R=90\text{m}$).

(2) Diseño de la Altimetria

El diseño de la altimetria se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) Este tramo fue mejorado de forma tal que el trazado altimetrico del tramo sigue a la de la ruta actual (la alineación proporciona una pendiente vertical que cumple las normas para una velocidad de diseño de $V=80\text{km/h}$, con la pendiente vertical más pronunciada de $I=7,0\%$).

13.3.2 R15E – 2 : Frutika – Corredor Principal

(1) Diseño de la Altimetria

El diseño de la altimetria se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) Este tramo incluye la ruta existente, así que la alineación horizontal se diseñó basándose en la ruta.
- 2) Se mejoró un tramo existente con una pequeña curva que no estaba en armonía con las normas de diseño, a un radio de curva que cumple con las normas para obtener una velocidad de diseño de $V=80\text{km/h}$ (radio mínimo de la curva $R=260\text{m}$).

(2) Diseño de la Altimetria

El diseño de la altimetria se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) Este tramo incluye la ruta existente, así que la alineación horizontal se diseñó básicamente de acuerdo con la altura vial actual.
- 2) Se mejoró un tramo existente con una pendiente pronunciada que no cumplía con las normas de diseño, para obtener una pendiente vertical leve que cumple con la velocidad de diseño de $V=100\text{km/h}$ (pendiente maxima $I=7,0\%$).
- 3) La altura vertical para el punto final estaba de acuerdo con la altura planeada para el Corredor Principal.

13.4 DISEÑO VIAL PARA ACCESO A PUERTOS

Se aplicaron las Normas de Diseño de la AASHTO. Hay nueve rutas de acceso a puertos, las cuales comienzan en el Corredor Principal y terminan en la entrada a los puertos individuales. La mayoría de las rutas de acceso son de tierra, pero las rutas de acceso de los tres puntos siguientes fueron total o parcialmente pavimentadas o empedradas:

- Puerto Paredón : El tramo del punto de partida hasta unos 4,0km está formado de empedrado. El tramo subsecuente es de tierra.
- Puerto.Triunfo : Todo el tramo está empedrado.
- Pto.Tres Fronteras : El tramo complete está asfaltado o empedrado. .

(1) Diseño de la Planimetria

El diseño de la planimetria se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- 1) Se mejoraron las rutas existentes para todas las rutas de acceso.
- 2) Se mejoró un tramo existente con una pequeña curva que no estaba en armonía con las normas de diseño, a un radio de curva que cumple con las normas para obtener una velocidad de diseño de $V=80\text{km/h}$ (radio mínimo de la curva $R=260\text{m}$).

(2) Diseño de la Altimetria

El diseño de la altimetria se llevó a cabo tomando en consideración lo siguiente:

- 1) La altimetria del tramo fue diseñada de acuerdo con el terreno actual hasta donde fue posible.
- 2) Se mejoró un tramo existente con una pendiente pronunciada que no cumplía con las normas de diseño, para obtener una pendiente vertical que cumple con la velocidad de diseño de $V=50\text{km/h}$ (pendiente maxima $I=9,0\%$).
- 3) La altura vertical en el punto de partida estuvo de acuerdo con la altura planeada para el Corredor Principal.

13.5 CÁLCULO DE CANTIDADES

Las cantidades con relación a los siguientes trabajos se calcularon en base a los trazados del diseño.

- Limpieza de árboles y raíces
- Corte y amontonamiento de tierra
- Obras del sistema de drenaje
- Barandas, bordillo
- Obras de Sistema de Seguridad
- Preservación del Medio Ambiente
- Pavimentación
- Cantidad de casas en los sitios del proyecto
- Área de tierra requerida

El resumen de cantidad de obras para proyecto vial se puede apreciar en la próxima página.

Cuadro 13.5-1 Resumen de Cantidades

Segmento Descripción	Unidad	Cantidad			Total
		Ruta Principal	Ruta de Acceso a Puertos	Extensión Ruta 15	
		Suma de Cantidad	Suma de Cantidad	Suma de Cantidad	
(1) Movimiento de suelo	—	—	—	—	—
Nivelación de Terreno (Grande)	m2	231.890	5.400	0	237.290
Nivelación de Terreno (Normal)	m2	1.368.544	633.392	187.850	2.189.786
Corte	—	—	—	—	—
Excavación no Clasificada	m3	3.402.883	439.527	253.222	4.095.632
Terra plen	m3	3.372.550	395.440	237.849	4.005.839
Cuneta	—	—	—	—	—
Cuneta de piedras trituradas	m	5.040	3.680	1.520	10.240
Tubo transversal	lugar	59	52	19	130
Espacio de Separación	m	4.825	0	0	4.825
Accesorios	—	—	—	—	—
Barandilla	m	43.658	598	2.090	46.346
Señalización	lugar	161	110	55	326
Pintura de la calzada	m	472.725	322.710	163.290	958.725
Medidas de protección medio ambiental	lugar	22	1	0	23
Estacionamiento	Lugar	162	110	55	327
(2) Pavimento tipo asfáltico	—	—	—	—	—
Pavimento de Ruta Tipo1	m2	0	408.980	192.595	601.575
Pavimento de Ruta Tipo2	m2	384.898	210.275	0	595.173
Pavimento de Ruta Tipo3	m2	599.801	0	0	599.801
Pavimento de Banquina Tipo1	m2	0	314.600	148.150	462.750
Pavimento de Banquina Tipo2	m2	296.075	161.750	0	457.825
Pavimento de Banquina Tipo3	m2	423.885	0	0	423.885
De veredas pavimento	m	4.825	0	0	4.825
Pavimento de ruta empedrada Tipo1	m2	0	28.600	161.200	189.800
Pavimento de ruta empedrada Tipo2	m2	0	0	0	0
Pavimento de ruta empedrada Tipo3	m2	58.527	28.763	0	87.290
Pavimento de banquina para Pavimento tipo empedrado Tipo1	m2	0	22.000	124.000	146.000
Pavimento de banquina para Pavimento tipo empedrado Tipo2	m2	0	0	0	0
Pavimento de banquina para Pavimento tipo empedrado Tipo3	m2	35.790	22.125	0	57.915
(3) Casas afectadas	Casas	45	2	1	48

Cuadro 13.5-2 Área de Tierra a ser Comprada

Nombre de Ruta	Unidad	Con Franja de la Alta Tensión / Con Camino	Con Franja de la Alta Tensión / Sin Camino	Sin Franja de la Alta Tensión / Sin Camino	Sin Franja de la Alta Tensión / Sin Camino
Ruta Principal	ha	61,7	27,1	235,8	37,8
Acceso a Puerto	ha	0	0	216,2	0
Extensión Ruta 15	ha	0	0	122,2	0
Total	ha	61,7	27,1	574,2	37,8

14. DISEÑO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS

14.1 INSTALACIONES DE DRENAJE

Como se ha descrito, se determinó que las instalaciones de drenaje con una longitud mayor a cinco metros serán puentes y se les analizará en este capítulo, mientras que las instalaciones menores se analizarán en otra sección. Las instalaciones de drenaje menores se estandarizaron en dos tipos: alcantarillas celulares que miden 4,5m x 3,0m (las más grandes) como se aprecia en el Cuadro 9.6-4, y alcantarillas tubulares con un diámetro de 1,0m. La cantidad requerida de alcantarillas tubulares se muestra en el Cuadro 9.5-1.

14.2 ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE PUENTES

14.2.1 Estructura de Puentes Requerida en la Ruta Óptima

La lista de puentes reciclados y puentes reconstruidos se muestra en los Cuadro 14.2-1 y Cuadro 14.2-2.

Cuadro 14.2-1 Lista de Puentes Reciclados

Componente	Cuenca N°	Estación N°	Nombre del Río	Longitud (m)	Ancho (m)	Tipo de Puente
M-1	3	12+093	Río Tembey	70,00	8,50	3 tramos de HA *
M-3	7	35+989	Rio Guarapay	48,00	8,50	2 tramos de HA
	8	47+616	Arroyo.Yhaca Guazú	35,70	8,50	2 tramos de HA
M-6	24	117+337	Arroyo.PiraPyta Afl3	16,00	8,00	HA simple
	25	126+177	Arroyo.Y-tuti	25,70	8,00	HA simple

*HA: Hormigón Armado

Cuadro 14.2-2 Lista de Reconstrucción de Puentes

Componente	Cuenca N°	Estación N°	Nombre del Río	Longitud (m)	Ancho (m)	Observaciones
M-4	12	64+562	Ao. San Juan	20,00	10,00	
M-3	13	70+447	Ao.Yhaca Mi	20,00	10,00	
	14	72+250	Río Yacuy Guazú	75,00	10,00	
	16	88+291	Ao.Imperial	15,00	10,00	
	19	94+240	Ao.Carpincho	20,00	10,00	
M-6	20	97+048	Río Ñacunday	100,00	10,00	
	23	114+575	Ao.Pira Pyta	20,00	10,00	
	26	134+683	Ao.Yta Coty	15,00	10,00	
M-8	28	149+845	Río.Monday	150,00	10,00	
PAR-0	32	0.0+6.2	Ao.Curi-Y	15,00	10,00	

14.2.2 Tipo de Puentes para Puentes de Pequeña Escala

El tipo de puente mostrado en el Cuadro 14.2-3 está adaptado a puentes de pequeña escala de menos de 30m en consideración a los costos, a la construcción y a la experiencia pasada en el Paraguay. Los

tipos óptimos de puente para los tres puentes con más de 30m en el Río Monday, Río Ñacunday y Río Yacuy Guazú se decidirán por medio de un estudio comparativo adicional.

Cuadro 14.2-3 Categorización de los Puentes de la Ruta Objetivo

Longitud del Puente L(m)	Tipo de Puente
10 metros < L < 15 metros	Puente de Hormigón Armado
15 metros < L < 30 metros	Puente de Hormigón Pretensado

14.2.3 Tipo Óptimo para los Tres Puentes sobre los Ríos Monday, Ñacunday, y Yacuy Guazú

(1) Planificación del Puente sobre el Río Monday

El nivel de formación de un puente se determina a partir del resultado del análisis hidrográfico (mostrado en el Apéndice IV-5). La distancia entre la estructura del puente y el nivel del agua se determina en 1,2 metros con relación al diseño del nivel máximo de agua.

El ancho del río es de aproximadamente 140 metros en la ruta óptima seleccionada de acuerdo con el estudio topográfico; sin embargo, se recomienda extender el largo del puente a más de 150 metros debido al caudal en época de inundación de acuerdo con el análisis hidrográfico.

Se adoptan cimientos anchos debido a que la capa de soporte llega hasta la superficie del suelo.

(2) Tipo Óptimo para el Puente sobre el Río Monday

1) Tipos Alternativos

Se seleccionaron 3 alternativas para el Río Monday considerando la longitud del puente necesario. El nivel de formación del puente se determina por altura de vigas, y afectará el volumen de terraplén para la ruta de acceso.

Cuadro 14.2-4 Tipo de Puente Alternativo de HP (Hormigón Pretensado)

Alternativa	Tipo de Superestructura	División de Tramos (m)	Longitud Total (m)	Alto de Viga (m)	Altura propuesta (m)
1	Caja continua de 3 tramos de HP	42.0+66.0+42.0	150.0	4.0~2.0	180.100
2	Viga T continua de 5 tramos de HP	5@30.0	150.0	1.7	177.830
3	Compuesto Continuo de 6 tramos de HP	6@25.0	150.0	1.45	177.335

2) Comparación de Tipos de Puentes

Las tres alternativas mencionadas arriba han sido examinadas desde el punto de vista de estructura, construcción y mantenimiento. El resultado de la comparación puede verse en el Cuadro 14.2-5.

La alternativa 1 tiene una ventaja de construcción debido a la poca cantidad de pilotes. Sin embargo, tiene una desventaja en cuanto a periodo de construcción y costo en comparación con las otras dos alternativas.

La alternativa 2 tiene una ventaja de construcción de la subestructura debido a la poca cantidad de pilotes en el río en comparación con la alternativa 3. Sin embargo, tiene la desventaja de construcción en la superestructura en comparación con la alternativa 3.

La alternativa 3 tiene una desventaja en construcción de la subestructura en comparación con las otras alternativas debido a tres pilotes en el río. Sin embargo, la construcción de la superestructura es más fácil después del trabajo de elección. Además de eso, el periodo de construcción es más corto que el de las otras alternativas y el costo es más bajo en la alternativa 3.

Por medio del examen mencionado arriba, se recomienda la alternativa 3 para el Puente sobre el Río Monday.

Adicionalmente, no hay problema de construcción de pilotes en el agua debido a una obra similar 3,6km corriente abajo del Río Monday en el pasado.

(3) Tipos Óptimos de Puentes para los Ríos Ñacunday y Yacuy Guazú

La longitud de los puentes sobre los ríos Ñacunday y Yacuy Guazú es de 100m y 75m, respectivamente. Se ha seleccionado Viga T Continua de HP y Viga Compuesta Continua de HP como las alternativas para tipos de puentes para estos dos ríos.

Con relación a los cimientos, se adoptan cimientos anchos debido a que la capa de soporte llega hasta la superficie del suelo.

Del mismo modo, se adopta Viga Compuesta Continua de HP para los dos puentes ya que el resultado del examen fue el mismo que en el caso del Puente sobre el Río Monday.

superestructura <u>Estructura</u> : Estructura continua con viga principal y circulación <u>Construcción</u> : Tiene ventajas para los trabajos de construcción de la superestructura debido a la poca cantidad de pilotes en comparación con las alternativas 1 y 2. Es posible construir la superestructura de lluvias usando cantilever elegido. El periodo más largo de construcción de alternativas debido a la superestructura en el sitio por caja. Periodo de Const.: aproximadamente 24 meses. <u>Mantenimiento</u>: Libre de mantenimiento y el drenaje y la expansión de juntas. <u>Proporción de Costo</u>: 1,15	<u>Estructura</u> : Estructura continua con viga principal y circulación <u>Construcción</u> : La cantidad de pilotes es mayor que en la alternativa 1 y menor que en la alternativa 3. Es posible construir la viga principal en la fabricación paralelo a la construcción de la superestructura. Es posible construir la superestructura de lluvias usando la viga de la construcción de la viga principal. Periodo de Const.: aproximadamente 21 meses. <u>Mantenimiento</u> : Libre de mantenimiento para exceptuando para expansión de juntas. <u>Proporción de Costo</u> : 1,05	<u>Estructura</u> : Estructura continua con viga principal y circulación. Alternativa 2 para reducción de costos. <u>Construcción</u>. La cantidad de pilotes es menor que en las 3 alternativas. Es posible construir la viga principal en la fabricación paralelo a la construcción de la superestructura. Es posible construir la superestructura de lluvias usando la viga de la construcción de la viga principal. La cantidad de pilotes en la viga principales y el volumen del cableado es el menor de las 3 alternativas. <u>Proporción de Costo</u>: 1,05
---	---	---

14.3 DISEÑO PRELIMINAR DE PUENTES

14.3.1 Condiciones de Diseño para los Puentes

- 1) No es necesario considerar un coeficiente sísmico para el diseño de puentes en el Paraguay.
- 2) Se ha considerado la resistencia del hormigón de acuerdo con las condiciones actuales del Paraguay, y la resistencia del acero se basa en las normas ASTM. La resistencia de los principales materiales se muestra en el Cuadro 14.3-1.

Cuadro 14.3-1 Fortaleza de los Materiales

Material	Ítem	Resistencia
Hormigón	Superestructura de HA	$f_c = 280 \text{ kg/m}^2$
	Pilote	$f_c = 240 \text{ kg/m}^2$
	Cimiento	$f_c = 210 \text{ kg/m}^2$
	Hormigón Pretensado	$f_c = 350 \text{ kg/m}^2$
Barrote de Refuerzo	Grado 40	$f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$
Cable de Pretensado	Grada 270	$f_y = 161 \text{ kg/mm}^2$

Nota: f_c ; Resistencia característica del hormigón a los 28 días

f_y ; Resistencia característica del acero

14.3.2 Tipo de Puente

(1) Superestructura

Los tipos adoptados de superestructura de los puentes propuestos se muestran en el Cuadro 14.3-2.

Cuadro 14.3-2 Tipos de Superestructuras de los Puentes Propuestos

Componente	Cuenca N°	Estación N°	Nombre del Río	Longitud (m)	Ancho (m)	Tipo de Puente
M-4	12	64+562	Ao. San Juan	20,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP
M-3	13	70+447	Ao. Yhaca Mi	20,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP
	14	72+250	Río Yacuy Guazú	75,00	10,00	Viga Compuesta de 3 Tramos de HP
	16	88+291	Ao. Imperial	15,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP
	19	94+240	Ao. Carpincho	20,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP
M-6	20	97+048	Río Ñacunday	100,00	10,00	Viga Compuesta de 4 Tramos de HP
	23	114+575	Ao. Pira Pyta	20,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP
	26	134+683	Ao. Yta Coty	15,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP
M-8	28	149+845	Río. Monday	150,00	10,00	Viga Compuesta de 6 Tramos de de HP
PAR-0	32	0.0+6.2	Ao. Curi-Y	15,00	10,00	Viga Compuesta Simple de HP

el sitio, la altura del empalme y las prioridades económicas.

Como la altura planeada para los empalmes es de 5,0m a 12,0m, se adoptará un tipo de empalme cantilever.

Cuadro 14.3-3 Tipos de Empalme y Altura Standard

Tipo de Empalme	Altura (m)			Observaciones
	10	20	30	
Tipo Gravedad				
Tipo Semi-gravedad				
Tipo Cantilever				
Tipo Contrafuerte				
Tipo Marco Rígido				

(3) Tipo de Pilotes

Como el Paraguay no tiene efectos sísmicos, esto permite la adopción de pilotes más pequeños. Con respecto al tipo de pilote, el mismo deberá ser también agradable desde un punto de vista estético y economizar el uso de materiales tanto como sea posible. El tipo estructural de pilotes se deberá determinar en forma tal a satisfacer las condiciones circundantes así como los requisitos estructurales. El tipo de pilote en este estudio se determina en base a la descripción mencionada. Se adoptará el pilote de tipo pared, como lo muestra la Figura a continuación, para que el flujo del río no sea perturbado por el pilote.

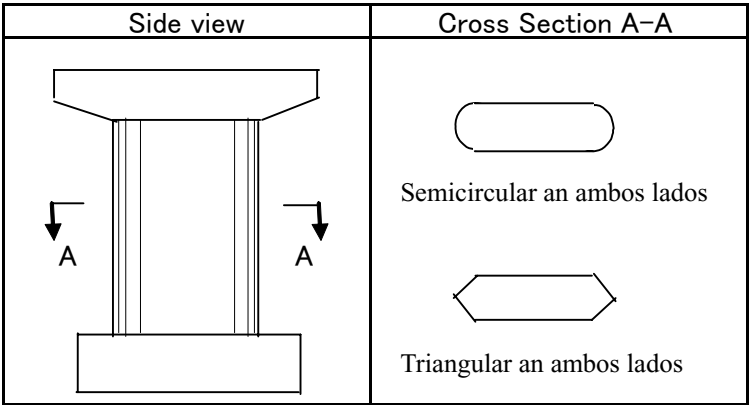


Figura 14.3-2 Pilote de Tipo Pared

14.3.3 Diseños

(1) Ubicación de los Puentes Propuestos

La ubicación de los puentes propuestos se muestra en la Figura 14.3-3.

(2) Resultados del Diseño Preliminar

Los resultados del diseño preliminar se muestran en las Figura 14.3-4 - Figura 14.3-8.

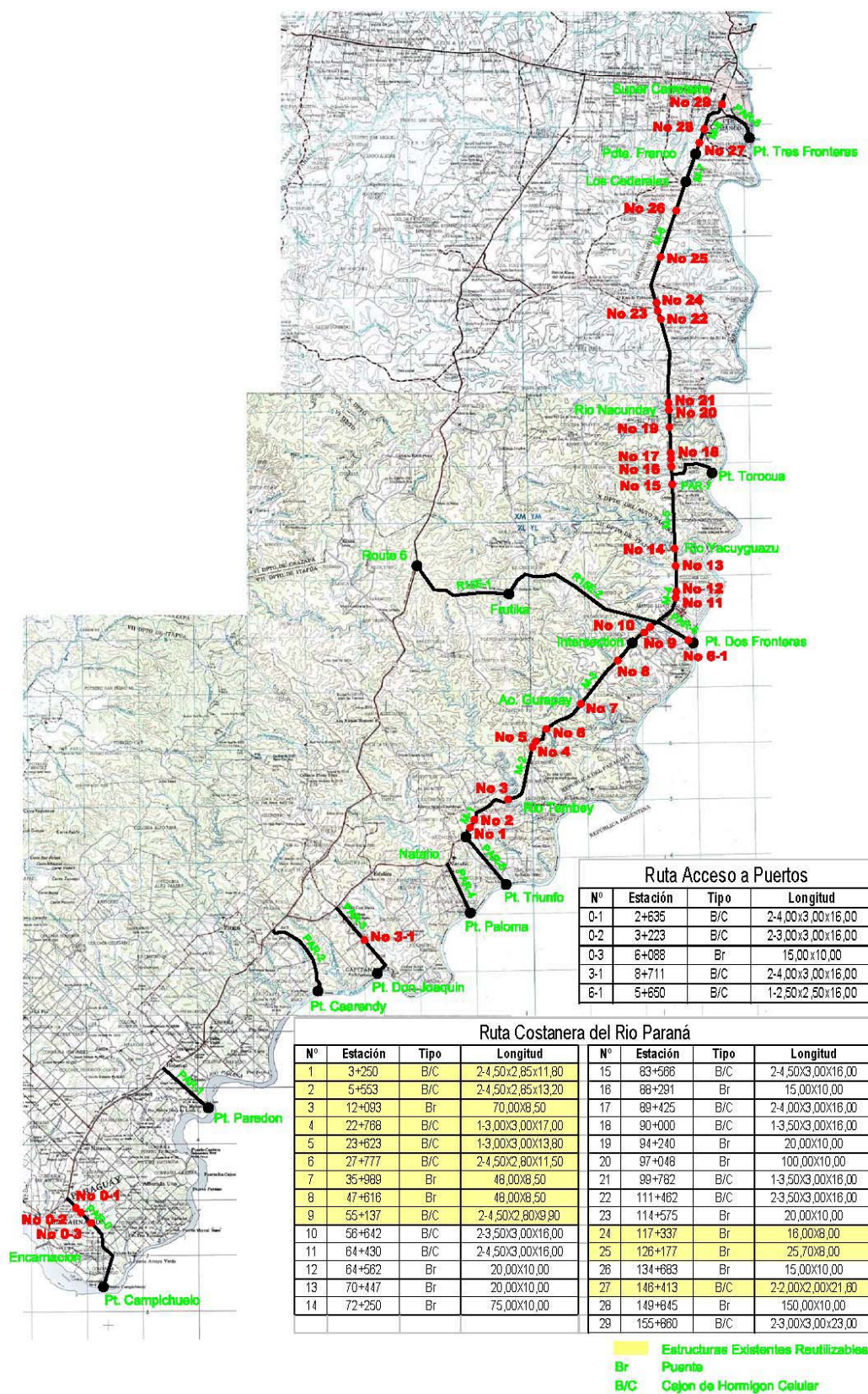
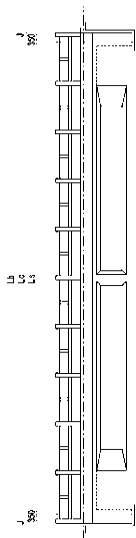
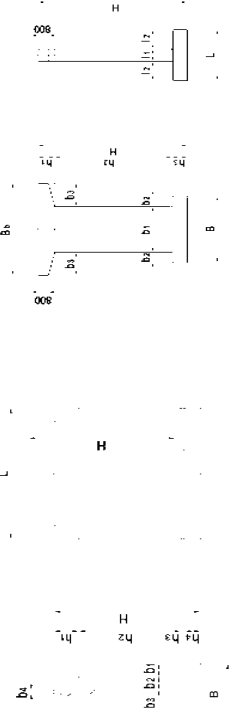


Figura 14.3-3 Ubicación de los Puentes Propuestos

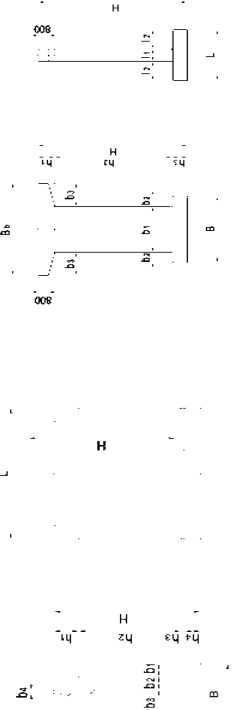
PC VIGA COMPOSICION



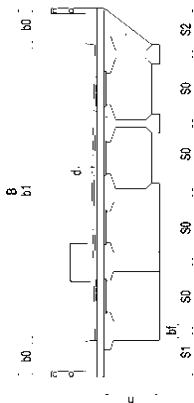
ESTRIBOS



PILAS



Station No.	Name of Bridge	L (m)	No. Span	Ls (m)	Lc (m)	Ls (m)	J (m)	J2 (m)
No. 64+562	12. San Juan	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05	0.05
No. 70+447	13. Yacay-Mi	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05	0.05
No. 72+250	14. Yacay-Guazu	75.00	3	25.20	25.00	24.30	0.10	0.10
No. 89+291	16. Imperial	15.00	1	15.00	14.95	14.25	0.03	0.02
No. 94+240	20. Garpincho	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05	0.05
No. 97+048	20. Nacunday	100.80	4	25.20	25.00	24.30	0.10	0.10
No. 114+575	23. Pira Pyxa	20.00	1	20.00	19.90	19.20	0.05	0.05
No. 134+683	26. Ita Cocoy	15.00	1	15.00	14.95	14.25	0.03	0.02
No. 149+845	28. Monday	15.12	6	25.20	25.00	24.30	0.10	0.10
No. 0+6.7	0-3 Cur-Y	15.00	1	15.00	15.95	15.25	0.05	0.02



Girder Length (m)	Width				Girder Spacing				Slab		Girder	
	B (m)	b1 (m)	b0 (m)	b0 (m)	S0 (m)	S1 (m)	S2 (m)	d (m)	h (m)	bu (m)	bf (m)	n
Lc = 15.00	10.00	8.00	1.00	2.50	1.25	1.25	0.20	1.00	1.02	1.02	0.67	4
Lc = 20.00	10.00	8.00	1.00	2.50	1.25	1.25	0.20	1.15	1.02	0.67	4	
Lc = 25.20	10.00	8.00	1.00	2.50	1.25	1.25	0.20	1.45	1.02	0.52	4	

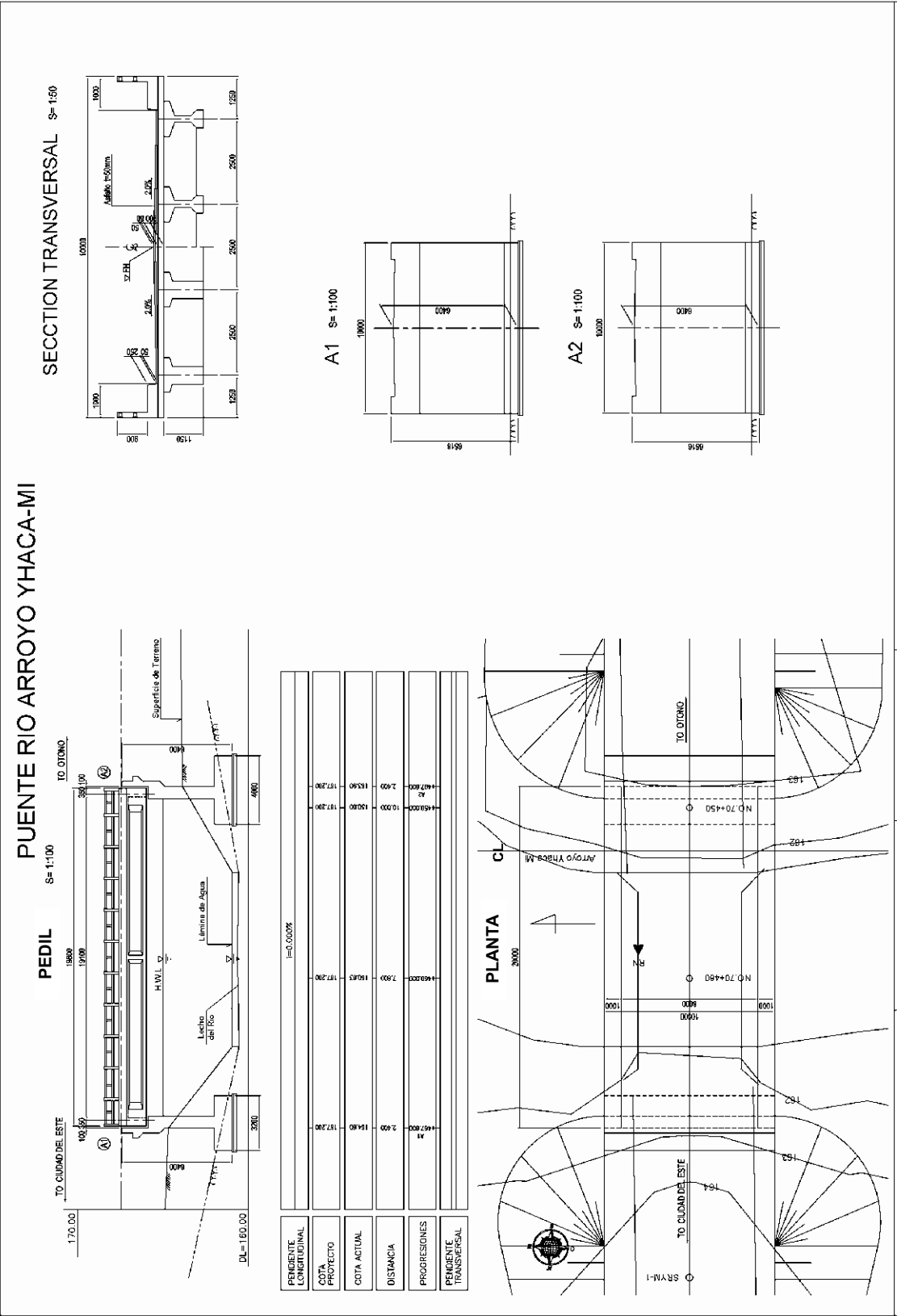


Figura 14.3-5 Puente Río Arroyo Yhaca-mi

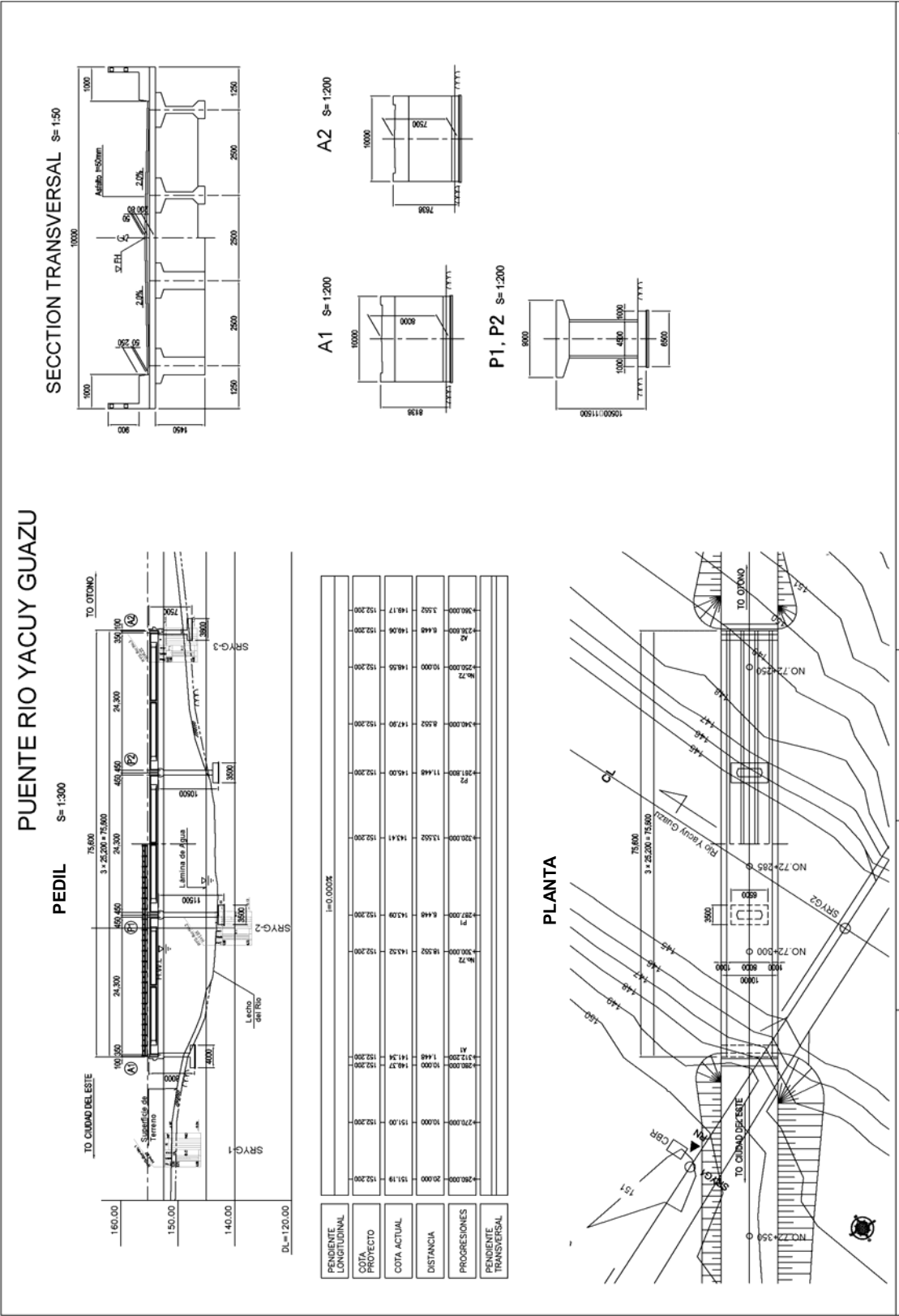


Figura 14.3-6 Puente Río Yacuy Guazu

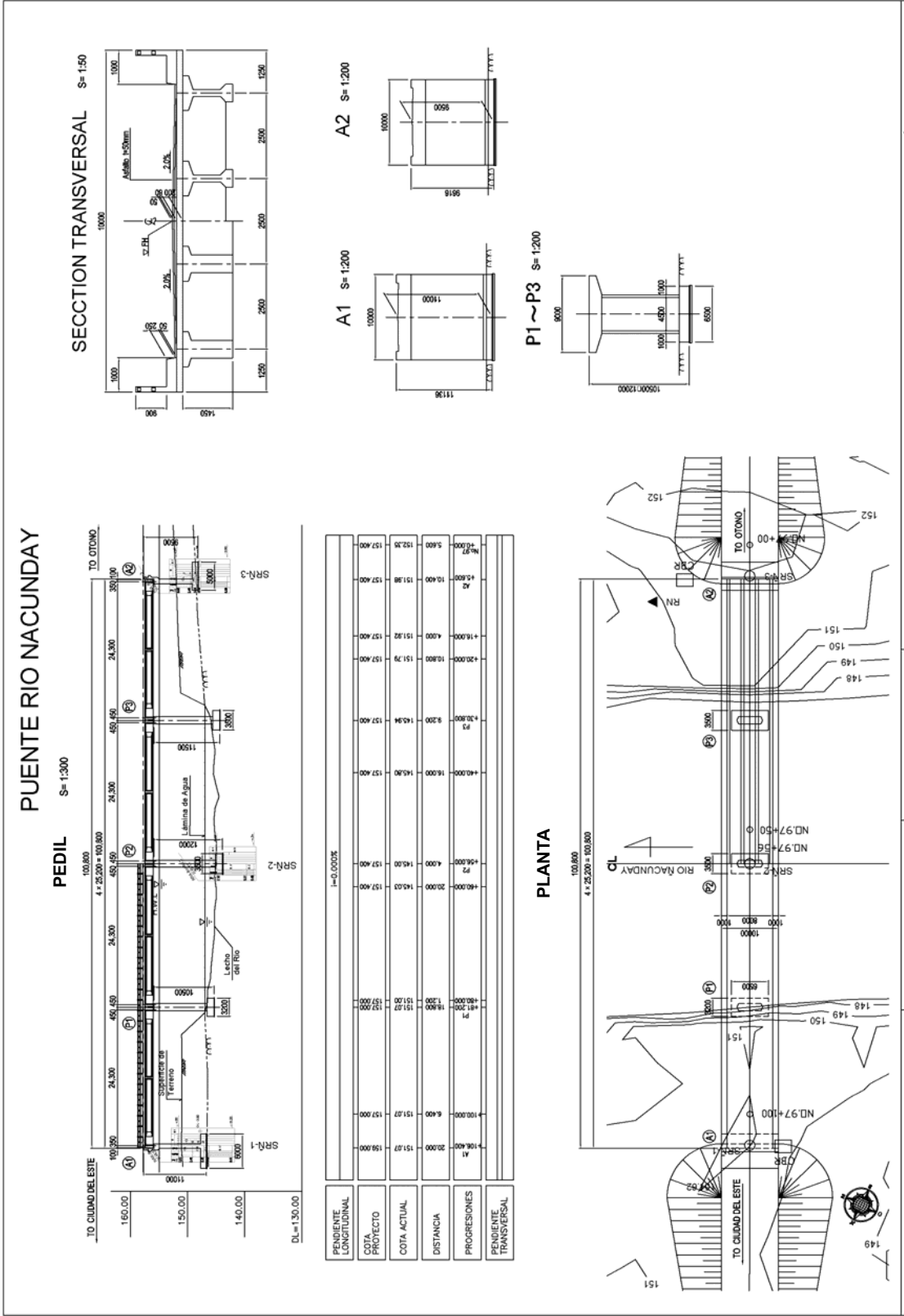
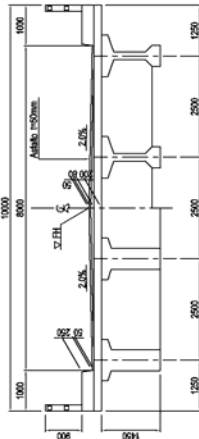


Figura 14.3-7 Puente Río Nacunday

SECTION TRANSVERSAL S= 1:50



A1 S=1:200



14-13