

#### IV. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE Y ENERGÍA<sup>1</sup>

##### INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se refiere al análisis de la infraestructura existente, no sólo referida a las condiciones de los ríos y los puertos que componen la hidrovía, sino también a las características principales y su estado en relación con otros modos de transporte, en especial el automotor y el ferroviario.

Con respecto a las vías navegables, se presentan datos de profundidad de canales, curvas, etc, en función de los distintos tramos en los que se ha dividido, por las características específicas de cada uno de ellos.

A continuación se presenta una descripción de los puertos de cada uno de los países componentes de la hidrovía, específicamente ubicados dentro del área de influencia de la misma. Al respecto puede sintetizarse que los más consolidados se encuentran aguas abajo del río Paraná, en especial en Argentina, aunque deben destacarse algunos puertos aguas arriba de Confluencia, dedicados fundamentalmente al tráfico de minerales de hierro y soja. Al respecto, puede concluirse que de crecer los movimientos en los próximos años en los ríos, sin duda será la región norte de la hidrovía la que requerirá del desarrollo mayor de espacios para la carga y descarga de productos.

El análisis de la problemática del transporte en la hidrovía es consecuencia no solamente de la infraestructura y del nivel de oferta que se genera en los ríos de la cuenca y la capacidad portuaria disponible, sino que también depende de la producción y exportación de las regiones, y por ende del estado de la

---

<sup>1</sup> A lo largo de este capítulo y del siguiente se citará el Anexo de Infraestructura, al que puede accederse, en su versión digital, a través del hipervínculo: [Anexo de Infraestructura](#), y en versión impresa, al final del capítulo V.

infraestructura de cada modo y de la oferta de material rodante terrestre que permite el arribo y la salida de las cargas hacia y provenientes de la hidrovía.

Es por ello que para encuadrar adecuadamente el estudio de las potencialidades de la HPP es necesario realizar, en primer lugar, un breve diagnóstico de la infraestructura disponible de transporte terrestre, especialmente en lo referido a tráficos masivos de cargas de media y larga distancia.

El caso del transporte ferroviario supone que, luego de años de abandono, deberá comenzar a desarrollarse nuevamente en la región. En Argentina, a pesar de haberse mantenido el sistema a través de concesiones, la realidad es que se ha producido un paulatino deterioro de la infraestructura en la Red Troncal Nacional, lo cual requeriría de importantes inversiones para su recuperación. Paraguay y Uruguay prácticamente tienen sus redes sin operación; Bolivia tiene servicios limitados de carga en una de sus dos regiones operativas, la cercana a la hidrovía y finalmente Brasil, si bien tiene operativo el sistema de cargas en la región, tiene planteado un ambicioso plan de expansión en el centro/norte del país el que se considera necesario concretar en relación con éste estudio. En síntesis, todos los países deberán hacer esfuerzos relacionados con el sistema para repotenciar el ferrocarril como complemento del sistema vial en la región bajo estudio.

Finalmente se analiza el transporte carretero, que de la parte terrestre es el que se halla más consolidado en la región de estudio, fundamentalmente en Brasil, Argentina y Uruguay. Quedarían por realizar algunas obras en Bolivia y Paraguay y en el centro/norte del Brasil, que completarían la trama vial requerida para los transportes de carga hacia y desde la hidrovía.

A continuación se describen en detalle los aspectos relacionados con cada modo.

## **1. SISTEMA FLUVIAL**

### **1.1. VÍAS NAVEGABLES**

#### **Características Principales de las Flotas de Navegación Comercial en la Hidrovía Paraguay – Paraná.**

Tal como señalan los diversos informes y estudios efectuados en los últimos años en el ámbito de la navegación en la Cuenca del Plata, las principales características de la navegación comercial son llevados a cabo por las flotas de empuje (remolcador y barcazas) que cumplen ya 60 años de navegación en esta hidrovía siendo pioneras mundiales en este sistema y más tradicionalmente las flotas de autopropulsados.

Cabe señalar que hoy en día, la mayor parte de las empresas y embarcaciones en uso son privadas, habiéndose retirado el sector público de este ámbito desde principios de los noventa.

Por las características sintéticas del estudio del grupo consultor COINHI, se transcriben los aspectos esenciales del capítulo 8 del Informe General del año 2003 dado que, según nuestra propia evaluación y las entrevistas a informantes calificados del sector de armadores, lo expuesto en dicho estudio se mantiene vigente en la actualidad.

Quizás, a modo de síntesis general, puede señalarse que la oferta empresaria de bodegas, en los últimos años, ha cubierto la demanda de transporte masivo, en especial la navegación por empuje que está transportando,

en promedio, el doble de capacidad de carga respecto a lo señalado en los primeros estudios sobre la Hidrovía como los de INTERNAVE (1988/90), CONARSUD (1989), BID (1992) y otros, pero no puede asegurarse que no lo sea en el futuro. No obstante ello, esto significa que claramente la oferta de bodegas no ha sido, salvo casos puntuales, un “cuello de botella” para el transporte masivo de cargas. Esto es particularmente relevante en los últimos 5 años, donde se ha casi duplicado nuevamente las cargas masivas hifroviarias.

### **1) Las Flotas Navieras y Las Vias Navegables**

En la HPP transitan embarcaciones autopropulsadas, generalmente desde el Delta del río Paraná hasta la ciudad de Asunción y también un poco más hacia el Norte, así como también, embarcaciones fluvio-marítimas utilizadas generalmente para el transporte de carga general, combustibles y contenedores.

Pero, aguas arriba de Asunción son muy raras las embarcaciones autopropulsadas; sin embargo predominan, los convoyes de empuje, constituidos por trenes de hasta 30 barcazas, unidad de empuje con dos o cuatro motores, timones de frente y relación potencia/carga del orden de 0,14 HP.

En el caso del Uruguay, y debido a las condiciones de profundidad de la vía navegable prácticamente no hay movimientos aguas arriba de Salto Grande, pero si se detectan desde los puertos del sur del Uruguay hacia el Río de la Plata.

De acuerdo con las informaciones relevadas por el Estudio de la COINHI y suministradas por los armadores fluviales, en especial por el “Centro de Armadores del Paraguay”, estaban matriculadas en el año 2003, para tráfico comercial en la hidrovía, 1.402 embarcaciones, de las cuales 736 corresponden al

tráfico internacional, 596 al tráfico internacional y nacional (paraguayas) y las restantes al tráfico nacional y de servicio.

El registro incluye 142 embarcaciones de propulsión propia (autopropulsadas, remolcadores y unidades de empuje), 1.260 barcasas (sin propulsión propia) y embarcaciones de servicio.

Del total de las embarcaciones, 408 son argentinas, 70 son bolivianas, 170 brasileñas, 573 paraguayas, 19 uruguayas y 22 de otras banderas.

En lo que se refiere al tonelaje de registro bruto (TRB), 238 (17%) tienen menos de 200 Tn y 78 (6%) más de 1000 Tn. La mayoría (851, o sea, 61%) son barcasas para transporte de gráneles, con manga de 10,5 m a 12 m y esloras entre 50 m y 60 m (cerca de 62%).

Las mayores unidades de empuje tienen de 35 a 50 m de eslora y potencias de hasta 6.000 HP. (Estas navegan el Paraná Medio e Inferior).

En el Alto Paraná de Confluencia hasta Itaipú el sistema de navegación es el mismo del Río Paraguay, en tanto que al norte de Itaipú las embarcaciones se adaptan a 3 mts de calado siendo tanto convoyes de empuje para granos como autopropulsador para otras cargas.

## **2) Las Vias Navegables**

La Hidrovía Paraguay - Paraná, formada por ríos de corriente natural, constituye el principal eje de ligación entre las regiones ribereñas, correspondientes a la región Norte de Argentina y Oeste del Brasil y las Repúblicas de Bolivia, Paraguay y Uruguay, con el Atlántico. Estos Países

contaron en toda su historia con esta Hidrovía para la realización de sus cambios comerciales con el mundo. Así, la navegación tradicional, fundamentada en automotores, se implantó y se mantiene hasta la actualidad cumpliendo un importante papel en las relaciones de intercambio de ultramar y en el transporte local. La introducción del convoy de empuje, conforme ya fue mencionado, sucedió a partir de la década del cuarenta como solución adecuada para el transporte comercial de grandes cargas que surgieron a lo largo de la Hidrovía, en particular los minerales de hierro y manganeso que alimentaban la naciente industria siderúrgica de estos países. Más tarde, las producciones agrícolas comenzaron también a utilizar este modo de transporte para la exportación vía puertos del Río de la Plata.

Las embarcaciones que transitan por la Hidrovía se componen de automotores y convoyes de empuje seleccionados de acuerdo con los requisitos de su misión específica, conforme se describe en el tópico anterior, atendiendo la demanda de transporte hidroviario.

De esta forma, se deben compatibilizar las cargas que debe demandar la Hidrovía y las condiciones físicas de ésta, en el sentido de establecer las embarcaciones adecuadas desde el aspecto operacional y económico.

En realidad, la Hidrovía Paraguay - Paraná se compone de varios tramos distintos, que tanto bajo el aspecto de condiciones físicas de navegabilidad cuanto de las cargas poseen características peculiares. Para obtener una definición clara en cuanto al tipo de embarcación se trata de caracterizar a continuación estos tramos, de aguas abajo para aguas arriba, son los siguientes:

**I. Río Parana hasta Confluencia:** Las restricciones en cuanto a las dimensiones máximas de las embarcaciones son establecidas por los tramos de

aguas arriba. Por lo tanto la navegación fluvial se implantó en grandes convoyes escurriendo las zafras agrícolas de Argentina en combinación con los automotores vinculados al transporte de cargas en regiones próximas a los grandes centros productores y consumidores.

**II. Confluencia a Asunción:** Este tramo es de suma importancia para las relaciones de intercambio con Paraguay, a través del Puerto de Asunción, centro de la ruta de acceso de este país a los mercados de ultramar. Al mismo tiempo la región es altamente generadora de cargas de consumo y producción de bienes de alto valor específico. Así, transitan en este tramo los automotores y automotores fluvio-marítimos, además de grandes convoyes de empuje.

**III. Asunción-Corumbá:** Así como Asunción, Corumbá representa un importante centro de origen y consumo de cargas para el centro-oeste del Brasil y Bolivia. Además de la tradicional actividad de minería de Urucum y Mutún, se agrega hoy un volumen importante de granos producidos en la región con destino a la exportación. Por lo tanto hay volúmenes considerables de carga que deben fluir por la Hidrovía en grandes embarcaciones ya que los costos deben ser disminuidos por el factor de escala en el transporte. No obstante que el automotor tenga un papel importante en el transporte local, principalmente para el ganado y abastecimiento, el tipo indicado es el convoy de empuje, conforme se verifica por la concepción presentada, que muestra que en la Hidrovía el crecimiento del porte de embarcación se da en el plano horizontal ya que el calado es restricto. El mineral y la producción de granos encuentran en este tipo de embarcación la solución más adecuada para su transporte.

**IV. Corumbá a Cáceres:** Este tramo está separado porque sus condiciones de navegabilidad difieren de manera significativa del anterior implicando en restricciones mucho más fuertes a las dimensiones máximas del convoy, de manera que es común que las cargas con origen en Cáceres y destino exportación, sufran transbordo en Corumbá para convoyes de mayor porte.

#### **V. Río Alto Paraná**

a) Se distinguen varios subtramos: El que discurre entre Confluencia con el Río Paraguay hasta la Represa de Itaipú, tramo paraguayo – argentino hasta la Triple Frontera. Su calado alcanza a los 12 pies hasta el norte de Posadas disminuyendo luego aproximadamente a 10' de calado. A la altura de Ituzaingó está la Represa de Yacyretá donde se la salva por un sistema de esclusas. Este

tramo está teniendo una sensible reactivación merced a las exportaciones de soja y otros productos que suman más de 2 millones de toneladas anuales entre los puertos paraguayos y argentinos. La elevación de la cota e Yacyretá de 76 mts. a 83 mts., en el años 2008, mejorará sensiblemente la navegación.

**b)** El Tramo Itaipú – Desembocadura del Tieté: Está compartido por Brasil con Paraguay en el tramo sur. La navegación asegurada al norte de las restingas del Guayrá son de 2,80 mts., aunque se espera llevarla a 3,5 mts. hacia el año 2012. Actualmente se estima un tráfico creciente de hasta 6 millones de toneladas, especialmente granos, minerales, piedra y combustible tanto en embarcaciones de empuje como autopulsados (en menor grado).

**c)** Trasposición de Itaipú: Itaipú Binacional está estudiando a nivel de prefactibilidad un Proyecto de “Trasposición de Itaipú” ya sea por vía navegable o por sistema vial que uniría el norte del Lago de Itaipú desde Purto Santa Margarita hasta el Río Iguazú (sureste de Foz de Iguazú) para continuar por el Paraná. El anteproyecto tiene un costo aproximado muy razonable (+/- 400 millones de dólares) y permitiría unir definitivamente el interior de Brasil y Paraguay con la Mesopotamia Argentina, con efectos sumamente benéficos para la integración regional.

**d)** Río Tieté: El mapa adjunto destaca la importancia que tiene para el Estado de Sant Pablo este sinuoso río que nace en los arrabales de San Pablo Este y desemboca en el Paraná. Como se observa, a través de varias esclusas, se lo navega desde Barrio Bonita hasta Tres Irmaos con 2,5 mts. de calado y barcasas de 500 y 800 Tn. La idea de la Autoridad Paulista del Tieté es llevado en la siguiente década a 3,5 mts. en consonancia con el Paraná y poder llegar hasta Itaipú y, eventualmente al Paraná Medio.

**VI. Río Uruguay:** El Río Uruguay, por su parte ha sido históricamente navegable hasta el Salto Grande por embarcaciones de hasta 20 pies de calado en

Concordia y Salto. Al norte de la represa las restingas limitan la navegación a embarcaciones de poco calado (3/4 pies) fundamentalmente en los cruces. El gran complejo citrícola y forestal de los últimos años está revalorizando mucho su navegación siendo el Puerto de Nueva Palmira uno de los de mayor desarrollo incluso para la navegación transatlántica.

La mejora en esta vía navegable junto con el Canal de Martín García está revalorizando nuevamente todas las riberas del Río Uruguay.

**Mapa 4.1: Vinculaciones de la Hidrovía Tieté-Paraná**



### 3) La Operación en el Sistema

Se verifica que los tipos de embarcaciones que componen la flota que transita en la Hidrovía Paraguay - Paraná pueden ser tanto de automotores convencionales como de convoyes de empuje dependiendo de los requisitos de misión específicos de cada caso. Así, para cargas que demandan Asunción, y para el transporte de cargas locales no obstante en gran cantidad como en el caso de la arena para la construcción civil, el automotor deberá todavía continuar siendo el tipo más indicado, prevaleciendo la navegación de empuje para el transporte de cargas a granel como minerales, granos y líquidos.

La navegación de empuje surgió en la Hidrovía Paraguay – Paraná, especialmente en la Argentina, en la década de 40 (más específicamente en 1944), casi simultáneamente con la aparición en su forma definitiva en los Estados Unidos. Solamente en la década del 60 es que la navegación de empuje apareció en Europa donde, a pesar de haber demostrado su superioridad como sistema de transporte de carga hidroviaria anterior, todavía convive con la navegación común, o sea, con automotores o inclusive convoyes operando con barcasas remolcadas.

Las razones que, de lejos, hacen del sistema de navegación de empuje el más competitivo para el transporte de bienes en la Hidrovía, residen en la posibilidad del aumento del porte de la embarcación sin penalizar el desempeño. Por lo tanto, aumentar el porte de la embarcación, es determinante para obtener ganancias adecuadas al servicio.

La flexibilidad del convoy de empuje se constituye, en un importante factor de ventaja de este sistema con relación al automotor convencional. El convoy de empuje, formado por un tren de barcasas amarradas solidariamente al empujador, atrás del conjunto, opera y maniobra como si fuera una embarcación

única, con la ventaja de que, según la mejor conveniencia, el empujador está libre para unirse a otro tren de barcas sin inmovilizar la parte cara del sistema, representada por los equipamientos de propulsión, navegación y auxiliares, todos concentrados en el empujador. Las barcas a su vez, cuya misión es la estiba de la carga, no son afectadas por necesidades de lastre y otros presentes en los navíos autopropulsados, que encarecen el sistema, creándose una perfecta división de misiones que se suman sinérgicamente en el convoy de empuje.”

#### **4) La Flota de la Hidrovía y su Capacidad de Transporte**

Considerando los conceptos técnicos ya presentados y las características operacionales encontradas en la Hidrovía y las embarcaciones utilizadas en cada uno de los 5 países, se trata de evaluar ahora la flota existente en el sentido de establecer sus características principales y su adecuabilidad ante los requisitos observados anteriormente.

Dado el carácter ESTRUCTURANTE DEL EJE HPP de las Hidrovías, se considera conveniente describir adecuadamente el principal sistema de transporte desarrollado en la Región y que está resultando muy eficiente.

##### **4.a. Flota de Automotores**

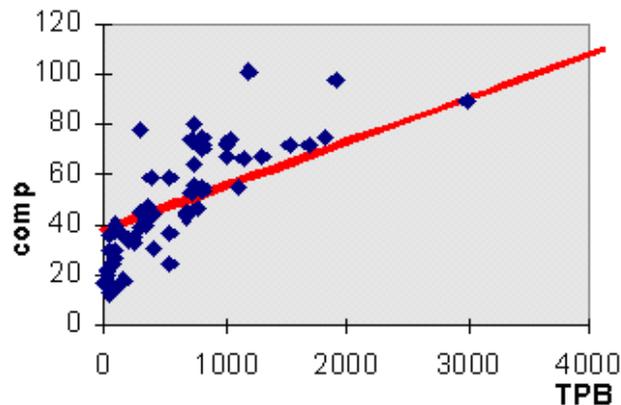
La flota de automotores que opera en la hidrovía del Paraguay - Paraná es formada en gran parte por pequeñas embarcaciones dedicadas al transporte local de cargas y pasajeros con mayor significado para la flota Paraguaya. En el Brasil, en la región de Corumba, operan seis automotores exclusivamente, en el transporte local de ganado.

Se trata a continuación de evaluar la flota en su conjunto resaltando los aspectos técnicos y sus dimensiones principales ante los requisitos de misión definidos por la Hidrovía. Con relación a los automotores, se evalúa inicialmente la eslora.

### Eslora

Existe una correlación directa entre la eslora de un automotor y su porte. En el Gráfico 4.1 se trata de evaluar esta relación para el caso de los automotores de la hidrovía.

**Gráfico. 4.1: Eslora en Función del TPB de Automotores**



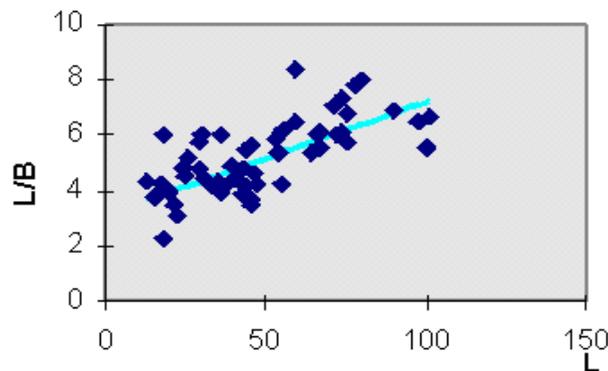
La correlación se confirma, no obstante con factor relativamente bajo del orden de 0.5, mostrando que para pequeño porte la eslora está abajo del promedio y lo contrario sucede para gran porte. Una exponencial daría mejores resultados. Sin embargo, el objetivo, es verificar que hay una relación directa entre eslora y porte y la faja de valores encontrada en la flota. La eslora varía entre 14 y 100, concentrado entre 40 y 70 m, para una variación del porte de hasta

6.500 t. Este valor corresponde al mayor automotor fluvio - marítimo de la flota, que no consta en el gráfico, pero si de la regresión que presentó la ecuación de la recta  $L = 38 + 0.2 \cdot \text{TPB}$ .

### Manga

La relación entre la manga y la eslora de los automotores, visualizada a continuación, muestra que varía, de manera más significativa, entre 4 y 6, y que la mayoría de las embarcaciones se encuentra en la faja de eslora de 45 a 70 m, correspondiendo a valores de manga en la faja entre 9 m y 12 m aproximadamente. La tendencia es de menores relaciones de L/B para esloras menores porque la estabilidad transversal exige valor mínimo para la manga.

**Gráfico 4.2: Regresión de L/B en Función de la Eslora de Automotores**

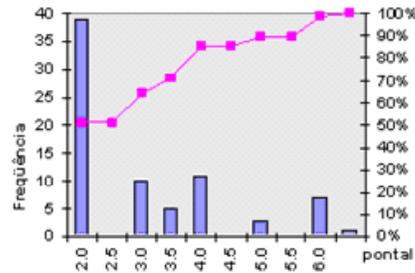


La ecuación linear, resultante de la regresión suministra  $L/B = 3.1 + 0.04 \cdot L$ , cuyo coeficiente de correlación  $R^2 = 0.5$ , se muestra bajo. Valores de L/B del orden de 5.0 parecen ser típicos para los automotores de la Flota.

**Puntal**

**Gráfico 4.3: Distribución del Puntal de los Automotores**

puntal	FREC	frec.rel	acum
2.0	39	51%	51%
2.5	0	0%	51%
3.0	10	13%	64%
3.5	5	7%	71%
4.0	1	1%	86%
4.5	1	1%	86%
4.5	0	0%	86%
5.0	3	4%	89%
5.5	0	0%	89%
6.0	7	9%	99%
Ma s	1	1%	100%
	7		
	6		



Por la figura se verifica que 86% de los automotores poseen su puntal con valores abajo de 4 m, correspondiendo a un calado inferior a 3.0 m. Este valor está de acuerdo con lo disponible en la Hidrovía en el tramo aguas abajo de Asunción. Los valores mayores de puntal y su correspondiente calado se refieren a embarcaciones fluvio - marítimas que operan, eventualmente, en calados parciales en el período de aguas bajas.

**4.b. Flota de barcazas de la Hidrovía**

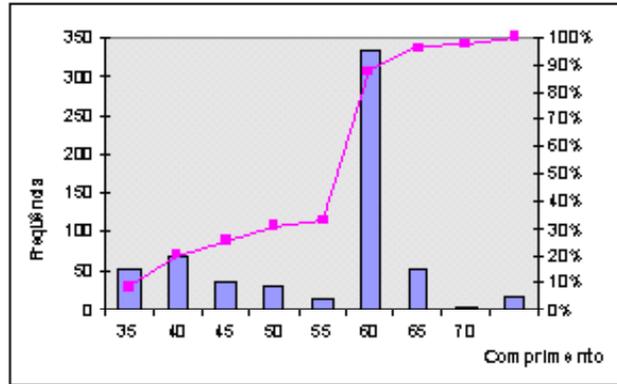
En la flota de la Hidrovía Paraguay - Paraná los convoyes de empuje son responsables por los grandes flujos de carga, mineral, granos y petróleo o derivados, ya que las grandes cargas deben fluir por grandes embarcaciones que en el caso de la navegación fluvial encuentra en el convoy de empuje la embarcación ideal.

En este tópico, se trata de definir, primero, las barcazas, a través de sus características y dimensiones principales. Por lo tanto, para la eslora de estas embarcaciones se encuentra:

**Eslora**

**Gráfico 4.4: Distribución de la Eslora de Barcazas de la Hidrovía**

Eslora	Frec.	Frec. Rel. %	Acum. %
35	53	9%	9%
40	70	11%	20%
45	35	6%	26%
50	31	5%	31%
55	14	2%	33%
60	334	54%	88%
65	54	9%	96%
70	6	1%	97%
Mas	16	3%	100%
613			



Se verifica por las chatas existentes que 65% de las barcazas poseen esloras en la faja de 60 m, valor típico para la eslora. Si fuera observado que el calado disponible en la Hidrovía está en la faja de 3,0 m, adoptándose una relación de 1/20 para L/H que es la que se muestra más interesante bajo el aspecto de la relación peso de la carga/peso estructural se obtendría una eslora de 60 m. Valores de esloras mayores requieren mayores escantillones estructurales, por lo tanto mayores valores de acero y precio inicial, perjudicando la relación de carga pagada/peso propio. Debido a la baja sensibilidad de este parámetro es posible admitir una faja de esloras entre 55 m y 65 m como adecuada para un calado de 3.0 m.

Las barcazas de eslora inferior a 60 m encontradas en la flota, cerca de 30%, representan unidades dedicadas al transporte local o inclusive integran los convoyes en los grandes flujos ya que, en el caso argentino, barcazas de 40 m y manga de 11 se integran en convoyes a contrabordo formando 3 barcazas de 40

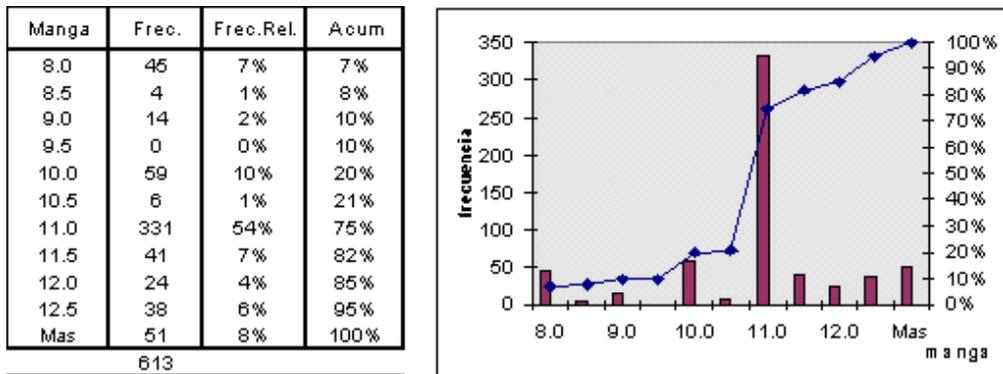
m en conjunto con dos de 60 m. Análogamente en el caso brasileño, 2 barcasas tipo N, de 30 m forman al lado de una barcaza tipo C de 60 m.

De esta forma, se demuestra que la flota actual posee dimensiones adecuadas a los parámetros técnicos de la moderna ingeniería naval, probablemente optimizadas por la propia práctica y tradición de navegación de empuje en los ríos Paraná y Paraguay.

**Manga**

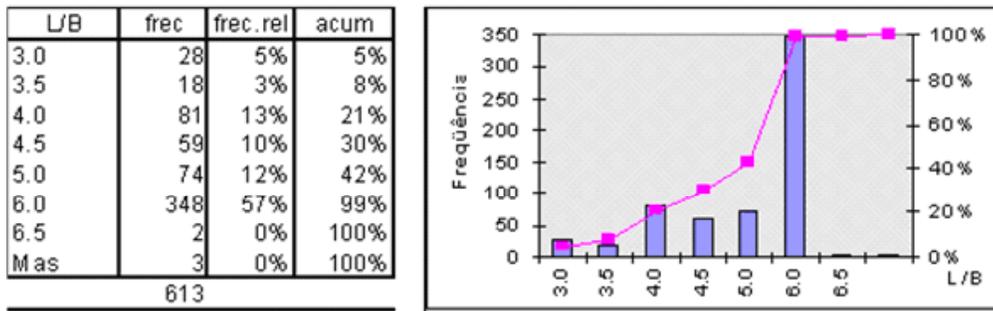
La manga con mayor ocurrencia está en la faja de 11 a 12 m, que puede ser adoptada como típica para las barcasas de la flota actual de la Hidrovía, como demuestra el Gráfico 4.5.

**Gráfico 4.5: Distribución de la manga de barcasas de la flota**



Como la dimensión de la manga está íntimamente ligada a la eslora por motivos del desempeño hidrodinámico, de estabilidad transversal y economía estructural, llevando, de conformidad con criterios de ingeniería naval, a una relación L/B que debe mantenerse alrededor de 5,0, se verificó para las chatas de la Hidrovía la frecuencia de esta relación, indicada en el Gráfico 4.6

**Gráfico 4.6: Eslora por manga de barcazas de la hidrovía**



En la figura puede verse que la mayor parte de las barcazas (cerca de 80%) tiene relación L/B entre 4,5 y 6,0, dentro de la faja comúnmente aceptada para sus proyectos. La tendencia de que la mayor parte se encuentre con relación 6,0, abajo de 5,0, puede ser explicada por las barcazas de 40 m de eslora, compatibles para formar a contrabordo de las de 60 m (convoyes uniformes), como ya fue mencionado.

**Puntal**

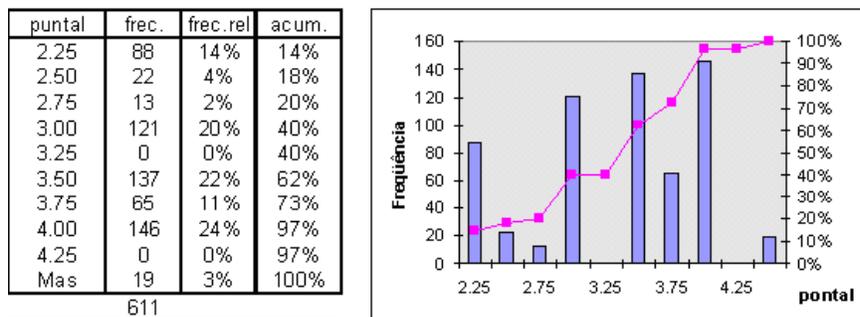
El análisis del puntal de las barcazas es realizado en conjunto con las dimensiones de calado y borde libre porque están íntimamente ligadas entre sí. En realidad el puntal es una dimensión cuyo valor proviene del valor del calado más el valor del borde libre que es reglamentado por cuestiones de seguridad y de estabilidad transversal de la embarcación, o inclusive a partir de restricciones estructurales que limitan el valor de L/D al máximo de 25. Excepcionalmente esta relación puede llegar a 30.

El valor reglamentario de borde libre es definido, de manera semi-empírica por organismos mundiales, en particular por el IMO - International Maritime Organization del cual las Marinas Nacionales de los cinco países son signatarias.

Para la navegación interior los organismos nacionales de control adaptan las reglas de acuerdo con las condiciones particulares de sus propios ríos y lagos. Así, actualmente en el tramo argentino del río Paraná las barcazas de 60 m tienen como valor mínimo de borde libre el valor de 0.3 m (1pie).

Investigándose en la actual flota el valor típico para el puntal es posible prever cuál es el calado máximo disponible para la operación:

**Gráfico 4.7: Distribución de puntal para barcazas de la hidrovía**



Cerca de 75% de la flota de barcazas posee el puntal en la faja de 3 m a 4 m, debiendo considerarse también que los registros de la flota paraguaya, sin dígito decimal, sugieren que el valor listado de 4,0 m puede ser aproximación de 3,75 m de modo que asumir el valor promedio en 3,50 m parece ser razonable. De esta forma el calado máximo en valor promedio sería de 3,20 m. Evidentemente que el promedio no puede ser tomado para toda la Hidrovía, pero como el objetivo del presente análisis es establecer parámetros para el futuro canal de navegación, los valores máximos de calados serán asumidos en 3,40 m para efecto de alternativa de análisis.

Otro aspecto importante referido al borde libre y al calado es concerniente al volumen interno de las bodegas de carga. Chatas graneleras, propias para el

transporte de mineral, poseen volúmenes de bodega reducidos que no acomodan el tonelaje disponible para granos más livianos. En otras palabras el volumen es completado antes de alcanzar el calado máximo de las barcazas que de esta forma transitarían en calados parciales, por lo tanto con mayor borde libre. El armador, con el objetivo de carga máxima, aumenta el volumen de dichas barcazas, a través de la elevación de los planchones de la escotilla.

Ante lo expuesto es posible afirmar, con base no solo en la disponibilidad de flota sino también en las relaciones técnicas de proyecto naval, que el patrón de barcazas por transitar por la hidrovía debe tener dimensiones de 60 x 12 x 3.5 para eslora, manga y puntal, resultando en un calado aproximado de 3.2 m. El tonelaje de carga aproximada para esta barcaza será de 1.750 t, que se reduce a aproximadamente 1.500 t en el calado de 3.0. Estos valores se confirman con el registro en la flota que opera en la Hidrovía conforme se verifica por los valores listados, y de los gráficos presentados en el tópico anterior, donde se presentó, extensivamente la distribución de TPB de las barcazas.

### **TPB**

La distribución de TPB de la flota de las barcazas de la hidrovía muestra que cerca de 60% se encuentra en la faja superior a 1.500 t. Conociendo que las barcazas que aparecen con tonelaje inferior a 500 t no operan los grandes flujos de transporte, o se integran en los convoyes a contrabordo de barcazas de mayor porte, se verifica que la barcaza típica posee capacidad promedio en la faja de 1.500 a 2.000 t. Se destaca que las dimensiones típicas así establecidas son las mismas encontradas en la hidrovía del Mississippi desde donde, también, son originarias.

#### **4.c. Flota de empujadores de la hidrovía**

La misión básica del empujador es suministrar propulsión y maniobra al tren de barcasas al cual está acoplado. Por lo tanto su dimensión característica es la potencia instalada (IHP). Las demás dimensiones resultan de esta, o sea deben ser compatibles para alojar máquinas y equipamientos más tripulación y de las condiciones restrictas de la vía, en conjunto con las propias dimensiones del convoy. En ciertos casos, el empujador posee dimensiones externas próximas de una barcaza, permitiendo que sea encajado en el convoy entre las barcasas de atrás.

Teniendo presente estos conceptos básicos se realiza a continuación, el análisis de los empujadores de la flota de la Hidrovía de manera a establecer las características principales del empujador según los requisitos de proyecto, de las condiciones restrictivas de la vía en sus varios tramos.

#### **Potencia**

La potencia requerida para el empujador depende del convoy y la respectiva velocidad del servicio resultando del mayor valor calculado entre mantener la velocidad en determinadas condiciones o del empuje requerido para la aceleración y parada del convoy. Esta última se refiere a la capacidad de maniobra requerida para el convoy.

La flota catastrada de empujadores que opera actualmente en la hidrovía cuenta con 80 unidades que suman 127.942 HP de potencia instalada que relacionada con 891.983 t de capacidad total de la flota de barcasas apunta una relación carga/potencia de 7.0. Este número promedio se constituye en valor

bastante aceptable y se confirma en la práctica ya que varios viajes poseen aproximadamente este valor para la relación carga/potencia.

Apenas como ejemplo se presenta a continuación la estimación de potencia para un empujador operando un convoy de 16 barcazas típicas de la Hidrovía en la condición de aguas profundas y tranquilas para una faja de velocidad entre 10 y 15 Km./h. Se agrega, en secuencia, el cálculo de la potencia requerida para maniobra de aceleración y parada para efecto de comparación.

**Cuadro No. 4.1: Características de convoyes: formación 4x4**

Características de convoyes: formación 4x4			Resultados		
Dimensiones	empujador	chata	vel (Km./h)	IHP (HP)	IHP d/L=3*
comprimento (m)	40.00	60.00	10	1998	1547
boca (m)	12.00	12.00	11	2634	2213
calado (m)	2.50	3.00	12	3390	3069
puntal (m)	3.10	3.60	13	4276	4145
deslocamiento ( t )		1879	14	5301	5474
			15	6475	7093

\* d/L=3 - significa distancia recorrida hasta parar/eslora total del convoy igual a 3

El resultado muestra que para una velocidad 14 Km./h la potencia necesaria para propulsión es menor que la potencia requerida para la capacidad de parada del convoy cuando estuviera en esta velocidad y la distancia recorrida hasta parar fuera inferior a 3 esloras de convoy, o sea, 620 m. Este resultado muestra que la potencia instalada determinada por este requisito de parada es más alta que la del requisito de velocidad de proyecto (14 Km./h).

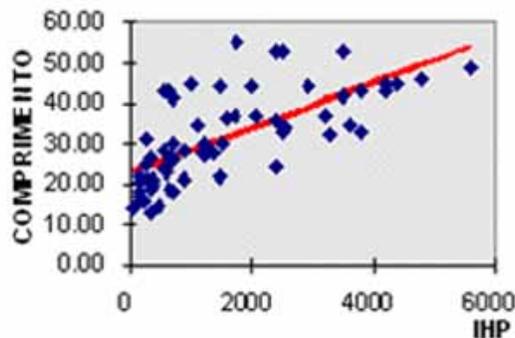
Otro aspecto importante que liga potencia a las dimensiones del convoy se refiere al diámetro del propulsor. La eficiencia del propulsor depende, fundamentalmente, del diámetro, que a su vez, debido a sus dimensiones, depende del calado de proyecto. Si el empujador del ejemplo arriba fuera bi-hélice y proyectado para 13 Km./h, el diámetro adecuado del propulsor sería de aproximadamente 2.3 m, según estimación. Este valor obligaría a un calado del orden de 2.5 m.

### Eslora

La eslora del empujador depende de varios factores, conforme fue mencionado, pero posee una cierta correlación con la potencia instalada. El análisis de regresión realizado con base de datos recopilados para la flota actual puede verificarse por el gráfico.

No obstante el desvío del promedio sea significativo persiste una cierta correlación entre la eslora y la potencia instalada. Por los resultados puede preverse que para potencia del orden de 1.000 HP la eslora debe situarse en la faja entre 25 m y 30 m y los mayores empujadores, con potencia del orden de 5.000 HP, poseen eslora del orden de 45 m.

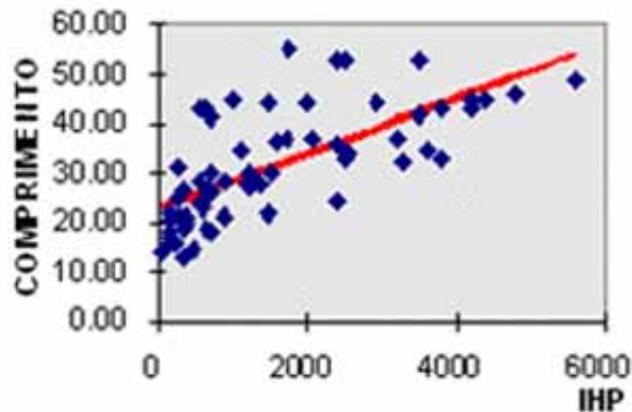
**Figura 4.8. Eslora en función de la potencia instalada de los empujadores**



## Manga

Así como la eslora, la manga del empujador depende de varios factores, incluyéndose la estabilidad, distancia entre ejes que es función del número de motores de la propulsión, o inclusive del interés en mantener la manga del empujador en valores próximos del valor de manga de las barcazas de manera a facilitar la integración del empujador atrás del convoy. La correlación de la manga del empujador en función de la eslora, para la flota analizada muestra el siguiente resultado gráfico.

**Gráfico 4. 9: Manga del empujador en función de la eslora**



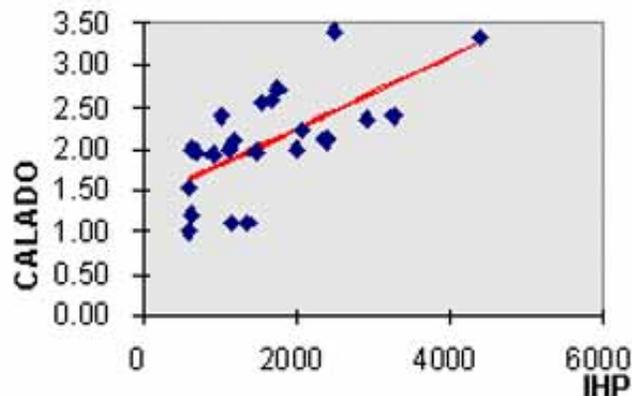
No obstante el coeficiente de correlación sea bajo ( $R^2=0.70$ ) se verifica una tendencia de manga en función de la eslora del orden de  $L/B=4.35$ , cuya recta de regresión es explicitada en  $B=1.4+0.23.L$ . Se observa también en el gráfico que hay en la flota empujadores con manga superior a 15 m y hasta 18 m. Considerando apenas el criterio técnico para esta elección, valores así elevados para la dimensión de manga puede suceder en los casos en que se desea obtener mayor capacidad de desplazamiento operacional del empujador y el calado es restricto.

### Calado

El calado del empujador es una dimensión importante, ya que afecta directamente el diámetro disponible para las hélices, de lo cual depende la eficiencia propulsiva en un grado elevado. Disminuir el diámetro significa disminuir la eficiencia propulsiva para una determinada potencia. Por eso, cuando se necesita de potencia elevada se distribuye el total en dos, tres o hasta cuatro líneas de propulsores. Por lo tanto, el análisis de los calados y su relación con la potencia, presentada a continuación, tiene por objetivo aclarar las relaciones encontradas en la flota actual.

Se presenta a continuación la correlación del calado en función de la potencia instalada:

**Gráfico 4.10. Relación entre calado y potencia instalada de los empujadores**



El calado del empujador es determinado en función de la restricción de la Hidrovía y debe ser tomado igual al valor máximo permisible porque interfiere directamente en el diámetro de los propulsores y, por consiguiente, en la

eficiencia del sistema propulsivo. Apenas 28 empujadores tenían registros de potencia y calado de manera que el análisis de regresión presenta resultados que no pueden ser generalizados para toda la flota. Sin embargo es posible evaluar la relación directa entre calado y potencia de manera que para una potencia de 1.000 HP el calado sería de 1.5 m. Valores de calado inferiores a este, que pueden ser observados en el gráfico se explican por el hecho de tratarse de empujadores tri-hélice con túnel, pertenecientes a la empresa brasileña CINCO S.A. Se resalta que el empujador no puede operar, como las barcazas, en calados parciales de manera que no obstante en aguas bajas es necesario contar con profundidades suficientes para el calado de proyecto del empujador. En caso contrario aumenta el riesgo de averías y daños a los propulsores.

### **Puntal**

El puntal es resultante de las relaciones técnicas de proyecto y de las reglamentaciones de borde libre. El puntal es calculado para atender estos requisitos y a requisitos técnicos para acomodar instalaciones propulsoras y auxiliares y es tomado, en el caso más común, de manera que la línea de combés del empujador este en el mismo nivel de las barcazas cuando estas estuvieran en el calado de carga máxima.

### **5) Capacidad de transporte**

#### **Capacidad Estática**

La capacidad estática total de la flota que opera actualmente en la Hidrovía Paraguay - Paraná está sintetizada en el Cuadro No. 4.2

Sacando la capacidad correspondiente a embarcaciones pequeñas, el total de la capacidad estática disponible para los grandes convoyes en la Hidrovía Paraguay - Paraná alcanza 736.400 t.

Corresponde observar también que, no obstante se hayan hecho esfuerzos para levantar la totalidad de las embarcaciones existentes en la época (marzo/mayo de 1995), es posible que el levantamiento no haya alcanzado totalmente ese objetivo, teniendo en cuenta, por ejemplo, armadores más pequeños no incluidos, o adquisiciones recientes no registradas. Sin embargo, para los efectos del presente análisis, tendiendo a caracterizar las dimensiones de los convoyes que circularán por la Hidrovía, el levantamiento realizado es suficiente.

**Cuadro No. 4.2. Resumen de la flota de barcasas - Hidrovía Paraguay - Paraná**

Países	Unidades	TPB	%	Carga Granos	Granel Sólido	Granel Líquido
Argentina	302	400 000	44	2	79	19
Brasil	45	66 600	7	0	100	0
Paraguay	319	410 000	45	8	69.5	22.5
Uruguay	20	35 000	4	0	100	0
<b>Total</b>		911 600				

### Capacidad Dinámica

En el análisis de división modal son determinados los flujos de transporte hidroviario en TKU por pares de puertos y la suma respectiva, por período anual, y considerando también los picos sazonales respectivos. Se admite que, existiendo las oportunidades de operaciones de transporte compensatorias, las

empresas armadoras responderán a esa demanda aumentando, si fuera necesario, la capacidad de transporte estática y dinámica de sus flotas.

Puede resultar interesante, en ese sentido, comparar los flujos proyectados con la capacidad dinámica de la flota actual. Sin embargo, la gran variedad de tipos y dimensiones de las embarcaciones en uso en la hidrovía y las diferencias de los sistemas de operación de las flotas de los diversos armadores impiden una determinación más precisa de esa capacidad dinámica actualmente disponible. Son tantas y variadas las suposiciones que deberían hacerse (en términos, por ejemplo, de número, configuración y calado de convoyes en cada tramo de la hidrovía, distancias promedio de transporte por viaje, y condiciones operacionales como desmembramiento e impedimentos de navegación nocturna), que cualquier cálculo que se haga a ese respecto no pasaría de un mero ejercicio.

Sin embargo, es interesante fijar un cierto valor, por aproximado e impreciso que fuera, para tener una idea global de las ampliaciones que podrán ser necesarias en el futuro. Para eso, se debe definir un viaje patrón en el sentido de cuantificar su capacidad dinámica. De acuerdo con observaciones y contactos con operadores del servicio de transporte de la Hidrovía Paraguay - Paraná es posible establecer los siguientes parámetros promedios para un viaje:

**Cuadro No. 4.3. Velocidad de los convoyes**

<b>Distancia Promedio</b>	<b>2.000 Km.</b>	<b>Velocidad</b>	<b>11 Km./h</b>
Formación del convoy - n° de barcazas	12 unid.	capacidad	1.500 t/unid.

Las 12 barcazas suman 18.000 t por convoy, representando la posibilidad de formar 41 convoyes que realizan un cierto número de viajes redondos por año.

El tiempo de viaje redondo, resultado de la suma del tiempo navegando y tiempo en puerto puede ser calculado una vez que se conozca la tasa de carga y descarga en los puertos. Para las condiciones portuarias y en valores promedios es razonable suponer tasas de 200 t/h para operación en los puertos y que estos operen 12 h/día. Se admite también que el día operacional promedio para la hidrovía sea de 18 horas, lo que significa que mitad de las noches de un año operacional no permiten navegación. Con un año operacional de 330 días, se tiene:

- Tiempo de viaje redondo =  $T_{v.r}$  = Tiempo navegando + tiempo puerto
- $T_{v.r} = 2 \times \text{DISTANCIA} / (\text{VELOC} \times 18) + 2 \times \text{TPB} / (200 \times 12) = 35,2$  días
- Número de viajes =  $330 / T_{v.r} = 9,37$  viajes

Cada convoy transporta 18.000 t en un viaje resultando en 168.740 t por año o 337 millones de ton.Km. apenas en un sentido. Para los 41 convoyes disponibles en la flota se tiene 13,8 mil millones o 6,92 millones de toneladas por año. Considerándose una carga en los dos sentidos se tiene 27,7 mil millones de t. Km. o 13,84 millones de toneladas de carga por año en un tramo de 2.000 Km. de distancia para la Capacidad Dinámica de la Flota.

Estos valores son, como se dijo, apenas indicativos, a efectos de una comparación con los flujos de carga proyectados. En comparación, pueden mencionarse los valores finales determinados en el análisis de división modal (cuadros 5.2 a 5.9, Cap. 5).

De acuerdo a lo descripto, y en base a datos iniciales, se proyectó la cifra a 2020, de acuerdo al siguiente cuadro:

**Flujos por la Hidrovía** (Hipótesis de proyección media)

**Cuadro No. 4.4: Flujos de la Hidrovía**

<b>Año</b>	<b>Toneladas (103)</b>	<b>TKU (106)</b>	<b>Recorrido fluvial promedio (Km.)</b>
<b>1997</b>	7.348,7	11.565,5	1574
<b>2020</b>	17.414,7	28.814,0	1655

Las capacidades portuarias básicas proyectadas fueron de 918 t/h (minerales), 459 t/h (granos) y 850 t/h (petróleo), y un tiempo operacional de 16 h/día. La velocidad de navegación fue estimada en 10 Km./h (con carga) y 12 Km./h (vacío). Con base en los mejoramientos propuestos de los sistemas de ayuda a la navegación se estimó un tiempo operacional de 22 h/día. También se determinó que las cargas de retorno serían mínimas. Con una capacidad portuaria promedio de 600 t/h se llegaría así a un tiempo promedio de viaje con carga de:

$$1655/11 \times 22 + 25.600/600 \times 16 = 9,5 \text{ días, sea, } 19 \text{ días de viaje ida y vuelta, y: } 330/19 = 17,4 \text{ viajes/convoy.año.}$$

Haciendo un cálculo inverso al indicado en el análisis preliminar, el número de convoyes, admitiendo 16 barcazas "jumbo" y 1.600 t/barcaza (1.600 x 16 = 25.600 t/convoy), requerido para transportar 28,8 x 109 TKU, sería de:

$28,8 \times 109/25.600 \times 17,4 \times 1655 = 39$  convoyes de 16 barcazas,

o sea se requiere un total de 624 barcazas. Este obviamente es apenas un cálculo indicativo, y en condiciones reales se verificará un número bastante superior de convoyes, empujadores y barcazas. Los números muestran, sin embargo, que la flota total se encuentra bien aparejada para el aumento previsto de la demanda de transporte, y que la capacidad dinámica determinada en el análisis preliminar es un valor apropiado.

#### **6) Configuración de los Convoyes actuales**

Además de los números recopilados, tratados y presentados en los tópicos anteriores hay informaciones de carácter operacional, suministradas por los principales armadores de los Países desarrollados, obtenidas en contacto directo o indirectamente a partir de trabajos anteriores a ejemplo de los trabajos elaborados por la Internave, BID, Conarsud, COINHI y el Consultor cuyo tenor se relata en la secuencia. Estas informaciones junto con la presentación de los datos debe suministrar una visión clara y completa del transporte hidroviario enfocado por el lado de las Empresas de Navegación.

La cuestión principal por analizar en este momento se refiere al tamaño máximo del convoy que circula en la hidrovía actual. El estudio de transporte, evaluando tiempos de viaje, según épocas del año y volúmenes transportados, sale del alcance de este tópico y fue objeto de consideración, inclusive con simulaciones, en el capítulo que trata del análisis de costo de transporte y división modal.

Es importante resaltar de inicio que el Armador, por razones de economía de transporte, trata siempre de operar con el mayor convoy posible. Los factores limitantes son las condiciones de la Hidrovía definidas por las dimensiones del

canal de navegación como ancho, profundidad y radios de curvatura mínimos, la disponibilidad de empujadores con potencia compatible y el grado de eficiencia de la operación portuaria. Hay una relación adecuada entre el tamaño del convoy y la tasa de carga/descarga en los puertos de manera que un convoy de gran porte no permanezca demasiado tiempo en el puerto. Por lo tanto, si hubiera disponibilidad de empujadores y buenas condiciones portuarias el convoy será del tamaño que la vía permite.

Así, en las dos últimas décadas el tamaño de los convoyes aumentó de manera considerable en virtud del estado extraordinario de aguas altas verificado en los ríos Paraná y Paraguay desde 1974.

En los varios tramos de la Hidrovía y según declaraciones de operadores de transporte transitan:

**Buenos Aires - Santa Fe:** Navegación franca para un convoy de 16 barcazas más empujador (R-4-4) en el calado de 3,0 m (10'). Se mencionan viajes realizados con 18 barcazas (CONARSUD). (Este tramo no está incluido en el alcance del presente trabajo).

**Santa Fé - Asunción:** Lo mismo que para el tramo anterior con alguna dificultad para el calado de 3,0 m en ciertos pasos en el río Paraguay.

**Asunción - Corumbá:** Según armadores paraguayos pasa un convoy de 12 barcazas con calado de 3.0 m en aguas altas y calado parcial de 2,7 m en aguas medias y bajas. Hay pasos que debido a radios de curvatura pequeños y presencia de fondo rocoso obligan a desmembrar el convoy. Informaciones confirmadas por el informe BID-PNUD 1991.

**Corumbá - Cáceres:** Navegan convoyes de barcazas pequeñas de 400/600 TPB, con calados de 1,8 a 1,5 m, en el periodo de aguas altas que coincide con la disponibilidad de carga de soja. Son comunes operaciones en que la carga originada en Cáceres y destino al río de la Plata sea transbordada en Corumbá formando convoyes mayores.”

## **7) Análisis preliminar de las condiciones de navegación de la Hidrovía**

El Cap. 8 de COINHI, en su apartado 8, señala:

“...En la etapa inicial de los trabajos se realizó un análisis preliminar de las características y condiciones de navegación en los dos ríos que componen la Hidrovía, a efectos de verificar las posibles limitaciones de máxima que permitan establecer la faja de variación de las configuraciones modulares de convoy que deberían ser considerados en los proyectos preliminares que serían ejecutados”. Se describen algunas conclusiones en referencia a la infraestructura por tramos.

### **7.a) Río Paraná - Santa Fé hasta la confluencia con el Río Paraguay**

El río Paraná aguas abajo de la confluencia con el Paraguay tiene una declividad promedio menor que 0,0005, que clasifica el río como siendo de baja declividad (21). Forma un sistema fluvial trenzado, consistente con una inclinación gradual típica de ríos de baja declividad. El canal navegable es muy largo, variando de 700 a 3.000 m con profundidades en las partes más profundas (fuera de los bancos) variando en la faja de 5 a 20 m.

### **Ancho y Profundidad del Talweg**

Se entiende por talweg la línea sinuosa más honda del curso fluvial. El ancho del talweg natural es el ancho de un canal continuo a través de un pasaje raso, medido en un período de aguas bajas. En este estadio preliminar de los estudios, los datos usados en el análisis fueron los levantamientos existentes. En estos aparecen, considerando un ancho de canal conservativo, del orden de 150 m, en todos los respectivos pasajes críticos de navegación, bajos marcados por isobatas en las profundidades de 1,0 a 2,0 m. Corresponde notar, sin embargo, que esas profundidades se refieren a los ceros de los puestos hidrométricos, que son aproximadamente coincidentes con los niveles de agua más bajos de largo período. Como se vio en el capítulo de estudios hidrológicos el aumento de cerca de 2.000 m<sup>3</sup>/s de las descargas mínimas del río Paraná, como consecuencia de la regularización del río en los embalses en territorio brasileño, han provocado el consiguiente aumento de aquellos niveles de agua mínimos.

### **Radios de Curvatura y Correntada**

Una embarcación o convoy al maniobrar en curvas se desvía substancialmente de su curso normal. Por lo tanto, canales curvos son en general dimensionados con sobre-ancho para suministrar espacio de maniobra.

El río Paraná, aguas abajo de la confluencia con el río Paraguay, posee curvas con radios superiores a 1.000 metros. Los radios de curvatura no restringen las dimensiones de los convoyes en el río Paraná y por lo tanto no influenciarán la determinación de la configuración típica del convoy de proyecto.

### **7.b) Río Paraguay - Confluencia con el Río Paraná hasta Corumbá**

El río Paraguay tiene una inclinación longitudinal promedio que varía de 0,0007 para menos que 0,0005. Esta inclinación clasifica el río como siendo de media y baja declividad (ref. [21]). La planta del río combina tramos de cortas extensiones identificándolo como río sinuoso o trezado. El canal navegable es menor que en el río Paraná variando su ancho de 250 a 1.000 m. Las profundidades promedios en los tramos más profundos del canal varían en la faja de 3 a 10 m.

#### **Ancho y Profundidad del Talweg**

Un estudio completado en 1981 trató de tipificar el canal del río Paraguay en el tramo comprendido entre Asunción y Corumbá (ref.[16]). Concluyó que el ancho mínimo del canal variaba entre 80 y 100 m para una profundidad de 2 m. Resultados similares fueron presentados por otros estudios. Esta conclusión tomó por base informaciones de alturas de agua disponibles en aquella época.

En operaciones normales con convoyes fluviales, en este tramo del río Paraguay, se realizan desmembramientos, dependiendo del estado del río, en diversos lugares, principalmente en curvas cerradas.

El ancho del Talweg en el tramo entre Corumbá y el río Apa puede ser considerado equivalente al del tramo aguas bajo del Asunción, en el río Paraguay.

El tramo comprendido entre el río Apa y Asunción fue identificado como el más difícil segmento del río para la navegación. Sin embargo, experiencias recientes en el río indican que este tramo no es significativamente más difícil por

el ancho del talweg, a no ser debido a las restricciones ofrecidas por el puente Remanso Castillo (ref. [8]). Formaciones rocosas adyacentes al puente deben ser retiradas tendiendo mejoramientos en las condiciones de alineación y ancho, así como de profundidad en la aproximación de los convoyes, al vano navegable del puente.

### **Radios de Curvatura y Correntada**

Se obtuvieron informaciones de pilotos relativas a las curvas en que las condiciones actuales, con régimen de aguas relativamente alto del río Paraguay, serían necesarios desmembramientos. Las informaciones, dependientes del estado de las aguas, de los tamaños de los convoyes y de la práctica y habilidad de los propios pilotos, indicaron sitios de desmembramiento diferentes y fueron inclusive, ocasionalmente, contradictorias. Se mencionaron las curvas de Formigueiro, Figueirinha, Volta Rebojo, Volta Rápida, Barranca Ñandu (Boa Vista), Carayacito, Vuelta Gomez, Formosa y Humaitá, además de otras. En los análisis de ingeniería realizados posteriormente (véase capítulos 9 y 16), se adoptó siempre como referencia los niveles de reducción. Se verificó, entre otros, que en Humaitá (paso nº 73), el radio de curvatura natural es de ~ 800 m, o sea, mayor que el requerido de 760 m, y el ancho es superior al requerido, de 129 m. También en Formosa (paso nº 98), se constataron condiciones naturales que no requieren dragados. En Boa Vista/Piri Pucu (pasos nº 161-163) fue posible trazar el canal por el brazo izquierdo del río Paraguay que contorna la isla Ñandu, evitando de esta forma la curva cerrada de Barranca Ñandu, que habría exigido obras substanciales.

Quedaron así curvas que requirieron intervenciones especiales para el aumento del radio de curvatura y ensanchamiento del canal: Vuelta Gomez (paso nº 99), Carayacito (paso nº 201), Volta Rápida (paso nº 227), Volta Rebojo (paso nº 233), Volta de Formigueiro (paso nº 249), y Volta da Figueirinha (paso nº 251).

**Cuadro No. 4.5. Ángulos de deriva representativos. Navegación a favor de la corriente.**

Velocidad de la correntada 6 Km./h

Curva	local	Raio	Comboio	ângulo de deriva	USCE1 comboio	USCE2 ângulo
Humaitá	Km. 1288	600 m	120x24x2,4	18o	146x22x1,4	17o
Barranca Nandu	Km. 1848	500 m	120x24x1,7	18o	146x22x1,4	17o
Volta Rebojo	Km. 2543	450 m	240x36x1,7	27 o	210x22x1,4 183x32x1,4	25o 28o

1. Referência [14]

2. Referência [15]

Flanqueo es la maniobra del convoy efectuada por el empujador en las curvas. Dependiendo de la capacidad de maniobra de la embarcación y de la habilidad del piloto, el ancho del canal en las curvas puede ser reducido significativamente. La capacidad del convoy de maniobrar en curvas constituye un factor básico de proyecto de canales. Esta capacidad es determinada por la potencia del empujador y máquina de timón asociadas a un sistema de control hombre - máquina apropiados (ref. [18] y [20]). Hay pocos trabajos de investigación disponibles que tratan de la cuestión de manera a suministrar una base adecuada para determinar el efectivo impacto del flanqueo en el aumento o disminución del ancho de canales de navegación (ref. [15]; [17]; [18] y [19]).

La operación piloto - embarcación indica que la capacidad de flanqueo puede incidir en el sentido de reducir el sobreancho de las curvas, representando menores ángulos de deriva y mayor seguridad en las holguras adoptadas. En general el ancho del canal es determinado para la condición de descenso de las embarcaciones. En la subida el control es mejor porque la corriente incide directamente en los timones permitiendo mayor momento de giro en la embarcación. Se verifica en el Cuadro No. 4.5. que los ángulos de deriva obtenidos para la Hidrovía Paraguay - Paraná son menores que los encontrados en los Estados Unidos y Europa.

En los criterios de proyecto adoptados (véase capítulo 16) fueron considerados de manera apropiada los ángulos de deriva y holguras requeridos, para dimensionamientos de todos los radios de curvatura y sobreanchos de los canales en tramos curvos.”

## 8) Conclusiones

De lo expresado y definición de las embarcaciones que transitan en la Hidrovía Paraguay - Paraná, las siguientes consideraciones deben estar presentes:

**a. Santa Fé a Asunción:** El subtramo de la Hidrovía, con extremo de aguas arriba en la Confluencia es el que ofrece mejores condiciones de navegación para grandes convoyes en canales naturales amplios, con anchos que varían entre 700 y 1.000 m y curvas con radios siempre superiores a 1.000 m. Son registrados viajes regulares de convoyes de hasta 19 barcazas, con empujador atrás, entre las últimas barcazas, totalizando 300 m de eslora por 48 m de manga y calado operacional de 3.0 m. Con la regularización de caudales debido a la entrada en operación de las presas de aguas arriba del río Paraná se obtienen calados superiores al mismo, inclusive en aguas bajas, creyéndose que el calado

estaría hoy limitado por el proyecto de las barcazas. El valor de 3.4 m puede ser utilizado en este tramo. En el subtramo de Confluencia a Asunción, el calado de 3.0 m puede ser considerado como mínimo. Este tramo es hoy el de mayor demanda de transporte en el río Paraguay donde operan además de los grandes convoyes los automotores interligando Asunción al río de la Plata y a ultramar.

**b. Asunción - Corumbá:** En este tramo deben fluir las grandes cargas de mineral y granos con origen en Corumba y destino al Sur para exportación. Los flujos tienden a aumentar a medida en que los puertos de exportación se equiparan y mejoran los accesos, permitiendo el acceso de navíos graneleros de gran porte. Los convoyes que actualmente operan en este tramo de la Hidrovía son formados por 4 barcazas en línea y 3 en la transversal que sufren desmembramiento en varios pasos conforme se menciona anteriormente. La restricción más crítica para el aumento del porte de las embarcaciones que transitan por aquí es el calado. En los últimos veinte años el río Paraguay se ha mantenido en cotas siempre elevadas, permitiendo calados del orden de 3.0 m en buena parte del año. Así la flota de barcazas ha crecido considerando calados de ese orden.

Con base en esas consideraciones y en el análisis de la flota desarrollada y presentada anteriormente se concluye:

#### **Tipo de embarcación**

El tipo de embarcación que atiende el sistema de transporte, cuyas dimensiones son básicas para el dimensionamiento de los canales de navegación, es el convoy de empuje. El automotor fluvial o fluvio - marítimo continuará atendiendo los respectivos segmentos de transporte. Sin embargo, teniendo en cuenta la economía de transporte, traducida en las propias tendencias verificadas del desarrollo efectivo de flota, es el convoy de empuje que deberá ser utilizado para el dimensionamiento de la Hidrovía. El convoy de empuje es formado por

barcazas de dimensiones homogéneas y su formación y calado dependen del tramo en que opera.

### **Barcazas**

Las dimensiones de las barcazas a ser utilizadas en los estudios de proyecto, son:

- Eslora 60,00 m
- Manga 11 a 12 m
- Puntal 3.5 a 3.7 m

Estas dimensiones resultaron del análisis de la flota actual de cerca de 700 barcazas, donde cerca de 80% se encuentran con dimensiones de ese orden. La manga varía de 11 a 12 m, pero para efecto de este análisis queda establecida en 12 m. El calado será el disponible en la hidrovía con un valor máximo definido por la reglamentación de borde libre, pudiendo alcanzar de 3.2 m a 3.4 m.

Barcazas conocidas como superjumbo con dimensiones de 80 x 16 x 4, para eslora, manga y puntal, que comienzan a aparecer en la flota no deben ser entendidas como una tendencia para la flota como un todo. Por razones de atención portuaria estas barcazas podrán integrar la flota de granel líquido, dedicada al transporte de petróleo y derivados. A largo plazo, dependiendo de los mejoramientos tanto en el puerto como en la vía, este porte de barcazas podrá integrar la flota de granos y minerales. De todas maneras la formación del convoy, representada por las dimensiones externas de eslora, manga y calado puede ser equivalente para un caso u otro. Un convoy de formación 4 x 4 de barcazas de 60 x 12 equivale en sus dimensiones a un convoy de 3 x 3 formado con barcazas del tipo superjumbo.

Las barcazas poseen puntal compatible para calados operacionales de hasta 3.4 m. Es práctica común operar los convoyes con calados parciales en aguas medias y bajas aprovechando el máximo de la vía en beneficio del menor costo operacional de transporte. Por lo tanto, hay que resaltar que el calado de las barcazas no significa calado de dimensionamiento de los canales.

Las barcazas tienden para el sistema de convoyes semi-integrados porque se adaptan mejor al sistema actual de transporte hidroviario y porque constituyen actualmente la mayoría de la flota. Algunos casos de convoyes integrados pueden ocurrir dependiendo de las condiciones de regularidad y permanencia de los flujos de carga. De todas maneras, las dimensiones externas del convoy, sea del tipo integrado o semi-integrado, comandan el dimensionamiento de canales, objeto del presente estudio.

### **Empujadores**

El conjunto de empujadores de la flota muestra que hay una amplia faja de potencia que permite formación de convoyes de pequeño, mediano y gran porte. El crecimiento del porte de los convoyes no está por lo tanto, restringido a la capacidad de los empujadores.

Otro aspecto importante se refiere a la relación entre el porte del convoy formado y la potencia del empujador. Se verifica que el valor 1/7, o sea 1 HP de potencia para 7 toneladas de carga se constituye en un patrón promedio adoptado por los operadores del transporte. Esta relación adoptada en la práctica está ligada a la seguridad del convoy en maniobras de parada y aceleración, cuando operando en canales restringidos.

Los timones de flanco constituyen, también, un requisito importante para los empujadores. Estos timones, que equipan la mayoría de los empujadores de

gran porte de la Hidrovía Paraguay - Paraná, son elementos de control que permiten la maniobra del convoy con máquina atrás. Los timones de seguimiento hacia adelante, conocidos como timones de singladura no son efectivos cuando se opera revirtiendo el sentido de rotación de las hélices, tracción hacia atrás, de manera que estando el convoy en canales de dimensiones restringidas o aproximándose de curvas hay que operar con máquina hacia atrás y garantizar así la capacidad de maniobrar el convoy.

### **Formación de convoy**

Las formaciones de los convoyes, representadas por el número de barcasas longitudinales y el número de barcasas transversales dependen de las condiciones de la vía navegable.

En base a los valores analizados, las embarcaciones (convoyes) de proyecto tomados como base para los análisis de alternativas en el tramo Santa Fé-Corumbá, son los que se consignan en la Tabla 9.1. Se incluyó también, como límite máximo, un convoy 5 x 6. Un convoy de este tamaño llevaría totalmente cargado, más de 50.000 t, tendría una eslora del orden de 420 m y requeriría un remolcador con potencia del orden de 7.500 a 8.000 HP.

En el tramo Corumbá-Cáceres de la Hidrovía se navega, actualmente, con barcasas menores, por causa de las limitaciones de ancho, profundidad y radio de curvatura presentadas en esta parte superior de la vía navegable. Los análisis realizados mostraron, sin embargo, que con las obras de mejoramiento previstas, es posible adecuar este tramo para que también en él se pueda navegar con barcasas tipo “jumbo”, con la economía de transporte que estas barcasas representan, aunque reduciendo el tamaño de los convoyes, como también se indica en la Tabla 9.1.

**Cuadro No. 4.6: Embarcaciones de proyecto** (convoyes compuestos por barcazas “jumbo” de 12.0 m. de manga y 60.0 m. de eslora)

**a) Santa Fé – Corumbá**

Formaciones de barcazas	Remolcador		Tren de barcazas		Convoy	
	Potencia (HP)	Eslora (m)	Manga (m)	Eslora (m)	Manga (m)	Eslora (m)
3 x 3	2.250	30	36	180	36	210
3 x 4	3.000	40	36	240	36	280
4 x 4	4.000	40	48	240	48	280
4 x 5	5.000	50	48	300	48	350

**b) Tramo Corumbá-Cáceres**

2 x 2	1.000	30	24	120	24	150
2 x 1	600	25	24	60	24	85
1 x 2	600	25	12	120	12	145
1 x 1	200	20	12	60	12	80

En los ríos Alto Paraná y Bajo Uruguay no se realizó un estudio específico de los sistemas de navegación pero en términos generales puede colegirse que el sistema de empuje, con barcazas de menor porte, es el que más se adapta a estos ríos. Sus posibilidades son francamente optimistas y ya se está abriendo un importante mercado para la INDUSTRIA NAVAL local, regional, especialmente en la construcción de barcazas graneleras y de combustibles.

## 1.2. PUERTOS

### Puertos de la Hidrovía

En este acápite se describen los principales puertos ubicados en el Eje de la Hidrovía Paraguay-Paraná de acuerdo con los estudios de COINHI y el Estudio “Necesidades de los Puertos de la Hidrovía Paraguay-Paraná” realizado por el Consultor: ROGGE MARINE CONSULTING G.M.B.H en julio de 1998. También el Consultor ha recabado información en el Departamento Hidroviario de Brasilia y en otras fuentes consultadas.

Cabe señalar que los Puertos han sido descriptos con mayor precisión por ser los nodos esenciales del tráfico del transporte fluvial y red de interconexión con las rutas, ferrocarriles y la propia expansión urbana. De ahí que se aportan datos sobre muelles, calados, terminales, redes de transporte, insumos para la navegación, etc. De alguna manera puede decirse que los puertos son los NODOS DE ARTICULACIÓN DEL EJE HPP NORTE – SUR con los otros EJES TRANSVERSALES ESTE – OESTE.

#### 1.2.1. PUERTOS PRINCIPALES DE BRASIL:

En el caso del Paraná superior se han detectado las siguientes localizaciones como de desarrollo futuro: Sao Simao (GOIANIA), Tres Lagoas (MATO GROSSO DO SUL), Panorama (SAN PABLO), Presidente Epitacio (SAN PABLO), Guayra (PARANA), Santa Elena (PARANA), Santa Terezinha y Foz de Iguazu (PARANA).

De ellos, a la fecha se detectan como desarrollados Panorama y Presidente Epitacio, de los cuales se presentan algunos datos de su infraestructura.

### **Panorama**

Fue construido en la década del 60 por la empresa ferroviaria que operaba la línea Ferroviaria Paulistas S.A. (Fepasa) y por la Empresa de Navegación Fluvial San Pablo-Mato Grosso Ltda., con la finalidad de combinar cargas entre la líneas ferroviaria y la hidrovía. En el año 1998 se realizaron obras de relocalización del mismo, a través de un concesionario privado que obtuvo la concesión por un período de 30 años. Actualmente es administrado por Ferrovías Bandeirante S.A. (Ferroban).

1. **Localización:** está ubicado en la margen izquierda del río Paraná, en el extremo oeste del estado de san Pablo.
2. **Área de influencia:** comprende el noroeste del estado de San pablo y el nordeste de Mato Grosso do Sul.
3. **Accesos:** se accede a través de la rodovía SP 294, que se conecta con la SP563/BR 158 y la SP425/BR 267. El acceso ferroviario es Ferrovías Paulistas S.A. (Fepasa).
4. **Instalaciones.** Cuenta con una zona de atraque 12mx32m, cuyas instalaciones actualmente están siendo relocalizadas para tener mejores condiciones operacionales.

### **Presidente Epitafio**

Fue construído en la década del 60 por Ferrovías Paulistas S.A. (Fepasa) con la idea de integrar el trazado ferroviario con el Río Paraná entre Gayra y Jupuí, en la división de los estados de San Pablo y Mato Grosso do Sul como terminal ferroviaria de esa compañía. Luego de varios cambios de conducción a lo largo de los años, actualmente es aministrado por la Ferrovia Bandeirante S.A. (Ferroban S.A.).

1. **Ubicación.** Está localizado en la margen izquierda del Río Paraná, en el Municipio de presidente Epitacio (San Pablo), casi en el límite con mato Grosso do Sul.

2. **Area de influencia:** abarca el noroeste del estado de San Pablo y el sudoeste de Mato Grosso de Sul.
3. **Accesos viales:** por las rutas SP-270/BR-267 y SP-270/BR-374, en dirección a Presidente Prudente (estado de San pablo), conectando con la SP-563/BR-158. Acceso ferroviario: a través de Ferrovías Paulistas S.A. (Fepasa).
4. **Instalaciones:** dispone de un cais acostavel de 150m de extensión de una dársena de 10 metros. Para depósito cuenta con un patio de 15.000 metros cuadrados destinado a carga general, madera y grandes sólidos, con un sistema de iluminación para operar las 24 horas.
5. **Equipamiento:** posee una Grúa eléctrica Tecnotra 75B y dos mangas alimentadoras para movilizar granos.

En el caso del Río Paraguay, se describen los siguientes puertos:

### **Puerto Morrión**

1. **Ubicación:** Esta ubicado en una zona natural, el puerto no existe, cercana Descalvados, en la que se pretende instalar una terminal granelera , para evitar que los convoyes accedan a la zona más conflictiva del Pantanal (Cáceres –Morrinho). Se situaría sobre la margen izquierda del río Paraguay, aproximadamente en el Km. 3.320 de la Hidrovía. Latitud 16° 40' 00" S y longitud 57° 15' 00" W. Desde el punto de vista económico, de navegación y medio ambiental su ubicación es más adecuada que la de Puerto Cáceres.
2. **Datos de Interés**  
Año de construcción terminación: No existe puerto.
3. **Características Hidráulicas**
  - Canal de acceso (longitud, anchura):S/D
  - Calado mínimo de estiaje: S/D
  - Máxima carrera (invernada/estiaje): S/D La que se registra en la zona es de 4,00 m. Es la que se ha supuesto en la solución seleccionada.
  - Influencia de las crecidas: S/D.
  - Condiciones de acceso: S/D.

- Zona de servicio: Módulo de 300 x 300 m.
- Zona de protección: Zona verde de 100 m de anchura mínima.
- 

#### **4. Terminal de Productos Agrícolas**

- Muelle: 75 m de longitud de pared tablestacada.
- Calado: Se necesitan 3,00 m en estiaje. El paraje parece proporcionarlos.
- Coronación del muelle: A la cota +5,50 m.
- Almacén: 3.000 m<sup>2</sup> para soja en la 1<sup>a</sup> fase.
- Cintas: 250 ml. con ritmo mínimo de 300 TN/HR, 25 ml.. pórtico desplazable.

**6. Otros datos:** Posibilidad de manipulación de la carga general al desplazar el pórtico.

#### **7. Redes Portuarias de Carretera y FFCC**

- Carretera: Existe una carretera desde Cáceres sin asfaltar, (70 Km.)
- Ferrocarril: No dispone de conexión ferroviaria.

#### **8. Observaciones**

Se estudia esta ubicación para sustituir el emplazamiento de una terminal portuaria en Desclavados, (en la margen derecha del río Paraguay) por ser una zona inundable y que carece de accesos terrestres.

*Morrinho* está en la margen izquierda, en una zona no inundable y con accesos terrestres.

El objetivo estratégico es proveer una instalación portuaria aguas abajo de Cáceres (Km. 3.442) en el Estado de Mato Grosso, aliviando a Cáceres el tráfico comercial en el largo plazo.

Existen intereses privados a la espera de la autorización para el desarrollo de una Terminal granelera en *Morrinhos*.

Por razones medioambientales, los consultores aconsejan la construcción del puerto en un brazo del río y no en el cauce principal.

#### **9. Características del Entorno**

Nueva localización propuesta en pequeña sierra paralela al río, con bosques de cerrado alto bien conservado, tanto en las márgenes como en las laderas. En toda la zona de Sur de esta área se extiende el Pantanal.

#### **10. Vertidos**

No existen

**11. Tomas de Agua**

No existen.

**12. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

Aguas abajo se encuentran distintas zonas protegidas, áreas arqueológicas y núcleos indígenas. El conjunto del Pantanal Matogrossense está declarado Patrimonio Ecológico de la Humanidad.

**13. Problemática Ambiental Principal**

Derivada de la nueva localización, en una zona bien conservada y lejos de los núcleos de población. Deben mantenerse en todo caso las condiciones del especialísimo medio natural del Pantanal.

**Puerto Cáceres- Terminal I**

1. **Ubicación:** Margen izquierdo del Río Paraguai, en Av. Marechal Rondon, Cáceres, Mato Grosso do Sul.
2. **Area de influencia:** comprende toda la región oeste y sudoeste de Mato Grosso.
3. **Accesos rodoviarios:** BR 070, ligando Cáceres con Cuiba y BR 174 hacia el Estado Rondonia. No hay accesos ferroviarios.
4. **Instalaciones:** un silo vertical con capacidad de almacenaje de 3.000 toneladas.
5. **Capacidad de la cinta transportadora:** 350t/hora.

**Puerto Cáceres- Terminal II**

1. **Ubicación:** Margen izquierda del Río Paraguai, en Av. Marechal Rondon, Cáceres, Mato Grosso do Sul.
2. **Area de influencia:** comprende toda la región oeste y sudoeste de Mato Grosso.
3. **Acceso Rodoviario:** BR 070, ligando Cáceres a Cuiba y BR 174 hacia el Estado Rondonia. No hay accesos ferroviarios.
4. **Instalaciones:** dos silos verticales con capacidad de almacenaje de 10.000 toneladas.
5. **Capacidad:** cinta transportadora de 600 t/hora.

### **Puerto de Corumbá**

1. **Ubicación:** Está situado en la margen derecha del Río Paraguai, km. 1.528. Posee una plataforma con 202 metros de extensión. Actualmente, conforme a Convenio celebrado en 1998, el puerto fue cedido a la Prefectura Municipal para su administración y operación, para el movimiento de pasajeros y escasos tonelajes de carga.

### **Puerto de Cemento Itaú Portland S.A.**

1. **Ubicación:** está localizado en la margen derecha del Río Paraguai, km.1.517, en el Municipio de Corumbá.
2. **Acceso Rodoviario:** es a través de la Av. Río Branco.
3. **Instalaciones:** posee un pequeño muelle de atraque para la exportación de cemento y la descarga de yeso y coque para la utilización en la fábrica.
4. **Capacidad:** posee grúas y un patio de almacenamiento con capacidad para 2000 toneladas.
5. **Flujo de cargas:** en el año 2005 por el puerto se movilizaron alrededor de 106.000 toneladas de cemento palatizado.

### **Puerto de Sobramil**

1. **Ubicación:** Margen derecha del Río Paraguai, km. 1516 .
2. **Acceso Rodoviario:** Antigua Estrada de Urucum.
3. **Instalaciones:** un muelle con parámetro vertical de atraque con siete dolphins para carga y atraque.
4. **Capacidad:** cinta transportadora de 1000 t/hora.
5. **Flujo de cargas:** en el 2004 se movieron 800.000 toneladas de hierro y manganeso.

### **Puerto Granel Químico**

1. **Ubicación:** río Paraguai, pkm.2763, Ladario, Mato Grosso do Sul.

**2. Accesos rodoviario:** BR 262, Ferroviario: Ramal de la Red de Ferrovía Federal, concesionado a Ferrovía Noroeste S/A.

**3. Instalaciones:** dos silos verticales de 6000 toneladas cada uno, dos almacenes de 36.000 toneladas, un desvío ferroviario con patio para 60 vagones, playa de camiones y playa ferroviaria; un área de almacenaje externa de 20.000 metros cuadrados. En el año 2004/05 se iniciaron obras para almacenaje y trasbordo de líquidos. La primera fase consta de seis tanques con capacidad para 8000 metros cúbicos, para productos como alcohol, gasolina, óleo diesel, lubricantes y óleo vegetal. La capacidad de almacenaje y movimiento de líquidos se estima en 50.000 toneladas.

### **Puerto Gregorio Curvo**

**1. Ubicación:** Margen izquierda del Río Paraguai, en el Municipio de puerto Esperanza.

**2. Accesos:** ferroviario y vial.

**3. Instalaciones:** cuenta con tres delfines para atraque de barcazas.

**4. Capacidad:** cinta transportadora de 1300 toneladas/hora. No posee silos de almacenaje para minerales, si un patio de almacenaje con capacidad para 250.000 toneladas.

**5. Flujo de cargas:** en el año 2004 movió más de 1.161.000 toneladas de mineral de hierro.

### **Puerto Ladario**

**1. Ubicación:** Se sitúa ligeramente aguas abajo de Corumbá sobre la margen derecha del río Paraguay, aproximadamente en el Km. 2.755 de la Hidrovía. Latitud 19° 00' 13" S y longitud 57° 35' 21" W. Su ubicación lo hace idóneo para derivar fuera de la población los tráficos contaminantes (mineral y granel ligero). El puerto de Corumbá propiamente dicho quedaría para uso turístico – deportivos y algo de carga general.

#### **2. Datos de Interés**

- Año de construcción terminación: 1972-1973. Se pretende realizar una Terminal polivalente con la solución seleccionada.

- Extensión: 44.600 m<sup>2</sup> de puerto, más 44.252 m<sup>2</sup> de zona de reserva.
- Propietario: CODEPS/Ahipar, Corumbá, Mato Grosso do Sul.

### 3. Características Hidráulicas

- Canal de acceso (longitud, anchura): A = 250 m.
- Calado mínimo de estiaje: 9 a 10 pies en el canal.
- Máxima carrera (invernada/estiaje): 4,00 m
- Influencia de las crecidas: No hay.
- Condiciones de acceso: Aceptables desde la ciudad.

### 4. Terminal de Productos Agrícolas

- Tipología del atraque: 2 duques de alba
- Calado mínimo: 3,00 m en estiaje.
- Utilización: Soja y derivados por cinta transportadora de 300 TN/h
- Depósito cubierto: 1.800 m<sup>2</sup> de superficie

### 5. Terminal de Minerales

- Tipología del atraque: 2 duques de alba
- Calado mínimo: 3,00 m en estiaje.
- Utilización: Mineral de hierro y manganeso con cinta transportadora de 600 Tn/h
- Depósito descubierto: Explanada para 40.000 Tn de mineral.

### 6. Terminal Polivalente

- Muelle: 115 m de longitud de pared tablestacada.
- Calado mínimo: 3,00 m en estiaje.
- Rampa Ro-Ro: 85 m l de rampa pavimentada adosada al muelle, de 25 ml. de ancho, capaz de recibir dos barcazas arboladas. 160 m x media de 290 m.
- Superficie total de la Terminal: 4.000 m<sup>2</sup>
- Depósito cubierto: 3 con un total de 11.400 m<sup>2</sup>.
- Depósito descubierto: Previsión para embarque de aceite de soja y combustibles.

### 7. Redes Portuarias de Carretera y FFCC

- Carretera: Hasta Puerto Suárez en Bolivia, por carretera asfaltada. Unión directa con toda la red carretera de Brasil.

- Ferrocarril: Unión directa con la red ferroviaria de Brasil y con la de Bolivia, con conexión a la ciudad de Santa Cruz.

#### **8. Observaciones**

- Puerto público ubicado a 7 Km. aguas abajo del Puerto de Corumbá, con el que forma una unidad administrativa.
- Apunta a concentrar la mayoría de las cargas en Ladario, dejando a Corumbá cierta carga general y la actividad turística.
- Contiguo al puerto público está la terminal privada BRANAVE S.A. orientada a las exportaciones soja/harina de Bolivia y Brasil y el tráfico de granos de Argentina destinado a Bolivia y Brasil.

#### **9. Características del Entorno**

Instalaciones separadas de Corumbá (7 a 8 Km.) y Ladario (1-2 Km.). La zona Norte del puerto, al otro lado del río es una planicie de inundación con ecosistema típico del Pantanal.

#### **10. Vertidos**

Los vertidos reciben tratamiento en una fosa séptica.

#### **11. Tomas de Agua**

La general de Corumbá Ladario.

#### **12. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

Al Norte se inicia la región del Pantanal Matogrossense.

#### **13. Problemática Ambiental Principal**

No significativa.

### **Puerto Murtinho**

**1. Ubicación:** En la margen derecha del río Alto Paraguay, cercano al nuevo puente vial entre Corumbá y Miranda en Mato Grosso do Sul, aproximadamente en el Km. 2.230 de la Hidrovía. Latitud 21° 41' 30" S y longitud 57° 53' 03" W.

#### **2. Datos de Interés**

Se pretende realizar dos terminales con la solución seleccionada. No hay construcciones de interés portuario.

#### **3. Características Hidráulicas**

- Canal de acceso (longitud, anchura): Sin datos

- Calado mínimo de estiaje: Superiores a 6,00 m
- Máxima carrera (invernada/estiaje): Se han supuesto 6,00 m en la propuesta
- Influencia de las crecidas: Sin problemas de navegación en el brazo del río. Condiciones de acceso: Zona adyacente para armado y desarmado de convoyes.

#### **4. Terminal de Productos Agrícolas junto al Galpón**

- Zona portuaria: Modulo de 300 x 300 m.
- Zona de protección: Zona verde de 200 m de anchura mínima.
- Muelle: 75 m de pared tablestacada.
- Calado mínimo: 4,00 m en estiaje.
- Cota de coronación: +7,50 m en el muelle
- Almacén cubierto: Para 22.000 Tn de granos.
- Cinta transportadora: 100 m l con rendimiento mínimo de 300 Tn/hora

#### **5. Terminal Mixta Ro-Ro y para Productos Agrícolas. Aguas Debajo De Futura Población**

- Zona portuaria: Modulo de 600 x 300 m.
- Zona de protección: Zona verde de 200 m de anchura mínima.
- Muelle: 130 m de longitud de pared tablestacada.
- Calado mínimo: 4,00 m en estiaje.
- Cota de coronación: +7,50 m en el muelle
- Rampa Ro-Ro: 115 m l de rampa pavimentada de 25 ml. de ancho, capaz de recibir dos barcazas arboladas.
- Embarque de soja en grano: Almacén y silo para 30.000 Tn, 300 ml. de cinta transportadora de 300 Tn/HR.
- Embarque de aceite de soja: Silo para 10.000 Tn
- Emplazamiento de silos y almacenes: Junto a la zona de protección.
- Carga general: Posibilidad de manipulación al desplazar los 25 m de pórtico junto al cantil del muelle.

#### **6. Redes Portuarias de Carretera y FFCC**

- Carretera: Carretera Porto Murtinho - Jardim sin asfaltar que se une a la Jardim Campo Grande.
- Ferrocarril: No dispone de conexión ferroviaria.

### **7. Observaciones**

El terreno es muy bajo queda sumergido parcialmente cuando suben las aguas. Para defensa se ha construido un dique alrededor del pueblo, con un canal que recorre su perímetro y una estación de bombeo para achique de agua.

El Ayuntamiento ha reservado una zona industrial y portuaria al Norte de la zona urbana (40 ha) donde se sitúa un galpón para soja en grano para un futuro desarrollo portuario.

El galpón tiene un frente de 1000 m sobre el río Paraguay, la ubicación es inadecuada por estar aguas arriba de la ciudad.

Zona de posible desarrollo, adecuada para futuro puerto es aguas abajo de la ciudad.

### **8. Características del Entorno**

Se trata de una población pequeña, que convive con el medio sin problemas. La zona que rodea a la población se encuentra en su estado natural.

### **9. Vertidos**

No existen vertidos de importancia en los alrededores del puerto.

### **10. Tomas de Agua**

El abastecimiento actual se ubica aguas debajo de la población y del puerto. Existe proyecto de traslado de su ubicación actual, para que no reciba la influencia contaminante de la terminal de soja, aguas arriba de la población.

### **11. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

Ninguna de especial relevancia.

### **12. Problemática Ambiental Principal**

Cuando el puerto entre en funciones, polvillo generado por la manipulación de graneles agropecuarios.

La instalación de la terminal de soja aguas arriba de la ciudad, puede producir olores si hay derrames de granos en el agua.

## **1.2.2. PUERTOS PRINCIPALES DE BOLIVIA**

### **Arroyo Concepción (Gravetal S.A.) Puerto Quijarro**

---

**1. Ubicación:** Sobre la margen izquierda del arroyo Concepción antes del canal Tamengo aproximadamente en el Km. 2.870 de la Hidrovía. Latitud 10° 00' 37" S y longitud 57° 41' 54" W.

- Año de construcción-terminación: 1994
- Extensión: 30.000 m<sup>2</sup>.
- Propietario: Gravetal Bolivia S.A. subsidiaria de Gravetal Colombia S.A.

**2. Nivel de las Aguas**

- Referencia: Referencias al cero de Ladario (82,15 m sobre el nivel del Atlántico).
- Calado máximo: Máximo + 6,64 m en 1988.
- Calado mínimo de estiaje: Mínimo -0,61 m en 1964
- Máxima carrera (invernada/estiaje): Diferencia habitual entre crecida (febrero-noviembre) y estiaje (diciembre-enero): 4,00m.

**3. Acceso Fluvial**

- Canal: L= 12 Km. A = 120 m
- Profundidad: En el Canal Tamengo es estiaje tras el dragado de febrero de 1997 = 8' (7' calado para barcazas). Mayor buque atracado: Barcaza habitual 60 m de eslora, 12 m de ancho y 11' de calado.

**4. Superficie de Flotación**

- Antepuerto: Sirve el río Paraguay de Corumbá hasta Ladario.
- Fondeo: Sirve todo el Canal (longitud = 7,50 Km. entre la toma de agua de Corumbá y la embocadura).
- Acceso al Canal Tamengo: El proceso general es de amarrar el convoy en el río Paraguay y entrar con 4 barcazas con buenas condiciones de corriente y viento, y con 1 o 2 chatas con malas condiciones climáticas. Las chatas cargadas se sacan de 2-4 en buenas condiciones y de 1-2 en malas. El convoy se monta en el río una vez pasado el tramo difícil de la toma de aguas y del farol de Corumbá.

**5. Superficie Terrestre**

- Area disponible: 3 hectáreas.
- Depósito cubierto: No hay.

- Silos Verticales: 1 de 27.000 Tn y 1 de 22.500 Tn
- Silos horizontales: 1 de 17.000 Tn.
- Depósitos de aceite: Depósitos de aceite de soja de 1.800 Tn cada uno.

**6. Diques**

- Márgenes: Pantanosas, recubiertas con material de dragado.
- Taludes: Se revegetan los taludes de camino al puerto.

**7. Muelles y Atraques**

- Denominación: Productos agrícolas y carga general.
- Longitud: 150 m de pared tablestacada.
- Coronación: 5,50 m
- Instalaciones: Cinta de transporte de capacidad 300 Tn/h, los últimos 25 metros de una de las cintas van sobre pórtico desplazable.
- Utilización: Productos de soja y carga general. Posibilidad de cargar simultáneamente dos barcazas con productos agrícolas. Al desplazarse el pórtico quedan 25 m de anchura, junto al cantil del muelle, libres para carga general.

**8. Instalaciones de Servicio al Buque**

No hay

**9. Redes Técnicas**

- Electricidad: A través de ENESUR (Brasil)
- Agua Potable: Red de distribución de Quijarro, planta purificadora de agua fluvial para los procesos de producción.
- Comunicaciones: Satélites, teléfonos celulares con dos firmas, fibra óptica en instalación, servidor de internet en Santa Cruz.

**10. Redes de Carreteras Ferrocarril y Aeropuertos**

- Carretera: Brasil a Corumbá y Campo Grande, a Santa Cruz en construcción.
- Ferrocarril: Desde Santos a Santa Cruz el mismo tipo de trocha angosta.
- Aeropuertos: Aeropuertos internacionales de Puerto Suárez y en Corumbá, este último con dos vuelos diarios brasileños.

**11. Medios Mecánicos de Tierra**

Nuevo trazado de cintas transportadoras con capacidad de 300Tn/h, con accesorios diversos y posibilidad de cargar cada una de ellas con productos procedentes de almacenes o silos distintos.

#### **12. Características del Entorno**

Margen derecha del arroyo Concepción (Brasil), área limítrofe con bosque cerrado alto. Zona inundable contigua de alta biodiversidad. Instalaciones a 2 Km. del casco urbano de Quijarro.

#### **13. Vertidos**

Las aguas residuales van a fosas sépticas. Vertidos procedentes de drenajes de muelles y derrames accidentales.

#### **14. Tomas de Agua**

El abastecimiento a Puerto Suárez y Quijarro está junto a la Base Naval Tamarinero a 7 Km. Abastecimiento a Corumbá a la salida del Canal Tamengo (toma de agua) 5 Km en el río Paraguay.

#### **15. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

Área portuaria limítrofe con el ecosistema del Pantanal.

#### **16. Problemática Ambiental Principal**

Proximidad a toma de abastecimiento de agua. Riesgo derivado de manipulación de combustibles.

### **Puerto Aguirre (Central Aguirre Portuaria S. A.)**

**1. Ubicación:** Sobre la margen derecha del canal Tamengo aproximadamente en el Km 2.776 de la Hidrovía. Latitud 18° 58' 57,4" S y longitud 57° 42' 20" W

#### **2. Datos de Interés**

Terminal de combustibles de terminada en el año 1999.

#### **3. Características Hidráulicas**

- Canal de acceso, (longitud, ancho): L = 12 Km., A = 120 m
- Calado mínimo de estiaje: 3,00 m
- Máxima carrera (invernada/estiaje): Diferencia habitual entre crecida (febrero-noviembre) y estiaje (diciembre-enero): 4,00m.
- Condiciones de acceso: Convoyes con composición 2x2 en condiciones favorables.

#### **4. Acceso Fluvial**

Mayor buque atracado: Barcaza habitual 60 m de eslora, 12 m de ancho y 11' de calado.

#### **5. Muelles**

- Denominación: Puerto Aguirre
- Longitud: 150 m.
- Coronación: 7,00 m.
- Anchura operativa: 25,00 m desplazando el pórtico.
- Calado mínimo: 3,30 m.
- Tipología: Pared tablestacada para el buque.
- Utilización: Granelero de soja, maíz, trigo, torta de soja, carga general, aceite vegetal y fertilizantes. Posibilidad de cargar con productos agrícolas dos barcasas simultáneamente procedentes de distintos almacenes o silos.
- Estado de conservación: Nuevo.
- Facilidades de abastecimiento: Agua, luz, combustible.
- Denominación: Freeport Terminal Co.
- Longitud: 80 m.
- Coronación: 8,00 m.
- Anchura operativa: 8,00 m desplazando el pórtico.
- Utilización: Carga y descarga de diesel y carga general.
- Estado de conservación: Nuevo.
- Facilidades de abastecimiento: Agua, luz, combustible.

#### **6. Infraestructuras Portuarias**

- Edificios interiores: Aduana de la zona franca, Banco Mercantil.
- Depósito abierto: 220 ha.
- Depósito abierto: 6.600 m<sup>2</sup>
- Viales interiores: Si.
- Zonas de aparcamiento: Si.
- Iluminación: Si.
- Estado de conservación: Bueno.

#### **7. Equipos de Manipulación**

- Grúas pórtico (Nº, capacidad): 1 de 35 Tn.
- Grúas móviles: 1 flotante de 40 Tn.
- Otros equipos (capacidad op.): 2 cargadores frontales, 2 montacargas, 1 tractor con acople para movimiento de vagones,

1 pala cargadora pequeña, 1 camión, 1 cinta transportadora de 300 Tn/hr, 1 cinta portátil, 3 gusanos sin fin de 12 m, 1 dragalina.

- Estado de conservación: Bueno.

#### **8. Talleres**

- Utilización: Reparación del equipo a través de un usuario.
- Nivel de equipamiento: Grúa flotante de 40 Tn, servicio de reparaciones y buzos.

#### **9. Redes Terrestres**

- Carretera: Exteriores: conexión a Brasil pavimentada (a Corumbá y Campo Grande), a Santa Cruz en construcción.
- Ferrocarril: Exteriores de Santa Cruz a Santos (trocha angosta, 1 metro).
- Aeropuertos: Aeropuertos internacionales de Puerto Suárez y en Corumbá, este último con dos vuelos diarios brasileños.

#### **10. Redes Técnicas**

- Electricidad: Disponible.
- Agua Potable: Disponible.
- Comunicaciones: Satélites, teléfonos celulares con dos firmas, fibra óptica en instalación, servidor de internet en Santa Cruz.
- Combustibles: En construcción sistema de distribución.
- Gas: Prevista la conexión con el gasoducto Bolivia-Brasil.

#### **11. Características Del Entorno**

Área portuaria separada del casco urbano de Quijarro a 3 Km.. Zona forestada media-alta rodeando por el este y oeste las instalaciones. Toda la zona al norte del puerto es inundable en periodo de aguas altas.

#### **12. Vertidos**

Las aguas residuales van a fosas sépticas. Vertidos procedentes de drenajes de muelles y derrames accidentales.

#### **13. Tomas de Agua**

El abastecimiento a Puerto Suárez y Quijarro está junto a la Base Naval Tamarinero a 1,4 Km.. Abastecimiento a Corumbá a la salida del Canal Tamengo (toma de agua) 5 Km. en el río Paraguay.

#### **14. Reservas Naturales, Arqueológicas, Indígenas**

Área portuaria limítrofe con el ecosistema del Pantanal hacia el norte.  
Bosque alto de cerrado en buen estado de conservación

### **15. Problemática Ambiental Principal**

Proximidad a toma de abastecimiento de agua. Riesgo ambiental derivado de la manipulación de combustibles.

## **Puerto Busch**

**1. Ubicación:** Sobre la margen derecha del río Paraguay 142 Km. aguas abajo del canal Tamengo aproximadamente en el Km. 2.524 de la Hidrovía. Latitud 20° 04' 22" S y longitud 58° 02' 19" W.

- Propietario: Estado de Bolivia

### **2. Características Hidráulicas**

- Canal de acceso: (longitud, ancho) 400 m de ancho
- Calado mínimo de estiaje: 8,00 – 9,00
- Máxima carrera (invernada/estiaje): Sin confirmar; se ha supuesto 5 m en la solución seleccionada.
- Condiciones de acceso: Sin limitación alguna a los convoyes

**3. Zonas De Servicio Y Protección (Proyecto)** de barcazas. No se precisan dragados de conservación.

- Zona de servicio: Rectangular de 1.700 m en el sentido longitudinal del río y 600 m en sentido perpendicular.
- Zona de protección: Cinturón verde de 200 m de anchura mínima.
- Separación entre terminales: 300 m.

### **4. Terminal De Minerales Y Combustibles (Proyecto)**

- Muelle: 75 m lineales de pared tablestacada.
- Calado: Mínimo de 4,00 m en estiaje.
- Carga mineral: 300 ml de cinta transportadora con rendimiento mínimo de 600 Tn/h.

### **5. Terminal Polivalente (Proyecto)**

- Muelle: 150 m lineales de pared tablestacada.
- Calado: Mínimo de 4,00 m en estiaje.
- Rampa Ro-Ro: 25 m de ancho, para atraque de dos barcazas arboladas.
- Superficie total de la Terminal: 280 x 300 m.

- Depósito cubierto: 6.000 m<sup>2</sup>
- Otros servicios: Amplios aparcamientos y 600 m<sup>2</sup> de taller.

#### **6. Factoría de Reparación Naval**

- Varadero: Grada transversal para todo tipo de barcas.
- Muelle de armamento: 185 m lineales de pared tablestacada, con calado mínimo de 4,00 m en estiaje.
- Planta total de la Factoría: 320 x 230 m
- Galpones: 8.400 m para mecanización, oficinas, almacenes y servicios auxiliares.
- Depósito: 5.600 m<sup>2</sup> para parque de planchas y perfiles.

#### **7. Accesos Terrestres**

- Carretera: No existe. Hay que construir 142 Km de carretera pavimentada desde Puerto Quijarro en una zona de alta dificultad, atraviesa parte del Pantanal.
- Ferrocarril: Conveniencia de construirlo, en su caso, paralelo al proyecto de la carretera.

#### **8. Instalaciones de Servicio al Buque**

No existen

#### **9. Redes Técnicas**

No existen

#### **10. Características Del Entorno**

Zona llana, inundable en periodo de aguas altas e inserta en pleno hábitat del Pantanal. La vegetación arbórea predominante es el palmeral seminundable.

#### **11. Vertidos**

- Actualmente no existen.
- La construcción de las terminales tendría que llevar aparejada la construcción de una planta de tratamientos residuales.

#### **12. Tomas de Agua**

No existen.

#### **13. Reservas Naturales, Arqueológicas, Indígenas**

La zona portuaria se desarrollaría inserta en el planeado Parque Nacional Pantanal Santiago – Otuquis.

#### **14. Problemática Ambiental Principal**

Los derivados de una nueva localización y nuevo asentamiento de población en un tramo del río con un entorno natural prácticamente virgen e inalterado.

### 1.2.3. PRINCIPALES PUERTOS DEL PARAGUAY

#### **Puerto Ayolas – Puerto Orbe**

##### **1. Ubicación**

En la margen derecha del río Alto Paraná, a 200 Km. aguas arriba de la Confluencia de los ríos Paraguay y Paraná, 20 Km. aguas abajo de la Presa Yacyretá, aproximadamente en el Km. 1.425 de la Hidrovía. Latitud 27° 24' S y longitud 56° 23' W.

##### **2. Características Hidráulicas**

- Calado mínimo previsto: 3,00 m
- Referencia de cotas: Cero del Hidrómetro de Ayolas
- Aguas Altas máximas: + 7,65 m.
- Aguas Bajas mínimas: + 0,10 m.
- Diferencia Máxima: 7,55 m.
- Cota de coronación de los muelles: 8,35 m.
- Resguardo: 0,70 m.

##### **3. Accesos**

- Fluvial: Dragado a cota (-3) Ancho 190 m.
- Áreas para fondeo y maniobra de barcas
- Carretera: Acceso a mejorar hasta San Juan de Ayolas. A partir de esta población enlace con carreteras pavimentadas a toda su zona de influencia.

##### **4. Infraestructuras**

- Tipología portuaria marina.
- Longitud total 3 x 80 = 240 m.
- 1 modulo de 80 m l . Muelle discontinuo - dolphines.
- 2 módulos 2 x 80 = 160 m l muelle continuo tablestacas atirantadas.
- Rampa Ro/Ro perpendicular al cantil del muelle.

- Ancho 12 m, longitud 90 m; pendiente 10%
- Relleno medio de 12,50 m para evitar inundaciones.
- Pavimentos 30.000 m<sup>2</sup> de hormigón armado.
- 20.000 m<sup>2</sup> de hormigón en masa.
- 68.000 m<sup>2</sup> e enripiado

#### **5. Servicios**

- Distribución y Suministro de agua
- Distribución y Suministro de energía eléctrica
- Aguas pluviales y negras.
- Alumbrado en muelle y zonas de operaciones y de servicio.
- Suministro de combustible.
- Cerramientos.

#### **6. Superestructura Portuaria**

- Silos Verticales: 2 X 6.000 Tn = 12.000 TN
- 1 Silo horizontal de 10.000 Tn.
- Tolvas, cintas y cargadero retráctil.
- Almacén de 2.000 m<sup>2</sup> para mercancía general.
- Oficinas 500 m<sup>2</sup>.

#### **7. Equipos**

- Una pontona Ro/Ro.
- 2 Grúas pórtico de 6 Tn de capacidad y 25 m de alcance.
- 1 grúa automóvil de 40 Tn de capacidad y 25 m de alcance.
- 1 FLT (Front Loader Truck).
- 1 RSC (Reach Staker Crane).

#### **8. Actividades**

- Extensión del Puerto 5,5 ha.
- Graneles líquidos – Refinado de petróleo.
- Graneles sólidos – Soja, pellets.
- Mercancía general – Unitizada, no unitizada.
- Contenedores.
- Automóviles y camiones – Ro/Ro.

#### **9. Inversión Prevista**

- Infraestructura: 5.750
- Superestructura: 2.050
- Equipo: 3.500

**TOTAL:** 11.300 miles de US\$

**10. Tráficos Previstos (miles de TN)**

- Graneles líquidos : 100
- Graneles sólidos: 820
- Contenedores: 80
- Automóviles: 5

**11. Características del Entorno**

Se encuentra alejado de la ciudad e inmerso en una zona en buen estado de conservación. El medio natural es rico y no contaminado.

**12. Vertidos**

En las cercanías del puerto se encuentran sólo los generados en éste. Los vertidos procedentes de la ciudad se ubican unos kilómetros aguas arriba.

**13. Tomas de Agua**

No existen tomas de agua en el área de influencia del puerto.

**14. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

No existen

**15. Problemática Ambiental Principal**

Dragados, manipulación de graneles sólidos y de combustibles.

**Puerto Villeta**

**1. Ubicación:** En la margen izquierda del río Paraguay, lindante con la población de Villeta, aproximadamente en el Km. 1.593 de la Hidrovía. Latitud 25° 29' S y longitud 57° 34' W.

**2. Características Hidráulicas**

- Calado mínimo previsto: 3,00 m
- Referencia de cotas: Cero del Hidrómetro de Villeta
- Aguas Altas máximas: + 8,94 m.
- Aguas Bajas mínimas: + 0,45 m.
- Diferencia Máxima: 9,39 m.
- Cota de coronación de los muelles: 9,64 m.
- Resguardo: 0,70 m.

**3. Accesos**

- Fluvial: Ancho 1.000 m.
- Áreas para fondeo y maniobra de barcazas y empujadores.

- Carretera: Previsto nuevo acceso costanero por el Sur hasta carretera nacional.

#### **4. Infraestructuras**

##### **I. 1° Fase**

- Rampa Ro/Ro.
- Ancho 12 m, longitud 90 m; pendiente 10%

##### **II. 2° Fase**

- Módulos de muelle continuo de tablestacas atirantadas de longitud 2 x 80 = 160 metros lineales.
- Pavimentos y servicios completos, análogos a los de Ayolas.

#### **5. Superestructura Portuaria**

##### **I. En 2° Fase**

- Galpón para consolidación de 2.000 m<sup>2</sup>
- Talleres de 500 m<sup>2</sup>.
- Oficinas 400 m<sup>2</sup>.

#### **6. Equipos**

##### **I. En 1° Fase**

- Una pontona Ro/Ro.
- Portainer 40 Tn.
- Trastainer.
- cabezas tractoras y 4 plataformas.
- 1 RSC (Reach Staker Crane).

#### **7. Actividades**

- Extensión de nueva zona de reserva para el Puerto 16 ha.
- Ampliación del Puerto 7,20 ha.
- Uso de la ampliación: contenedores con capacidad para 30.000 TEU's
- Uso del puerto completo: Todo tipo de tráfico, igual que Ayolas

#### **8. Inversión Prevista**

- Infraestructura : 4.910
- Superestructura: 610
- Equipo:9.700

**TOTAL :** 15.220 miles de US\$

#### **9. Tráficos Previstos (miles de Tn)**

- Graneles líquidos: 161
- Graneles sólidos: 320

- Mercancía general: 356
  - Contenedores: 225
  - Automóviles: 28
- TOTAL:** 1.090 miles de Tn.

#### **10. Características del Entorno**

Existen dos ubicaciones, una situada en medio de la ciudad de Villeta y otra situada a unos 2 Km. aguas debajo de la ciudad. En ninguno de los dos casos existen valores ambientales destacables.

#### **11. Vertidos**

La ciudad de Villeta y su área de influencia, vierte sus aguas cloacales e industriales directamente al río, sin tratamiento alguno. Los recintos portuarios desaguan directamente al río también.

#### **12. Tomas de Agua**

No existe influencia alguna de tomas de agua.

#### **13. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

No existen

#### **14. Problemática Ambiental Principal**

Incremento de tráfico rodado a través de la ciudad, (peligrosidad, ruidos, contaminación). Manipulación de graneles sólidos (contaminación atmosférica).

### **Puerto Concepción**

**1. Ubicación:** En la margen izquierda del río Paraguay lindante con la población de Concepción, aproximadamente en el Km. 1.933 de la Hidrovía. Latitud 23° 27' S y longitud 57° 26' W.

#### **2. Características Hidráulicas**

- Calado mínimo del puerto: 3,00 m
- Referencia de cotas: Cero del Hidrómetro de Concepción
- Aguas Altas máximas: + 8,66 m.
- Aguas Bajas mínimas: + 0,10 m.
- Diferencia Máxima: 8,56 m.
- Cota de coronación de los muelles: 9,40 m.
- Resguardo: 0,74 m.

#### **3. Accesos**

- Fluvial: Ancho 350 m.
- Áreas para fondeo y maniobra de barcas y empujadores.
- Carretera: Acceso directo al puente que enlaza con el Chaco y a Bolivia. Acceso directo a las carreteras de circunvalación y de enlace con la de Pedro J. Caballero y a Brasil.

#### **4. Infraestructuras**

- Complementarias de las existentes hasta completar la tipología mínima portuaria:
- módulos 2 x 80 = 160 m l muelle continuo tablestacas atirantadas.
- Rampa Ro/Ro perpendicular al cantil del muelle.
- Ancho 12 m, longitud 90 m; pendiente 10%
- Pavimentos complementarios 32.000 m<sup>2</sup> de hormigón armado.

#### **5. Superestructura Portuaria**

- Silos para duplicar los existentes.
- 2 Silos Verticales: 2 X 6.000 Tn = 12.000 Tn
- 1 Silo horizontal de 10.000 Tn.
- Cintas y cargadero retráctil.
- Almacén de 2.000 m<sup>2</sup> para mercancía general.

#### **6. Equipos**

- Una pontona Ro/Ro.
- Grúas pórtico de 6 Tn de capacidad y 25 m de alcance.
- 1 grúa automóvil de 40 Tn de capacidad y 25 m de alcance.
- 1 FLT (Front Loader Truck).
- 1 RSC (Reach Staker Crane).

#### **7. Actividades**

Duplicar la capacidad para graneles sólidos y servir a tráfico de graneles líquidos, mercancía general, contenedores y automóviles.

#### **8. Inversión Prevista**

- Infraestructura : 3.530
- Superestructuras: 1.450
- Equipo: 4.500

**TOTAL** : 9.480 miles de US\$

#### **9. Tráfico Previstos (miles de Tn)**

- Graneles líquidos : 120
- Graneles sólidos: 630

- Mercancía general: 19
- Contenedores: 14
- Automóviles: 5

**TOTAL** : 788 miles de Tn

#### **10. Características Del Entorno**

Las nuevas instalaciones se sitúan siete kilómetros aguas debajo de la ciudad, en un terreno inundable y sin valores ambientales destacables.

#### **11. Vertidos**

Los vertidos de la ciudad de Concepción y su zona de influencia se vierten directamente al río. Los procedentes del recinto portuario se desaguan también directamente al río.

#### **12. Tomas de Agua**

No existe influencia sobre la toma de agua de Concepción aguas arriba del puerto.

#### **13. Reservas Naturales, Arqueológicas e Indígenas**

No existen

#### **14. Problemática Ambiental Principal**

Incremento de las molestias (ruido, contaminación, peligrosidad, etc.) a los habitantes de Concepción como consecuencia del aumento de tráfico pesado que circula por el interior de la ciudad.

### **1.2.4. PRINCIPALES PUERTOS DE ARGENTINA**

#### **1.2.4.1. PUERTOS SOBRE LOS RÍOS PARAGUAY Y PARANÁ.**

#### **Puerto Formosa**

##### **1. Ubicación Geográfica**

- Latitud (Ecuador): 26° 10' sud
- Longitud (Greenwich): 58° 63' Oeste
- El puerto de Formosa, es el primer puerto argentino en la hidrovía Paraná - Paraguay. Se encuentra ubicado en la margen derecha del Río Paraguay.

- La zona portuaria de la ciudad de Formosa tiene dos áreas diferenciadas; la terminal de cargas, también denominada puerto nuevo, y la terminal de pasajeros o puerto viejo.

## **2. Accesos**

- **Fluvial:**

Se encuentra en condiciones de operar todo el año para un calado en estiaje de 9 pies.

- **Vial:**

La Ruta Nacional N° 81, representa la columna vertebral de la provincia, y la Ruta Nacional N° 11, se extiende hacia el Sur, por Formosa, Resistencia, Santa Fé, Rosario, Buenos Aires y hacia el Norte permite acceder a la República del Paraguay.

- **Ferrovionario:**

La provincia de Formosa se encuentra ubicada en una situación geográfica favorable, extendiéndose longitudinalmente en sentido Este - Oeste y constituyendo el nexo de consolidación entre las regiones N. E. A – N. O. A. El ramal ferroviario C - 25 del FF.CC. General Belgrano, permite vincular el puerto de Formosa con las regiones de Tarija y Santa Cruz de la Sierra en Bolivia, como así también al puerto de Antofagasta (Chile), estructurando una vinculación bioceánica de rol estratégico en el Mercosur.

## **3. Infraestructura Portuaria**

Terminal de cargas (puerto nuevo): Está ubicada a la altura del Km 1.444,50 sobre la margen derecha del Río Paraguay a 2 Km al Sur de la ciudad de Formosa. Con relación a otros puertos de la Hidrovía se encuentra a 180 Km de Asunción, 240 Km de Corrientes y Barranqueras y 1.448 Km de Buenos Aires.

- **Muelles:**

Tiene un muelle de Ho.Ao. con una cota de coronamiento de + 11,00 m., referido al cero del hidrómetro local. Su base está constituida por arena extraída del lecho del río, construida mediante la técnica de refulado, confinado mediante un tablestacado vertical de Ho.Ao. premoldeado, que a su vez constituye el frente de atraque del puerto. El desarrollo del muelle frontal es de 383m, con un frente de 232 m de longitud y un calado mínimo de 9 pies durante todo el año y una altura de coronamiento de +11,00 m. lo que lo hace apto para la operación con trenes de barcasas. Sobre el frente de

ataque se instalaron sistemas de defensas de goma (sección trapecial modelo 300h) y de madera dura.

Consta además de un muelle intermedio bajo plataforma que tiene un ancho de 6,50 m y una superficie de 600 m<sup>2</sup>.

Su construcción data del año 1987 habiéndose realizado desde el año 1994 hasta la fecha, varias obras de mejoramiento, tales como defensas de taludes mediante gaviones, etc.

• **Playas**

Las playas de operaciones alcanzan una superficie aproximada de 22.000 m<sup>2</sup>, excluidos los edificios, con instalaciones de servicios y almacenaje, con una sobrecarga útil de cálculo de 3,5 toneladas por m<sup>2</sup>.

**4. Instalaciones y depósitos**

El puerto cuenta con una planta de 10.000 Tn ampliable a 20.000 Tn la que tiene una torre elevadora y galería de carga por gravedad. Dicha planta sirve para el almacenaje, acondicionamiento, y embarque de granos (sorgo, maíz y soja) cuya capacidad de almacenaje es de 10.000 toneladas.

Su operatividad es óptima ya que la misma cuenta con instalaciones de movimiento, secado, limpieza, almacenamiento y embarque de capacidad adecuada para un ágil y seguro tratamiento de los granos a manipular.

La planta está prevista para recepcionar cargas mediante camiones o por ferrocarril, mientras que para la salida se cuenta con una torre de embarque ubicada en el muelle desde donde se pueden despachar los granos hacia las barcasas.

**5. Operación y proceso de la planta**

En la zona portuaria se ha previsto un área de estacionamiento de camiones, donde se toman las muestras del cereal.

Luego de ingresar a la planta, los camiones descargan el cereal en el lugar del área de proceso prevista para tal fin, mediante el izaje de los vehículos, donde también se efectúa el pesaje.

Desde la tolva de descarga de camiones, el cereal es conducido a los silos operativos.

Se han previsto dos con una capacidad de 430 Tn cada uno. La capacidad de la línea de recepción es de 80 Tn/hora

La capacidad de la línea de limpieza, como parte de la misma línea de recepción, es también de 80 Tn/hora Para esta línea se han instalado dos máquinas limpiadoras.

Cumplida la limpieza, el grano es enviado a los silos operativos citados precedentemente, de los silos operativos, cuando resulte necesario, el grano es enviado a las secadoras.

Consta de una secadora, con una capacidad operativa de 60 Tn/hora, así como también 12 silos con una capacidad de 833 Tn/hora

Cumplida esta etapa del proceso (limpieza y secado), el cereal es enviado a los silos de almacenamiento.

Para el transporte vertical del grano se ha previsto la utilización de norias, y para el transporte horizontal, dentro de la planta, transportadores a cadena. El despacho de granos de la planta, podrá ser efectuado por camión o a barcaza por medio de la galería de embarque que vincula la planta con el nuevo muelle.

En la línea de embarque, el transporte del cereal se efectúa por medio de una cinta transportadora, cuya capacidad es de 500 Tn/hora

Posee además:

- Depósito de 1.000 m<sup>2</sup> ampliable a 2.000.
- Bitas de amarre de 60 y 30 toneladas.
- Edificio de administración de 80 m<sup>2</sup>.
- Sanitarios públicos.
- Tanque elevado de reserva de 100 m<sup>3</sup>.
- Tanque de bombeo de 25 m<sup>3</sup>.
- Energía eléctrica: línea de 13 kv. con transformador a 220v.

## **6. Servicios**

Energía eléctrica: la provincia se halla vinculada al sistema interconectado nacional, como así también cuenta con suministro del sistema eléctrico del Paraguay que le permiten disponer libremente de 80 mw. de potencia.

Agua corriente: la provisión es realizada por la dirección provincial a través de una toma.

El puerto no cuenta con utilaje portuario, previéndose la incorporación del mismo por parte de inversionistas privados.

## **Puerto de Corrientes**

### **Características y servicios**

- Longitud del muelle: 384 metros,
- Zona primaria aduanera,
- Calado: sin inconvenientes durante los 12 meses del año,
- Depósitos: tres, dos de 1050 m<sup>2</sup> cada uno y el tercero de 750 m<sup>2</sup>,
- Plazoletas y/o playones: dos, una de 50 m x 70 m, 3500 m<sup>2</sup> por calle San Juan y otra de 50m x 50 m 2500 m<sup>2</sup> por calle Mendoza,
- Asignación de muelle: por orden de llegada, sin amarres fijos,
- Comunicaciones: Radio BLU, CANAL 12 conexión permanente con PNA y Buques, CANAL 16 canal de urgencias, CANAL 10 canal abierto,
- Tomas de agua potable: 5 (cinco),
- Tomas de energía eléctrica: 10 (diez),
- Tomas contra incendios: 2 (dos).
- Servicios a facturar:
- Uso de puerto,
- Servicios a las cargas,
- Espejo de agua,
- Energía eléctrica,
- Agua

### **Gastos administrativos,**

- Alquiler de grúa,
- Alquiler de galpón,
- Arrendamientos,
- Plazoleta,
- Habilitación personal.

## **Puerto Barranqueras**

**1. Ubicación Geográfica:** El Puerto de Barranqueras se encuentra en la provincia del chaco, república argentina, sobre la margen derecha del riacho barranqueras, a la altura del kilómetro 1.198 de la ruta general de navegación. Está separado del canal principal de navegación por la isla de barranqueras.

- Latitud (Ecuador): 27° 29' sud
- Longitud (Greenwich): 52° 39' 1" oeste

## **2. Accesos**

### **• Fluvial**

El ingreso al puerto se realiza a través del riacho barranqueras, canal de acceso, cuyo calado mínimo es de 10 (diez) pies.

### **• Vial**

El acceso carretero se encuentra totalmente pavimentado y se conecta con las Rutas Nacionales N° 11,12 y 16.

### **• Ferroviario**

Se encuentra vinculado con el Puerto de Antofagasta Iquique (Chile), con La Paz y Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), y con el N.O.A. (Argentina), todos con llegada al muelle principal del Puerto de Barranqueras.

La longitud de vías férreas sobre el muelle alcanza 4.159m (trocha 1m).

## **3. Infraestructura Portuaria**

### **• Muelles**

El Puerto de Barranqueras tiene un frente de atraque consistente en un muelle de hormigón armado de 800 m. de longitud, subdividido en tres tramos operativos con las siguientes longitudes:

Primera sección: 250 m //

Segunda sección: 300 m /7

Tercera sección. 250 m

La estructura del muelle está apoyada sobre pilotes, estando compuesta por losas y vigas cuyas características son diferentes para cada sección.

La zona de operaciones de grúas y utilaje abarca un ancho de 20 m encontrándose detrás de la misma otro sector de 20 m. de ancho destinado a galpones y plazoletas

La cota del muelle es de 49,48 m s/m.o.p, equivalente a 7,70 según el hidrómetro local, el cual se encuentra protegido por una línea de defensa constituida por un muro de Ho. Ao. de 1,30 m de alto, alcanzando la cota de 9,00 m a todo lo largo del mismo, cerrando su perímetro con el sistema de defensa del gran resistencia (compuesto por terraplenes de suelo cohesivo).

### **• Depósitos**

Respecto a la superficie de almacenamiento, cuenta con 7.500 m<sup>2</sup> de depósitos cubiertos.

Dentro de la jurisdicción portuaria se dispone además de una planta de almacenamiento de granos, constituida por una batería de silos con capacidad de 100.000 toneladas, se accede al mismo por vía fluvial y terrestre.

- **Plazoletas**

Existen 20.000 m<sup>2</sup> de plazoletas de Ho. Ao. y ripio destinadas para almacenamiento y consolidación de mercaderías. Las calles internas son pavimentadas.

- **Oficinas**

Existen oficinas de administración de puertos, aduana y prefectura naval.

- **Grúas**

**Cuadro No. 4.6: Grúas Puerto de Barranqueras**

Tipo	Marca	Cantidad	Cap. de aterrizaje (en ton. )
Grúa pórtico	Ganz	1	27
Grúa pórtico	V.k.e	3	12,5
Móvil	P&h	1	45
Grúa de muelle	Demag	2	3
Grúa de muelle	Ansaldo	1	3
Grúa de muelle	Beling	2	3
Tractor	M.ferguson	1	-
Cargador frontal	Astarsa 950	1	2,5 m <sup>3</sup>
Motoestibadoras	Clark, takraf	4	2-4--6

**Cuadro No. 4.7: Tipos de Grúas**

Tipo de grúa	Cargas	Rendimientos
Vke (balde de almeja capacidad 8 y 4 m3)	Mineral de hierro	170a 190 ton./hora
Demag	Palets de cemento	90 ton./hora
Gans	Contenedores	15 a 18 cont/hora
Cargador frontal (2,5 m3)	Carga a vagones	300 ton./hora
Belling	Carga a buque Fibra de algodón	40 ton./hora

#### **4. Servicios**

**Energía eléctrica:** es provista por la repartición provincial f. M. 3x380 para alumbrado público con luz de mercurio, con las siguientes tomas de muelle:

**Agua corriente:** es suministrada por la repartición provincial en distintos sitios y consta de las siguientes tomas:

**Otros servicios:** provisión de combustible, balanza oficial, telefax, etc.

La operación con granos se realiza en la terminal propiedad de Comercial del Norte S. A., que cuenta con instalaciones de recepción, almacenaje y embarque de granos.

Las operaciones con combustible se realizan en las terminales de YPF S.A. y SHELL CAPSA, las cuales cumplen con todas las normas técnicas propias de la actividad.

Los productos que más predominan en el puerto son los minerales de hierro y manganeso, arena, boratos y cemento y en menor cantidad, semillas de algodón, algodón en bruto, tanino, carbón de coque, fibras de algodón, mercaderías en general, maderas, cueros y carbón vegetal.

En lo que se refiere al tráfico de contenedores es de crecimiento rápido, ya que en 1995 se movieron 539, en 1996 lo hicieron 1797, y finalmente en 1997 fue de 2194. Las unidades anteriores están expresadas en TEU (contenedor de seis metros de largo).

Las obras de defensa de la costa del Gran Resistencia permitirán al puerto crecer aguas arriba, ya que deja disponible para la operación portuaria una

importante área adyacente al curso de agua. Las autoridades tienen por objetivo desarrollar en este sector una terminal multipropósito.

## **Puerto Reconquista**

### **1. Ubicación Geográfica**

- Latitud (Ecuador) 29° 04' 04'' sur
- Longitud (Greenwich) 59° 34' 22'' oeste

El puerto se encuentra ubicado a la altura del Km 950 del Río Paraná sobre la margen derecha del Río San Jerónimo y a 12 Km de la ciudad del mismo nombre extendiéndose la jurisdicción del ente administrador Puerto Reconquista sobre una longitud de casi un kilómetro.

### **2. Accesos**

- Fluvial

Se accede al puerto, a través de un canal de 20 Km de longitud y un ancho variable promedio de 800 m, que configura el riacho San Jerónimo, desde su desembocadura sobre el Río Paraná con un calado de 17 pies en todo el tramo.

- Vial

Su acceso carretero se realiza por intermedio de la Ruta Provincial N° 9 la cual empalma con la Ruta Nacional N° 11 (Km 787/7) y las rutas transversales provinciales 40s, 31 y la Nacional N° 98.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- Muelles

Están conformados por los muelles N° 1 al 5, construidos en Ho. Ao. y fundados sobre pilotes del mismo material

- Depósitos

Existe uno de mampostería de 50 m de largo por 15 m de ancho

- Plazoletas

Están destinados a tal efecto los lotes N° 10 y N° 6 (según consta en el plano N° 1 de subdivisión de parcelas) totalizando una superficie libre de 8.839,29 m<sup>2</sup>.

### **4. Instalaciones y servicios complementarios**

- **Depósitos de aceite:** cuenta con dos tanques de 3.000 Tn.

- **Energía eléctrica:** el consumo promedio bimestral es de aproximadamente 5.000 kwh. En toda la zona portuaria; la iluminación está provista por 15 torres tipo jirafa, de las cuales (5) iluminan las zonas de los muelles y las (10) restantes lo hacen a las calles adyacentes.
- **Agua potable:** el suministro a las embarcaciones se realiza en el muelle N° 3.

## **Puerto de Goya**

### **1. Ubicación:**

El puerto interior está en el km 978 del Río Paraná, sobre margen izquierda del Riacho Goya. Las coordenadas geográficas son: Latitud 29° 23', Longitud 59° 09'. Se ubica a a 7 Km. al sudoeste de la ciudad, sobre ruta provincial N° 24.

### **2. Infraestructura disponible.**

#### **• Puerto Exterior:**

La longitud del mismo tomado sobre el espejo de agua es de unos 150 metros y el ancho máximo es de 40 metros. La profundidad en su interior respecto del cero local es de 4 metros, teniendo el canal de acceso un promedio de 20 pies. La superficie abarcada es de aproximadamente 11.000 metros cuadrados.

#### **• Puerto interior.**

Muelle: tablestacado con hormigón armado, de 57 m de largo por 20 m de ancho. El sistema de amarre es por medio de bitas. El calado máximo es de 20 pies y el mínimo de 8 pies, se puede acceder a los mismos fácilmente desde tierra, no hay grúas ni guinches, se puede hacer combustible, agua y energía eléctrica, no se puede instalar teléfono para los buques, el alumbrado de corriente alterna de 220 v, sin instalaciones contra incendio. En Goya existe un cuerpo de Bomberos Voluntarios y cuenta con los elementos necesarios para la lucha contra el fuego.

Solamente es operable cuando el Puerto Exterior tiene una altura de agua de 4,80 m. sobre el cero local.

El muelle esta bien mantenido, pero se nota que no tiene utilizacion práctica desde hace bastante tiempo. Se encuentra en ese espacio una de las tantas

balsas para el cruce de personas y vehiculos, que seguramente hacia el largo cruce hasta Reconquista en la Pcia. de Santa Fé.

- **Operación**

Ninguno de los dos Puertos cuenta con infraestructura para operaciones de carga y/o descarga, teniendo previsto reactivarse por medios de capitales de empresas Privadas.

### **Puerto de Ituzaingo**

**1. Ubicación:** El puerto de la Ciudad de Ituzaingó fue habilitado en el año 1.927, se encuentra ubicado a la altura del Km. 1454 Río Paraná, Latitud 27° 35`S, Longitud 56° 41`W. Es actualmente administrado por la Municipalidad de tuzaingó y es utilizado para el amarre de buques remolcadores y de lanchas de asajeros. El puerto no posee construcciones ni accesos adecuados para movimientos de carga o transporte, habiéndolo tenido vida útil hasta el año 1976.

### **2. Infraestructura**

El puerto está constituido por una plataforma con dos rampas, una utilizada para el movimiento de embarcaciones menores y la otra junto con una pasarela se comunica con el Pontón E-11, que actualmente administra la Municipalidad de Ituzaingó y es utilizado para el amarre de buques, remolcadores y Lancha de pasajeros que efectúan un recorrido entre puerto local y la localidad de San Antonio (Isla Apipé Grande).

**3. Proyectos** Se está trabajando a nivel provincial en un proyecto ejecutivo en base a la cantidad de carga que podrá mover el flamante puerto. Canalizaría parte de la forestal de la zona ituzaingueña de alrededor de 213 mil toneladas anuales. El monto de inversión superaría los 40 millones de dólares. También una compañía privada tendría la intención de construir un muelle de 400 m de longitud, dotando de moderna tecnología para las operaciones, con un costo estimado de US\$ 7 millones. Tal modernización puede activar el transporte de rollizos y productos primarios y secundarios de madera producidos en la región sur de la Provincia de Misiones y en el noreste de la Provincia de Corrientes, a través de barcazas.

## **Puerto Santa Fe**

### **1. Ubicación Geográfica**

- Latitud (Ecuador) 31° 39´ sud
- Longitud (Greenwich ) 60° 42´ oeste

El puerto de Santa Fe, se encuentra ubicado sobre un canal artificial a 10 Km. de la red troncal del Río Paraná (Km 584), a 90 millas de Rosario, a 312 millas de Buenos Aires por el canal Mitre, y a 378 millas por el canal Martín García.

### **2. Accesos**

#### **• Fluvial**

El acceso fluvial al puerto, se efectúa a través de un canal artificial que nace sobre la margen derecha del Río Paraná de aproximadamente 10 Km de longitud y un ancho de solera de 80 m.

El canal de acceso se lo puede dividir en tres tramos:

- **Tramo exterior** (Km 586-591,5): tiene una longitud aproximada de 2 Km, se encuentra ubicado en la intersección del Río Colastiné, Río Paraná y canal de acceso, es el más complicado desde el punto de vista de la navegación ya que existe sedimentación de arenas y materiales finos.
- **Tramo intermedio** (Km 586-591,5): este tramo es morfológicamente estable, con cierta sedimentación de finos.
- **Boca interior y dársenas:** comprenden la zonas de muelles, atracaderos y zonas de maniobras de las embarcaciones (500.000 m2 de superficie).

El tramo comprendido entre el océano Atlántico y San Martín, posee actualmente dos rutas alternativas de navegación; una por el Río Paraná de las Palmas y la otra por el Río Paraná Guazú - Paraná bravo la primera es la que ofrece actualmente mayor profundidad ya que el dragado de mantenimiento y balizamiento de esta vía ha sido dado en concesión al Consorcio Hidrovía S. A que deberá asegurar la navegabilidad de buques de hasta 32 pies, y en el tramo San Martín – Santa Fe de hasta 22 pies.

#### **• Vial**

Convergen al puerto de Santa Fe, importantes sistemas de accesos terrestres; hacia el este, por la Ruta Nacional N° 168, se vincula con el túnel subfluvial

hacia la mesopotamia y a través de ella con Brasil, utilizando el puente “Paso de los Libres / Uruguayana”. En la conexión con el Uruguay, son utilizados los puentes de “Colón / Paysandú”, y “Fray Bentos / Puerto Unzué. Hacia el Sur, la Ruta N° 11 y la autopista “Brigadier Gral. Estanislao López” Santa Fe/Rosario; lo conectan con la Ruta N° 9. Hacia el Oeste, la Ruta Nacional N° 19, facilita el arribo de las producciones de la provincia de Córdoba y hacia el Noroeste, la Ruta N° 34 lo vincula con Rafaela y Sunchales. Con rumbo Norte, las rutas bordean ambas márgenes del Río Paraná. La oriental, permite llegar a Goya, Corrientes y Posadas y la occidental (Ruta N° 11), a San Justo, Reconquista, Resistencia, Formosa, Clorinda y Paraguay.

- **Ferrovionario**

El puerto de Santa Fe cuenta con una amplia parrilla ferroviaria, utilizada por las líneas ferroviarias del Nuevo Central Argentino y el FF.CC. Belgrano S. A, que llegan a los depósitos, elevadores cerealeros y al pie de muelles. La línea del Ferrocarril Belgrano S. A vincula Buenos Aires con Santa Fe y se extiende hasta Resistencia - Barranqueras hacia el Norte y hacia la Quiaca por el Noroeste hasta llegar a Chile y a Bolivia. La línea del Nuevo Central Argentino, comunica a la provincia con el Norte del país y Buenos Aires. Esta línea opera parcialmente en el puerto de Santa Fe.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Dársenas**

- Dársena 1 (1.449,66 m): Cuenta con 7 sitios de atraque, (p/ buques de hasta 202 m de eslora), compuesto por muros de granito de 0,70 m de ancho en el coronamiento, y 4,60 m. En la parte inferior, con una altura de 8,132 m, desde cota -0,20 hasta + 7,932 m.
- Dársena 2: paralela a la dársena 1, tiene 748,52 m de largo en el lado Este y 695,38 m. en el Oeste, en el frente Oeste se encuentran elevadores de granos., En la cabecera y en el frente Este; los muelles se hallan protegido mediante un talud revestido en piedra.

- **Zona de cabotaje, unidad i y playa de camiones:** alcanza una longitud de 1.066,18 m.

- **Muelles**

- **Muelle N° 1:** longitud 640,08 m, dispone de 3 (tres) atracaderos, 2 (dos) guinches de pórtico de 3 Tn y 20 pies de profundidad, hay provisión de agua potable por bocas y energía eléctrica.
- **Muelle N° 2:** longitud 554,50 m, dispone de dos sitios y 20 pies de calado.
- **Espigón:** longitud 133,50 m, posee 1 (un) muelle, 1 (una) grúa pórtico para 20 Tn y 20 pies de profundidad.
- **Muelle N° 3:** longitud 695,38 m, cuenta con 2 (dos) sitios y 20 pies de profundidad.
- **Canal de derivación:** longitud 2.180 m, dispone de 4 (cuatro) atracaderos de 20 pies de profundidad, el atracadero de YPF, posee dolphines de madera, y el de Shell, dolphines de Ho. Ao.

La ex Junta Nacional de Granos, tiene un sitio de atraque de 250 m de longitud y 20 pies de profundidad.

- **Depósitos**

En la zona portuaria existen cinco depósitos principales destinados a la desconsolidación de mercancías, cuyos muros están contruidos en mampostería y su techo realizado con armadura de hierro y chapa; contando con una superficie total de 7.365,24 m<sup>2</sup>; encontrándose todos ubicados en la dársena 1. Sobre la ribera Este se encuentran los depósitos N° 4 y 6, y el N° 3; 5 y 7 distribuidos en la ribera Oeste.

- **Elevadores terminales**

El sector cerealero se integra con dos unidades y tres elevadores. La unidad 1, ubicada en el sector Sur de la dársena 1, se encuentra en funcionamiento. La unidad 2, más antigua que la primera, se halla en el sector Oeste de la dársena 2, la misma no ofrece condiciones mínimas necesarias para asegurar una operación eficiente. Por último el elevador 3 ubicado en la misma área de la unidad 2 no presenta ninguna posibilidad de ser operado, por cuanto no cuenta con instalaciones de embarque.

**Unidad 1:**

- Capacidad total de almacenaje: 56.620 Tn.
- Recepción: la capacidad total de recepción del elevador es de 1.200 Tn/hora Entre camiones y vagones; para esta

operación se cuenta con (4) norias de 400 Tn/hora cada una, de las cuales tres (3) pueden ser operadas en forma simultánea.

- Existe una playa de estacionamiento para 250 camiones, con sus respectivos acoplados.
- Dispone de 36.000 m<sup>2</sup> de calles pavimentadas y 4.300 m<sup>2</sup> de plazoletas (adoquinadas).
- Capacidad total de embarque: 1.200 ton, dividida en tres(3) líneas de aporte de 400 Tn/hora cada una.

**Unidad 2:**

- Capacidad de almacenaje: 6.200 Tn
- Rendimiento de carga: 360 Tn/hora (dos norias de 180 Tn/hora c/u)

• **Plazoletas**

Dispone de cuatro plazoletas, ubicadas todas en la dársena N° 1, con una superficie operativa de 15.000 m<sup>2</sup> aproximadamente.

• **Utilaje**

El puerto de Santa Fe cuenta con el siguiente equipo:

**Cuadro No. 4.8. Tipos de Grúas por capacidad y marca**

<b>Tipo</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Marca</b>
Grúa rodante	200 Tn	American 9520
Grúa rodante	45 Tn	P&h 650 atc.
Guinche de pórtico fijo	20 Tn	Figee
TracKm.obile	-	Witting

**3. Energía eléctrica**

El suministro es realizado por la red provincial de alta tensión, la cual es distribuida a través de las siguientes subestaciones transformadoras:

- **Unidad 1** (elevador terminal)

Posee una (1) subestación transformadora con un sistema de alimentación de media tensión de 13,2/0,380/0,22 kv., y una potencia instalada de transformación de 2.530 kva , compuesta por tres (3) transformadores de 800 kva (fuerza motriz) y un transformador de 130 kva (iluminación). Tiene interruptores protectores / refrigerados por aceite.

- **Muelle Oeste** (entre los galpones N° 5 y 3): estación rectificadora, rectificador de silicio, salida: 440 v. c.c.
- **Muelle Este** (entre los galpones N° 4 y 6): subestación transformadora - rectificadora s 2.: Entrada 13,2 kv. a. Dispone de un transformador de 200 kva y un equipo rectificador de silicio: salida 440 v c.c.-

- **Unidad 2** (elevador 3)

Subestación transformadora: está constituido por un local, construido en mampostería y está apoyado sobre pilotes en la zona de muelle, de 6,70 m. Por 5,80 m. (sup. Aprox. 39 m2), compuesto por 2 transformadores de 200 kva, de 6,6 a 0,380- 0,220 kv, 4 transformadores de 100 kva, de 6,6 a 0,380- 0,220 kv, 1 transformador de 25 kva de 6,6 a 0,380- 0,220 kv, 1 transformador de 30 kva de 6,6 a 0,380-220 kv.

#### **4. Agua corriente**

La provisión de agua potable está a cargo de obras sanitarias de la provincia y se realiza a través de 21 tomas.

Actualmente se está proyectando un nuevo puerto aguas afuera del actual sistema portuario con lo que se mejorará la profundidad y la accesibilidad.

### **Puerto Diamante**

**1. Ubicación Geográfica** El puerto de Diamante se halla ubicado en la provincia de Entre Ríos, a 26 millas náuticas de Santa Fe, a 1.250 millas de Buenos Aires vía canal Mitre, y a 286 millas del canal Martín García, sobre la margen izquierda del Río Paraná, a la altura del Km 533 de la ruta Gral. de Navegación.

- Latitud: 32° 03' 23" Sur
- Longitud: 60° 38' 45" oeste

La administración del puerto corresponde a la provincia de Entre Ríos y las operaciones del puerto están cedidas a empresas privadas. La firma que opera el elevador Puerto Diamante S.A. de Cargill, concentra el 90 de la actividad. También operan en dicho puerto Sagemuller S.A., la Asociación de Cooperativas Argentinas, Nidera, Hidro Agri y la Cooperativa Federal Agrícola.

Un Ente Autárquico, integrado desde 1995 por operadores, exportadores, la provincia y el municipio local, factura tarifas en función del uso de las instalaciones que administra y mantiene el dragado del canal de acceso, la iluminación, el agua y otros servicios.

La llegada y salida de los buques a la estación fluvial-marítima, ubicada en el kilómetro 533 de la margen izquierda del Río Paraná, se ven facilitadas por un canal navegable durante todo el año, que hoy tiene una profundidad de 22 pies mínima y 1500 metros de extensión, que permite a las embarcaciones de hasta 235 metros de eslora amarrar en el muelle sin ayuda de remolcador, y a aquellos menores de 110 metros, salir sin ningún tipo de ayuda. Cabe acotar que pueden operar simultáneamente tres buques, y otros tantos esperar fondeados en rada.

El puerto opera con tres sitios de carga; uno, el que administra la terminal de Puerto Diamante SA, utilizado para el movimiento de cereales, el N° 7 o Provincial, a cargo de un ente administrador denominado Ente Autárquico Puerto Diamante, donde la Municipalidad cuenta con un representante permanente y el otro la terminal de AGRO SAGEMULLER.

El muelle N° 7 posee una longitud de 150 metros por 18 metros de ancho, apoyado sobre vigas y pilotes de hormigón armado, teniendo un amplio acceso con excelentes condiciones. La intervención municipal en esta zona ha sido importante en los últimos tiempos, realizando obras de iluminación y pavimentación de calles, firmando además un convenio para la construcción de una planta de almacenaje y transferencia con la ACA, que reactivo el Muelle Provincial N° 7, con cargas de graneles.

Con 176 metros de longitud, el muelle de la terminal privada cuenta con cuatro dolphines (puntos de apoyo de los barcos) e igual cantidad de torres de embarque que se encuentran a más de 30 metros de altura. Posee una capacidad de almacenaje de 60.000 toneladas y con capacidad de carga de 800 Tn/hs.

También la red vial cumple un rol importante para el Puerto, ya significa el final de un derivador de tránsito ya construido que tiene la provincia como es la Ruta número 12 que une las localidades de El Pingo, María Grande, Sosa, Tabossi, Seguí, Crespo y Diamante.

A este derivador confluyen, comenzando en la Ruta 12, las Rutas 127 de Paso de los Libres, 18 de Concordia, 39 de Concepción del Uruguay y 11 de Gualeguaychú, transformándose así en un moderno cinturón que evita congestionar el tránsito vehicular y absorbe al mismo tiempo el gran tráfico de carga que se prevé para los próximos años dentro de la provincia. Además desde hace algunos años se realizan gestiones para rehabilitación del Ramal Crespo-Puerto Diamante, de suma importancia para los sectores productivos, pues vincula todo el territorio provincial con el puerto cerealero más importante de la Mesopotamia.

El Ente Autárquico de Puerto Diamante está planeando desarrollar un complejo portuario de tercera generación en la isla Don José, que está ubicada frente al puerto local cuya terminal actualmente mueve más de 1.200.000 toneladas anuales. Cerca de 40 hectáreas hay disponibles en la mencionada isla donde se levantaría la futura zona portuaria. A esto hay que agregar la posibilidad de operar con embarcaciones ultramarinas sobre el canal principal del río Paraná aprovechando las condiciones naturales de la Hidrovía Paraguay - Paraná. Se trata de crear una zona exclusiva para el desarrollo industrial, lo suficientemente amplia como para llevar a cabo las operaciones de carga y almacenaje, una zona competitiva en cuanto a costos puesto que se evitarían los gastos en dragado o en uso de remolcadores y facilitarían las operaciones de carga y descarga simultáneas.

## **2. Accesos**

### **• Fluvial**

El ingreso al puerto se produce por el canal de acceso cuya extensión aproximada es de 1.500 m tiene un ancho de 120 m y 30 pies de calado máximo. La longitud total del puerto es de 1.000 m. Para la salida del puerto es necesario el uso de remolcador por las variaciones de mareas. La rada está ubicada sobre el Km 529, en la margen izquierda y está balizada en su perímetro.

### **• Vial**

Se produce por la Ruta Nacional N° 131, y la Ruta Provincial N° 11, ingresando al puerto desde la localidad de Estrobel, por la avenida Gral. San Martín.

- **Ferrovionario**

El acceso se realiza a través del ferrocarril Gral. Urquiza, con playas de maniobras, en la estación de estrobel, llegando hasta los muelles y depósitos.

### **3. Infraestructura portuaria**

- **Muelles**

**Provincial N° 7:** tiene una longitud de 150 m por 18 m de ancho, es de Ho. Ao. y está destinado a carga general, con un calado a pie de muelle de 22 pies .

- **Elevador terminal:** está compuesto por dolphines de Ho. Ao., cuatro torres y tubos telescópicos de carga a buques en una extensión de 176 m. Actualmente se halla concesionado a la firma Puerto Diamante S.A..

- **Depósitos**

El Puerto Diamante cuenta con 4 galpones de depósito de mercaderías.

- **Plazoletas**

Posee una plazoleta de 15.000 m<sup>2</sup>.

### **4. Instalaciones complementarias**

En el muelle N° 7 se encuentra una grúa pórtico de 110 m de recorrido, 2 cintas transportadoras con capacidad de 600 toneladas hora y los depósitos de combustibles, tienen una capacidad de 100.000 m<sup>3</sup>.

Energía eléctrica está suministrada por la red provincial, la fuerza motriz instalada de 30 a 50 c.v.a con toma trifásica de 380 volt. La zona portuaria y los muelles se encuentran iluminados.

La provisión de agua potable es realizada en todos los muelles de carga, a través de bocas.

## **Complejo San Lorenzo – San Martín**

### **Complejos Portuarios Privados:**

- Louis Dreyfus S.A. (Km 396)
- Punta Alvear S.A. (Km 406,5)
- Pecom Agra S.A. (Km 441,5)
- Vicentín S.A.I.C. (Km 442)
- A.C.A. (Km 446,2)
- Refinería “San Lorenzo” (Km 446,8)
- La Plata Cereal S.A. (Km 448,5)
- Toepfer S.A. (Km 449)
- Puerto Lapacho S.A. (Km 449,3)
- I.M.S.A. S.A. (Nidera) (Km 451)
- P.A.S.A. (Km 453)
- Cargill S.A.C.I. (Quebracho) (Km 454,5)
- Resinfor Metanol S.A. (Km 454,7)
- Terminal 6 S.A. (Km 455)
- Terminal “Minera Alumbreira” (Km 457)

#### **a. Louis Dreyfus y Cia S.A.C.E.I.F**

**1. Ubicación:** Esta terminal está situada en general lagos, departamento de Rosario, sobre el Río Paraná en el Km 396.

#### **2. Accesos**

##### **• Vial**

Por carretera la terminal está vinculada a las Rutas Nacionales 9, 11, 33 y 34, la autopista Rosario - Buenos Aires y Rosario Santa Fe.

##### **• Ferroviario**

Desvío ferroviario a la red principal vinculación Nuevo Central Argentino; B.A.P. y Fluvial

La rada de espera para los buques es la de General Lagos, con capacidad para 4 embarcaciones y en ocasiones es usada como rada auxiliar para dos buques adicionales.

No se requiere de remolque si se utilizan los prácticos del Río de la Plata y del Río Paraná.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- Sitios de atraque

Integrado por 4 dolphins, 3 pilas de embarque y dos torres de amarre.

La distancia entre dolphins extremos es de 142 m, permite operar buques de más de 200 m de eslora.

La profundidad es de 36 pies existiendo 2 sitios de atraque, uno para buques de ultramar y otro para las barcazas.

### **4. Servicios**

El embarque a buque se realiza a través de dos líneas de 1.400 Tn/hora para graneles sólidos y 1.000 Tn/hora para graneles líquidos.

La capacidad actual de almacenaje es de 777.000 toneladas para granos y subproductos, a partir de junio del año 1999, con la puesta en servicio de nuevas instalaciones se ampliará dicha capacidad en 300.000 toneladas.

Posee 3 balanzas, 2 para camiones y 1 para embarque.

También opera con aceites, la capacidad de embarque es de 800 Tn/h, y la capacidad de almacenaje en tierra es de 98.000 toneladas.

La recepción se realiza mediante 4 plataformas hidráulicas de 500 Tn/h, siendo su capacidad de 1.200 camiones por día a un promedio de 28 a 29 Tn cada uno y dos trenes de 1.500 Tn/día.

Cuenta con playa para camiones de 350 unidades.

### **b. Punta Alvear S.A.**

**1. Ubicación:** Sobre el Río Paraná en el Km 406,5, en jurisdicción del puerto de Rosario, funciona dicha terminal de carga encontrándose integrada con las firmas Productos Sudamericanos y Emiliana de exportación.

### **2. Accesos**

- **Fluvial**

La rada de espera para los buques está frente punta Alvear y tiene capacidad para dos embarcaciones de gran porte.

No se requieren servicios de remolcadores si se utilizan prácticos del Río de la Plata o del Río Paraná

- **Vial**

Se realiza por la Ruta Provincial N° 21 y a través de un camino pavimentado de 2,5 Km.

- **Ferrovionario**

Se construyó un desvío ferroviario de 4,5 Km para trocha ancha.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Sitios de atraque**

Está conformado por dolphines extremos cuya separación dista 225 m, existiendo dos dolphines intermedios, permitiendo operar con buques de más de 240 m de eslora, la profundidad a pié de muelle es de 32 pies.

- **Servicios**

El embarque se realiza a través de una galería con tres pescantes, pudiendo trabajar con dos a la vez, alimentados con dos cintas de 1.000 Tn/hora

La capacidad de almacenaje total para graneles sólidos es de 253.000 Tn.

La recepción se realiza mediante cuatro plataformas volcadoras para camiones que alimentan a cuatro tolvas que vuelcan a dos cintas de 1.000 Tn/hora cada una y estas a cuatro norias de recepción.

Posee un total de siete balanzas, tres para camiones, dos para vagones y dos para embarque.

Dispone de una playa para camiones con una capacidad de 600 unidades, pudiendo incrementarse en 100 camiones más si se utiliza el costado del camino de acceso.

#### **c. Pecom Agra S.A.**

**1. Ubicación:** Esta es una unidad de campaña, ubicada muy cerca de la Vía Acuática, en el Km 441,5.

#### **2. Accesos**

- **Vial**

Dispone de una playa para 300 camiones, tiene un acceso vial directo por la Av. San Martín cuya arteria es coincidente con la Ruta Nacional N° 11.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Muelles**

Está conectada con el Muelle de Vicentín S.A. - terminal fluvial, mediante una cinta subterránea de 1.000 ton./hora. Por consiguiente no tiene muelle,

pero forma parte del complejo portuario. El embarque se realiza a través de Vicentín S.A..

- **Servicios**

Tiene una capacidad de almacenaje de 50.000 toneladas para graneles sólidos y otras dos de 120.000 Tn cada una, usadas como depósito se semillas de soja para la planta de aceite.

Cuenta con dos elevadores hidráulicos para recibir camiones, con una capacidad de 350 Tn/hora.

**d. Vicentín S.A.I.C.**

**1. Ubicación.** Esta terminal fluvial se halla ubicada en el Km 442, sobre el Río Paraná, a la altura de San Lorenzo, 25 Km al Norte de Rosario. Opera desde abril de 1987 y tiene capacidad para embarcar granos, subproductos y aceites a granel.

**2. Accesos**

- **Vial**

Tiene un acceso vial de 1.500 m pavimentados que la comunican con la Av. San Martín y otro tramo de 1 Km que empalma con la Ruta Nacional N° 11.

- **Ferrovionario**

Un desvío ferroviario de 1.500 m permite el acceso del F.C. Belgrano.

- **Fluvial**

Los buques utilizan la rada San Lorenzo, pudiendo fondear hasta 2 buques frente al elevador.

Para el atraque no es necesario el uso de remolques.

**3. Infraestructura Portuaria**

- **Sitios de atraque**

Cuatro dolphines, conforman un frente de 150 m de longitud, con tres sitios de atraque; uno para buques graneleros de ultramar, otro para barcasas, y por último el muelle de Duperial, utilizado para embarques de aceites.

La profundidad en esa zona supera los 40 pies.

- **Servicios**

La recepción de sólidos se realiza mediante cinco plataformas hidráulicas para camiones, conectadas a una cinta que recibe 700Tn/h, cuenta con dos chupadoras de 250 Tn/hora cada una.

La recepción de aceites se hace mediante dos descargas que alcanzan un rendimiento de 500 Tn/hora y una grampa de descarga de 12 m<sup>3</sup> cuyo rendimiento aproximado es de 300 Tn/hora a 350 Tn/hora

**e. Terminal A.C.A.**

**1. Ubicación:** Se encuentra ubicada en el Km 446,2 del Río Paraná en las instalaciones de la unidad VIII de la ex Junta Nacional de Granos.

**2. Accesos**

• **Fluvial**

Las naves utilizan las radas de San Lorenzo no requiriéndose el uso de remolques para el acceso al muelle.

• **Vial**

El ingreso vial se realiza por el acceso Norte a San Lorenzo y autopista Rosario - Santa Fe.

• **Ferrovionario**

Tiene conexión ferroviaria con el Nuevo Central Argentino y el FF.CC. Belgrano.

**3. Infraestructura Portuaria**

• **Sitio de atraque**

Cuenta con 4 dolphines que constituyen un frente de 290 m, permite operar con buques de hasta 270 m de eslora.

La profundidad a pie de muelle es del orden de los 45 pies. Tiene dos sitios operativos.

• **Servicios**

Opera con graneles sólidos y líquidos, para los sólidos cuenta con una capacidad de almacenaje de 240.000 toneladas y para los líquidos a granel se dispone de 20 tanques con una capacidad total de 36.800 Tn.

Para los embarques de graneles sólidos se utilizan 4 pescantes alimentados por dos cintas de 1.000 Tn/hora cada una pudiendo operar simultáneamente a un ritmo de carga de 1.700 Tn/hora, para los graneles líquidos se dispone de dos bombas y dos líneas de carga de 900 Tn/hora cada una.

La recepción de graneles sólidos se puede hacer por camión o vagón, tiene 3 elevadoras hidráulicas para los rodados y dos tolvas de 600 Tn/hora para los vagones.

Cuenta con 2 playas para camiones, una interna para 300 camiones y otra externa adicional de 120 unidades.

#### **f. Refinería San Lorenzo**

**1. Ubicación:** Los muelles de la refinería San Lorenzo se encuentran ubicados, sobre la margen derecha del Río Paraná, a la altura del Km 446,80. Las coordenadas de posición para la navegación, son las siguientes:

- Latitud: 32° 44´ Sur
- Longitud: 60° 43´ Oeste

#### **2. Accesos**

- Fluvial

El acceso al puerto se hace directamente desde el canal principal, distante aproximadamente 200 m de la línea de ribera. Este canal forma parte de la ruta de navegación troncal océano –Santa Fe, la que su vez pertenece al complejo Hidrovía Paraná – Tieté.

#### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Sitios de atraque**

**Muelle 1:** este muelle, está dispuesto en forma de “L” invertida. Está construido por un dolfin en proa, totalmente elástico, un duque de alba rígido en popa, y una torre de amarre al Sur.

El calado mínimo disponible durante cualquier época del año, es de 50´ (pies).

La capacidad de amarre en este muelle, está definida de la siguiente manera: (buque tipo)

- Eslora: 230 m.
- Manga: 35 m.
- Desplazamiento total en carga: 55.000 toneladas.
- Velocidad de aproximación máxima: 0,20 m/s
- Por la disposición en “L” que tiene este muelle queda definida entre el tablero del mismo y la línea de costa una dársena, con facilidades de amarre, para embarcaciones de hasta 55 m de eslora y 17´ de calado.

**Muelle 2:** este muelle tiene una disposición en forma de “T” fue refaccionado recientemente (1996). Está constituido por dos dolphins elásticos aguas arriba y aguas abajo del tablero de operaciones y se encuentran separados 30 m. entre sí. Además de estos puntos de apoyo el

muelle dispone de dos defensas elásticas sobre el tablero del mismo con el fin de permitir el amarre de pequeñas embarcaciones.

- El calado disponible durante cualquier época del año es de 32´.
- La capacidad de amarre de este muelle está definida de la siguiente manera: (embarcación tipo)
- Eslora: 90 m.
- Manga: 12 m.
- Desplazamiento total en carga: 5.300 toneladas.
- Velocidad de aproximación máxima. : 0,25 m/s

**Muelle 3:** este muelle, al igual que el muelle 1 está dispuesto en forma de “L” invertida. Está constituido por un delfin en proa totalmente elástico, un duque de alba rígido en popa, y una torre de amarre al Sur.

- El calado mínimo disponible durante cualquier época del año, es de 43´ (pies).
- La capacidad de amarre en este muelle, está definida de la siguiente manera: (buque tipo)
- Eslora: 126 m.
- Manga: 16 m.
- Desplazamiento total en carga: 10.500 toneladas.
- Velocidad de aproximación máxima: 0,20 m/s
- Es de hacer notar que debido al calado natural, que presenta el puerto de refinería San Lorenzo, cualquier embarcación que ingresa al complejo de la Hidrovía, puede amarrar con seguridad en el muelle 1, en lo que a calado se refiere.
- Instalaciones existentes
- Conexión buque- tierra: en cada uno de los tres muelles, se dispone de colectores independientes para productos livianos y pesados. Estos colectores se conectan al buque a través de manguerotes bridados. Los mismos se ajustan en un todo a las exigencias de las normas ISG OTT. Se hallan numerados y sujetos a mantenimiento predictivo y preventivo, con sus respectivos registros de inspección. Su uso es el siguiente:
- Diámetro 6” para productos livianos
- Diámetro 8” para productos pesados
- Diámetro 4” para consumo (bunquers)
- Diámetro 3” para consumo (bunquers) de gas oil.

- Conexión muelle terminal: todos los muelles, se hallan vinculados a la terminal (salas de bombas y parque de tanques), a través de un importante conjunto de cañerías.

A continuación se detallan los diámetros de las mismas:

- Petróleo crudo 14” y 10”
- Fuel oil:10”
- Gas oil:12”
- Nafta normal 12”
- Nafta super 12”
- Jp-1: 10” y 6”
- Naftas varias 12” y 10”
- Nafta virgen 12”
- Ifo 10”

A este conjunto de cañerías se le agrega el recientemente construido, que corresponde al poliducto refinería- planta fluvial. Las facilidades son:

**Petróleo crudo:** 18” y dos de 10”

**Carga catalítica:** dos de 10” (temperatura máxima 80°C)

**Fuel oil:** 10” (temperatura máxima 95°C)

**Gas oil:** 10”

**Motonaftas:**8”

**Kerosén :** 4”

**Jp-1:** 4”

Finalmente, todo este sistema se complementa con las conexiones de dos líneas de motonaftas de 8” a pasa petroquímica, de la localidad vecina de puerto Gral. San Martín y con tres líneas de YPF S.A. de 6”,10” y 12” provenientes de la estación Terminal del Poliducto Campo Durán – San Lorenzo.

**Tanques de almacenamiento:** en las operaciones portuarias el parque de tanques se compone de la siguiente manera: 18 tanques de productos terminados en el área fluvial. Estos son tanques 1,2,3,10,11,16,17,18,19,20,21,22,23,24,51,52,53 y 54. La capacidad de almacenaje del conjunto es de 108.000 m3.

- Tres tanques de productos terminados en el área de refinería cuya capacidad total es de 30.000 m3.

- Once tanques de petróleo crudo, capacidad total de almacenaje 155.000 m3.
- Tanques para deslastre, capacidad total 2.100 m3.
- Capacidades de transferencia de tierra a buque:
- Por bombeo a través de diferentes estaciones:
- Bombas de pesado: 1.000 m3/h
- Bombas para nafta: 300 m3/hora
- Bombas principales para jp-1, Kerosén 50 m3/hora
- Productos varios: de 500 y 1.000 m3/hora
- Por gravedad variable según diámetro de cañería de 100 a 500 m3/hora

**g. La Plata Cereal S.A.**

**1. Ubicación:** Es una terminal para granos, subproductos y aceites vegetales ubicada en el Km 448,5 del Río Paraná margen derecha, perteneciente a la plata cereal.

**2. Accesos**

• **Vial**

A través del puerto de San Martín se llega a la Ruta Nacional N° 11 y autopista Santa Fe- Rosario.

• **Ferrovionario**

Cuenta con un desvío ferrovionario bitrocha

• **Fluvial**

Los buques utilizan para la espera la rada de San Lorenzo, no siendo necesario el uso de remolcadores para el atraque y/o desatraque.

**3. Infraestructura Portuaria**

• **Sitios de atraque**

**Muelle Dempa:** cuenta con 4 dolphines la distancia aproximada entre dolphines extremos es de 125m, lo que permite operar a buques de 235 m de eslora y 35 m de manga.

La profundidad es de 40 pies y sólo puede trabajar un barco por vez.

**Muelle Pampa:** el frente de atraque es de 160 m aproximadamente entre dolphines extremos y la profundidad a pie de muelle es de 38 pies.

No opera con barcazas.

**3. Servicios**

**Muelle Dempa:** cuenta con una galería de embarque que está alimentada por una cinta transportadora que trabaja a un promedio de 900 toneladas/hora para granos y de 350 Tn/hora a 700 Tn/hora según el tipo de subproducto.

El embarque de aceites se realiza mediante dos cañerías de 6” y 10” a un promedio de 500 a 600 Tn/hora.

Posee una playa de camiones para 450 unidades, ampliable en 400 más si se utilizan las calles laterales.

**Muelle Pampa:** la carga de granos y subproductos se realiza a través de dos cintas transportadoras que alimentan a tres pescantes, pudiéndose cargar dos productos diferentes en forma simultánea.

Los rendimientos para cereales son del orden de 1.000 Tn/hora por cada cinta y para subproductos 500 Tn/hora a 700 Tn/hora por cinta.

No se realiza carga de aceite en el área de dicho muelle.

La capacidad total de almacenaje de la planta; para granos y subproductos es del orden de las 470.000 toneladas y para graneles líquidos 35.000 toneladas.

La recepción de graneles sólidos se realiza mediante cinco plataformas volcadoras para camiones, a un promedio aproximado de 350 Tn/hora y una tolva para vagones con capacidad de 200 Tn/hora

La recepción de graneles líquidos se realiza en tres calles, pudiendo operar por cada calle 6 a 9 camiones simultáneamente.

#### **h. Toepfer S.A.**

**1. Ubicación:** La planta está ubicada en el paraje denominado “El tránsito” en la margen derecha del Río Paraná a la altura del Km 449. El puerto cuenta con un sitio de atraque a través del cual se embarcan granos, subproductos y aceites.

#### **2. Accesos**

- **Vial**

A través del ejido urbano de San Martín se comunica con la Ruta Nacional N° 11 y la autopista Santa Fe – Rosario.

- **Ferrovionario**

No cuenta con desvío ferroviario, pero tiene una servidumbre de paso del FF.CC. Belgrano que le permite realizar operativos de descarga de vagones mediante el sistema de carretones ferroviarios.

### **3. Infraestructura Portuaria**

#### **• Muelles**

La longitud del frente de atraque entre dolphines extremos es de 150 m, con macizos de amarre, siendo la profundidad de 22 pies.

#### **• Servicios**

La capacidad de almacenaje es de 60.000 toneladas para granos y subproductos y 10.000 toneladas para aceites vegetales.

Para la carga de graneles sólidos dispone de dos galerías alimentadas por dos cintas transportadoras con un rendimiento promedio de 800 Tn/hora cada una.

Para la carga de aceite vegetal cuenta con dos tuberías de embarque con una capacidad de carga de 500 Tn/hora.

Para la recepción cuenta con 4 volcadoras simples con un rendimiento total de 400 Tn/hora, que llevan 2 norias de 200 Tn/hora cada una.

Posee una playa interna para 60 camiones.

### **i. Puerto Lapacho**

**1. Ubicación:** Esta terminal ubicada en el paraje Lapacho que le da nombre al puerto se encuentra en el Km 449,3 del Río Paraná. En realidad se trata de un pontón transbordador “Dellila” que está amarrado entre dos dolphines y permite descargar granos y subproductos.

En la práctica solo puede trabajar una barcaza por vez y no tiene facilidades para la descarga de aceites.

#### **2. Accesos**

##### **• Vial**

Cuenta con acceso vial a través del puerto de San Martín, comunicándose con la Ruta Nacional N° 11 (400 m de pavimento y 3 Km de mejorado).

Últimamente no se registran operaciones de descarga y el puerto se encuentra inactivo.

### **j. I.M.S.A. (Nidera)**

#### **1. Ubicación**

Se encuentra ubicada a la altura del Km 451 del Río Paraná.

## **2. Accesos**

- **Fluvial**

Los buques en espera utilizan la rada San Lorenzo y no requieren servicio de remolque.

- **Vial**

Se comunica por medio de un camino mejorado de 0,8 Km con la Ruta Nacional N° 11 y con la autopista Rosario - Santa Fe.

- **Ferroviano**

Cuenta con desvío ferroviario de trocha mixta.

## **3. Infraestructura Portuaria**

- **Sitios de atraque**

El frente de atraque es de 200 m, compuesto por 4 dolphins y complementado con dos macizos de amarre en ambos extremos.

La profundidad es de 43 pies, pudiendo operar embarcaciones de hasta 270 m de eslora.

- **Servicios**

Para el embarque de graneles sólidos cuenta con cuatro conductos, pudiéndose operar dos a la vez, alimentados por dos cintas transportadoras. La capacidad de carga por cada cinta es para granos 600 Tn/hora y para subproductos 350 Tn/hora

Para el embarque aceite se dispone de 2 tuberías de 8" con una capacidad de carga de 500 Tn/hora cada una.

La capacidad de almacenaje total para graneles sólidos es de 362.000 toneladas.

Para graneles líquidos se dispone de seis tanques de 3.000 Tn cada uno, dos tanques de 5.000 toneladas cada uno y seis tanques de 1.100 toneladas cada uno.

La recepción para granos se realiza a través de tres plataformas volcadoras para camiones de 550 Tn/hora cada una.

Para aceite se la capacidad promedio es de 250 Tn/hora

Se cuenta con 4 balanzas de embarque y 3 para recepción.

A casi 1 Km de distancia hay una playa para 500 camiones y al lado de la planta otra para 200 unidades.

#### **k. PASA**

**1. Ubicación:** Se encuentra en el Km 453 del Río Paraná, destinado a la carga de productos químicos perteneciente a la empresa Petroquímica S.A.

#### **2. Infraestructura Portuaria**

- **Sitio de atraque**

Está compuesto por dos dolphins distanciados 80 m entre sí, y dos macizos de amarre, adecuado para embarcaciones de hasta 180 m de eslora.

La profundidad a lo largo del sitio es de 15/20 pies.

La carga y descarga se realiza por intermedio de dos tuberías de 6" y 8". La capacidad es de 200 m<sup>3</sup>/h.

Para el atraque de las embarcaciones se requiere el uso de remolcadores.

#### **l. Cargill S.A., C.I (Elevador el Quebracho)**

**1. Ubicación:** Cargill empezó a operar esta terminal en la década de 1980. Se trata de un elevador destinado a la carga de cereales, oleaginosos, aceites y subproductos, ubicado en la localidad de puerto San Martín, a la altura del Km 454,5 del Río Paraná en un paraje conocido como "El Quebracho".

#### **2. Accesos**

- **Vial**

El acceso vial se hace a través de un camino pavimentado de una mano de 2,5 Km de longitud construido por Cargill, mas 700 m realizados por química Dow, mas 2.000 m de pavimento mejorado construido por la comuna lo que permite la vinculación con la Ruta Provincial N° 175 que a su vez la vincula con la Ruta Nacional N° 11 y la autopista Rosario – Santa Fe

- **Ferrovionario**

Esta planta no posee desvío ferroviario directo.

#### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Sitios de atraque**

Posee una longitud de 130 m, complementado con dos macizos de amarre en ambos extremos que lo hace adecuado para embarcaciones de 250 m de longitud total, la profundidad a pie de muelle es de 30 pies.

El sitio posee una tubería de 12" para la carga de aceite de soja desde los tanques de almacenaje. La capacidad de carga es de 900 Tn/hora.

#### **4. Servicios**

La carga se transfiere desde los silos por medio de una cinta transportadora a una galería de embarque que esta soportada en tres torres apoyadas sobre dolphines.

Las torres están vinculadas respectivamente a un brazo cargador multidireccional de 22 m de alcance (en el extremo Norte) y a dos tuberías telescópicas de 20 m de alcance.

El promedio de carga de granos es de 1.000 Tn/hora y de subproductos 600 Tn/hora, pudiéndose cargar un producto por vez.

La capacidad de almacenaje en silos para granos y subproductos es de 540.000 toneladas. Para aceites la capacidad de tanques es de 35.000 toneladas.

Asimismo se cuenta con 3 secadoras, una playa para camiones de 250 unidades que es interna, y otra externa para 300 unidades más.

#### **m. Resinfor Metanol S.A.**

##### **1. Ubicación**

Esta terminal petroquímica se encuentra ubicada en el Km 454,7 sobre la ribera derecha del Río Paraná, en el paraje denominado Bajada del Quebracho", limita al Norte con la Terminal 6 y al Sur con la concesionaria "Cargill".

##### **2. Accesos**

###### **• Fluvial**

La profundidad del río, en la línea de atraque es de 34 pies y alejándose hacia el centro del canal la profundidad aumenta a razón de 1 pie por cada 2 m.

###### **• Vial**

Por su proximidad a las Terminales 6 y Cargill, el acceso carretero, se produce a través de un camino consolidado, que empalma con la Ruta Nacional N° 11 y la autopista Rosario - Santa Fe.

##### **3. Infraestructura Portuaria**

###### **• Torre de embarque**

Construida en Ho Ao con tres niveles de carga:

1)+ 7,70 m - 2)+ 10,30 m - 3)+ 15,50 m - y la plataforma superior 4) + 19,50 m; estas alturas dan versatilidad. Con respecto a la altura de aborde al buque

en cada nivel, están situadas 2 bocas de carga de 6", lo que permite tener un promedio de carga de 200 Tn/hora; por la limitación en la potencia de los motores de las bombas de carga de planta.

- **Sitios de atraque**

Consiste en dos dolphins de Ho.Ao., sustentados sobre pilotes, distanciados 55m entre sí con una torre de embarque ubicada en el centro, ligeramente desplazada hacia el lado tierra que se conecta a la costa por intermedio de un viaducto.

La profundidad frente a los dolphins es de 34pies (10,40 m).

- **Torre de amarre Norte**

Para el amarre de los buques aguas arriba; está construida una torre de amarre de cota +7.00 m, sustentada sobre tres pilotes de 1,20 m de diámetro y 30 m de longitud. Está cerca de la costa y soporta un tirón de bita de 80 toneladas y se ubica a 150 m de distancia de la torre.

**Monopilote de amarre Sur:**

Aguas debajo de la torre de carga, se hallan un monopilote de 1,50 m de diámetro y 30 m de longitud; con una bita que soporta 60 toneladas de tiro; está ubicada a 140 m al Sur de la torre de carga.

La distancia entre dichos amarres es de 290 m, permiten operar buques de hasta 240 m de longitud total y 46.000 toneladas de porte bruto.

- **Parámetros de carga:**

La carga máxima de metanol, se produce a través de un caño principal de 8" de diámetro, que alimenta a 2 mangueras de 6" de diámetro, que conectan a 2 bocas de entrada al buque, suministrando una cantidad aproximada del producto a razón de 250 Tn/hora y por una sola manguera, a una toma del buque, que conduce entre 170 y 200 Tn/hora.

La capacidad de tanques llega a 8.000 m<sup>3</sup> de metanol.

**n. Terminal 6 S. A.**

**1. Ubicación**

Las instalaciones de la Terminal 6, se encuentran ubicadas a 6 Km al Norte del puerto General San Martín, sobre la margen del Río Paraná a la altura del Km 455. Fue inaugurada en mayo de 1988, pero en la práctica los primeros embarques comenzaron a partir de julio de 1987.

Su manejo se realiza mediante un programa lógico computarizado.

## **2. Accesos**

### **• Vial**

El acceso carretero se encuentra a 7 Km de la Ruta Nacional N° 11 y a 11 Km de la autopista Rosario Santa Fe.

### **• Ferroviario**

La Terminal 6 está conectada a las principales rutas y a las mayores redes ferroviarias del país, así como a la extensa Cuenca del Plata por el Río Paraná, que abarca Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay y una amplia región de cultivos en desarrollo del Norte argentino. Por sus condiciones operativas es además una solución eficiente para los productores del Hinterland de Rosafé, que genera las mayores cosechas agrícolas de la Argentina.

## **3. Infraestructura Portuaria**

### **• Sitios de atraque**

El frente de atraque tiene una longitud de 155 m compuesto por 4 dolphines de atraque con dos muertos de amarre y 4 pilas para torres de carga (800 m sobre el Paraná). La profundidad a pie de muelle es de 42 pies.

Cuenta con 2 sitios de atraque, uno para buques de ultramar y otro para barcazas. En el primero, operan buques “cape size” hasta 270 m de eslora, en el segundo opera una grúa con grampa, que alimenta a través de una tolva a una cinta de 1.000 Tn/hora que vuelca a una noria de 600 Tn/hora.

No requiere remolque para el atraque de buques.

### **• Servicios**

Tiene playa de camiones para 400 unidades y existe una vinculación ferroviaria bitrocha propia y una playa de estacionamiento con capacidad para 135 vagones cargados y 60 vacíos.

Actualmente tiene una capacidad de almacenaje total para graneles sólidos de 510.000 Tn de las cuales 450.000 toneladas son de silos galpón y 60.000 Tn en celdas verticales.

Para graneles líquidos se dispone de tanques cuya capacidad alcanza 37.000 toneladas.

La recepción se realiza mediante seis plataformas volcadoras para camiones, con una capacidad de 1.500 Tn/hora. La recepción de vagones se realiza

mediante cuatro tolvas de descarga de 600 Tn/hora, se hace en ambas trochas (Nuevo Central Argentino, FEPSA, B.A.P y Belgrano.)

Los granos y subproductos son cargados mediante dos líneas alimentadoras y 4 brazos cargadores que permiten manipular dos productos simultáneamente directamente desde el silo, camión o vagón, con una capacidad de 800 Tn/hora para subproductos y 1.100 Tn/hora para granos por línea.

Cuenta con 7 balanzas; una para barcazas, dos para camiones dos para vagones y dos para embarques.

#### **o. Terminal Minera Alumbraera Ltd.**

##### **1. Ubicación**

Latitud (Ecuador):32° 55´ Sur

Longitud (Greenwich):60° 47´ Oeste

La terminal, se halla ubicada sobre la margen derecha del Río Paraná, a la altura del Km 457, distrito de puerto San Martín, en el departamento San Lorenzo; a 40 Km de Rosario, y a 450 Km de Buenos Aires.

Abarca 12 hectáreas, contiguas a las instalaciones existentes de la Terminal 6.

##### **2. Accesos**

###### **• Fluvial**

El ingreso a puerto de los buques, procede a través del Río Paraná, con una profundidad del eje del canal de 32 pies (9,75 m), Contando con un calado a pié de muelle, mínimo de 10 m.

###### **• Vial**

El predio del puerto alumbraera, está servido por un camino de tierra mejorado, que lo conecta a una calle pavimentada, con salida de "San Lorenzo Norte" a la autopista Rosario - Santa Fe, de la cual dista a 5 Km.

###### **• Ferroviario**

Desde la terminal de carga ferroviaria ubicada en cruz del Norte a 11 Km, al sudeste de la ciudad de Tucumán, el concentrado es transportado por vía férrea a través de 960 Km a las instalaciones portuarias.

Dicho tramo será cubierto por cuatro locomotoras de 200 kw con cuarenta vagones cada una. Cada vagón tendrá una capacidad de carga de 60 toneladas aproximadamente durante los años de producción máxima,

partirá un tren por día desde cruz del Norte por las vías del sistema NCA (Nuevo Central Argentino).

Operan además los ferrocarriles Belgrano S.A. Ferroexpreso Pampeano y Ferrosur "Roca".

### **3. Infraestructura Portuaria**

#### **• Muelles**

Las instalaciones fluviales contemplan cinco dolphines y dos boyas de amarre de Ho Ao apoyadas sobre pilotes que se conectan con la costa mediante una pasarela de 166 m de longitud por 0,90 m de ancho.

La profundidad a pie de muelle es de 32 pies aproximadamente.

#### **• Instalaciones**

Incluyen un edificio de descarga ferroviaria donde se desmontan las tapas de fibra de vidrio de los vagones utilizándose para su descarga excavadoras Caterpillar 330 l. El concentrado es transferido a un galpón (de 100 x 51x 23 m de altura), con una capacidad de almacenaje de 50.000 toneladas. de concentrado. Al arribar un barco se utilizan dos cargadoras frontales Caterpillar 988 F cuya capacidad de carga llega a 1.250 Tn/hora de concentrado desde la pila de almacenamiento hasta la unidad de carga en el buque. Antes de ser cargado en el barco, el material pasa por una estación de muestreo y una bascula estática para el control del producto. Desde la estación de muestreo y pesaje el concentrado es transferido a una cargadora radial, que carga los buques amarrados a lo largo del muelle. También existen instalaciones para el mantenimiento de las locomotoras, vagones y tapas de vagones. En el puerto hay aproximadamente 4.700 m de vías férreas.

#### **• Servicios**

**Agua potable:** su captación se realiza a través de dos pozos a una profundidad de 40 m separados una distancia de 120 m, cuyos caudales son de 42 m<sup>3</sup>/hora y 50 m<sup>3</sup>/hora respectivamente. El agua es tratada en una planta potabilizadora mediante cloración y filtrado que a través de un tanque de reserva de 400 m<sup>3</sup> abastece dependencias de vestuarios, oficinas y cocina.

A su vez los pozos proveen de agua sin tratar para la red industrial y bocas contra incendios mediante una bomba "jockey " y una diesel de emergencia.

**Desagües:** por la naturaleza de los efluentes se pueden dividir en dos clases:

- Agua de lluvia con concentrado
- Líquidos cloacales

El agua de lluvia proveniente de calles, techos, lavado de maquinarias y vagones desagua a un canal principal que derivará a una cámara de sedimentación donde se extrae el concentrado sedimentado por medio de minipalpas tipo "bobcat".

Los líquidos cloacales provenientes de vestuarios y cocina son tratados mediante barros activados en la planta (sewage plant), antes de su derrame al río.

## **Puerto Rosario**

### **1. Ubicación Geográfica:**

Latitud (Ecuador) 32° 56´ 42" sur

Longitud (Greenwich) 62° 38´ 26" oeste

El puerto de Rosario se halla asentado en forma estratégica sobre la margen derecha del Río Paraná, a la altura del Km 420, cercano al escalón fluvio marítimo que separa a la navegación de ultramar de la de cabotaje.

### **2. Accesos**

#### **• Fluvial**

El acceso marítimo al puerto de Rosario se produce a través de la Hidrovía Río Paraná- Río de la Plata, ofrece acceso directo para un amplio espectro de embarcaciones, desde buques tipo Panamax hasta barcasas de 50 toneladas. Cuenta con 4 radas de espera, la N° 1 es la principal, que va del Km 410,5 al Km 412,5, la N° 2 secundaria, desde el Km 419,524 al Km 421,5, la N° 3 auxiliar Norte, desde el Km 424 al Km 425 y la de reserva, del Km 426 al Km 428.

Las profundidades operativas van desde 28 a 30 pies de calado real.

#### **• Vial**

El puerto tiene excelentes accesos viales vinculados a las principales rutas regionales, nacionales y provinciales, que sirven al hinterland del mismo, con una extensión de más de 5.000 Km pavimentados en su totalidad.

Los accesos viales son las Rutas Nacionales 9, 11, 33 y la autopista Rosario Santa Fe.

- **Ferrovionario**

Tiene ingreso directo las líneas férreas del Nuevo Central Argentino, Ferroexpreso Pampeano, Buenos Aires - Pacífico S. A. y del ferrocarril Belgrano, que sirven principalmente al centro y Norte del país.

El acceso férreo se produce por el ferrocarril Nuevo Central Argentino S.A. y el Belgrano Cargas S.A.; que operan con trenes en block completos de 1.000 a 1.500 toneladas.

Completa la red ferroviaria de doble trocha y 3 playas de uso compartido, para clasificación y estadía de vagones.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- Muelles

Dársena de cabotaje

La dársena de cabotaje tiene 250 m de largo, su contorno es de material y en su interior fondean embarcaciones deportivas.

En esta área funciona el Club Náutico Rosario, la Guardería Náutica Rosario, dependencias de la prefectura naval Argentina y de la aduana.

Aquí la profundidad a pié de muelle es de 10 pies pudiendo operar barcos menores y de pasajeros que desde Buenos Aires remontan el Río hasta Paraguay.

#### **Muelle Nuevo**

El denominado Muelle Nuevo es de Ho. Ao. , tiene 616 m de largo con bitas de hierro, defensas de goma y cuenta con utilaje y tomas de agua, también es posible abastecer a los buques, a pié de muelle de aceite y combustibles, de noche está iluminado a full, pues cuenta con altas torres equipadas de luces a gas de mercurio. En este lugar funcionan los giros de buques 20, 21, y 22, existiendo instalaciones de almacenaje particulares. Configuran el puerto una dársena interior para descarga, manipuleo, espera y demás servicios a trenes de barcazas, con longitud de muelle de 2.801 m.

#### **Zona franca Boliviana**

En una extensión de 553 m<sup>2</sup> se extiende la denominada Zona Franca de Bolivia, cedida por Argentina a aquel país que no tiene salida al mar. En su perímetro se encuentran los galpones 23, 24, y 26. Ocupa un frente de aproximadamente 800 m y es una zona de libre comercio para todos los productos de importación y exportación de Bolivia.

- **Depósitos**

Almacenaje de graneles líquidos: 26 tanques de capacidad total de 77.500 m<sup>3</sup>, con su correspondiente infraestructura de recepción a camión o vagón y embarque por bombeo a buque.

Almacenaje multipropósito de 30.000 m<sup>3</sup> de galpones cubiertos.

Almacenaje horizontal de graneles de 4.692 m<sup>2</sup> de galpones silos mecanizados Almacenaje vertical de granos de 229.000 toneladas de capacidad total, repartida en tres baterías de silos de 24.000, 125.000 y 80.000 toneladas respectivamente.

Almacenaje al aire libre que configuran amplias plazoletas que suman decenas de hectáreas.

Tres elevadores terminales, de los cuales cabe destacar el complejo formado por las unidades VI y VII de la ex Junta Nacional de Granos.

Cuentan con recepción de camiones, vagones y barcazas y una capacidad de embarque nominal de 3.200 toneladas por hora respectivamente, con servicio simultáneo a dos buques hasta del tipo Panamax.

- **Servicios**

**Balanzas:** se cuenta con balanzas mecánicas y electrónicas para el pesaje de vagones y camiones (de uso compartido).

**Energía eléctrica:** es suministrada por la red eléctrica provincial, se dispone de fuerza motriz e iluminación en la zona operativa, calzadas, parrillas ferroviarias, depósitos plazoletas y muelles.

**Agua corriente:** provista por obras sanitarias a través de la red de agua potable y contra incendio.

Grúas y utilaje portuario

**Utilaje principal:** además de las instalaciones propias que poseen los elevadores terminales y de los equipos móviles que presentan las compañías de estibaje privadas, el puerto ofrece servicios de manipuleo de mercaderías, contando para ello con un plantel de unidades entre las que se destacan:

Grúas autopropulsadas sobre neumáticos con capacidad de hasta 63t, locomotoras de maniobras,

Motoestibadoras con capacidad de hasta 3,6 toneladas y una amplia oferta local privada de máquinas livianas y pesadas.

- **Plazoletas**

- El puerto cuenta con distintas plazoletas como ser 5- 7, 13-16, 29-30 y 27.

### **Complejo Granelero Rosarino**

El complejo de elevadores situados en el puerto de Rosario consta de 7 unidades, las cuatro primeras están ubicadas en el sector denominado Puerto Norte y las demás en el Puerto Sur.

#### **Unidad N° 1**

Es explotada por la agrupación cooperativa de colaboración, que se integra con FACA; con un 70 % del capital y por Agricultores Federados Argentinos, con el 30 % restante.

Pueden operar buques de más de 200 m de eslora, ya que la longitud del muelle entre dolphins es de 150 m existiendo un dolphin intermedio.

Tiene una capacidad de almacenaje de 18.870 toneladas en un elevador vertical de 27 silos.

Opera con camiones con un rendimiento de 450 Tn/hora y por vía férrea 400 Tn/hora.

El rendimiento global en los embarques se integra con tres balanzas con capacidad de 500 Tn/hora, sirviendo a tres cintas de embarque y 3 tubos con un rendimiento global de 1.500 Tn/hora.

Hay una playa de camiones adyacente para 550 unidades

#### **Unidad N° 2**

Tiene capacidad de almacenamiento nominal de 22.800 toneladas.

Recepción: tiene un rendimiento de 300 Tn/hora por vagón (1 cinta) y 300 Tn/hora por camión.

Esta unidad pasó a la empresa Agroexport .

Tiene accesos viales, las Rutas Nacionales 9, 11, 33, 34, y 178, y las provinciales 14, 18, 21, además de las autopistas.

Concurre el FF.CC. Nuevo Central Argentino y el Belgrano Cargas S. A.

Los buques no necesitan remolque.

S. A. Genaro García limitada

Este puerto se encuentra en el Km 423 del Río Paraná, en el complejo portuario de Rosario, entre las unidades 2 y 3.

Fue habilitado el 23/9/80, es exclusivamente granelero.

Cuenta con acceso vial, férreo bitrocha y por supuesto fluvial.

El muelle tiene una longitud entre dolphins extremos de 138 m, existiendo 3 dolphins más, intermedios.

La profundidad a pie de muelle es de 30 pies.

Cuenta con un sitio de atraque. Los buques no salen llenos y completan cargas en Buenos Aires, Quequén o Bahía Blanca.

Su capacidad de almacenaje consiste en un elevador de 80.000 toneladas y tiene una performance de carga de 1.000 toneladas por hora.

El ritmo de descarga es de 900 Tn/hora y la operatoria es convencional.

La playa de camiones ubicada a 5 Km tiene capacidad para 500 rodados.

Cuenta con balanza para camiones y vagones. Los accesos viales y férreos son comunes a toda el área de Rosario.

### **Unidad N° 3.**

Tiene una capacidad de almacenaje de 82.130 toneladas en un elevador, y la de embarque es de 1.000 Tn/hora.

Posee un muelle marginal con 230 m de frente de atraque, existiendo 200 m entre dolphins extremos.

Puede operar de a un buque por vez, la profundidad es de 33 pies al cero.

Como en los casos anteriores tiene conexiones viales y ferroviarias.

### **Unidad N°4**

La capacidad de almacenamiento nominal es de 32.000 toneladas, recepción por vagón 1.200 Tn/hora, embarque 1.000 Tn/hora (2 cintas de 500 Tn/hora cada una).

Sitios de embarque: el muelle tiene 200 m con un calado de 27 pies; puede operar un buque por vez,- no necesita servicio de remolque.- La unidad pasó a la municipalidad de Rosario.

### **Unidad N° 5**

Esta unidad ubicada a la altura del Km 426 del Río Paraná, fue cedida a Paraguay en 1979, convirtiéndose así en la Zona Franca del vecino país. Luego el gobierno Paraguayo concesionó su operación a la empresa Serviport S.R.L por el término de 10 años a partir del 8/91.

Tiene un frente fluvial de 257 m y una profundidad del orden de los 33 pies, con un sitio de atraque.

Para el embarque el ritmo es de 500 Tn/hora, el almacenaje abarca 120 silos de 200 toneladas cada uno, con un total de 24.000 toneladas para granos.

Tiene 4 balanzas para embarque y 3 para la recepción.

Los accesos viales y férreos son los comunes.

### **Guide S.A.**

La planta Guide S. A. se encuentra sobre el denominado Muelle Nuevo, y al Norte de la unidad N° 6 de la ex J.N.G. Responde a un permiso de ocupación por 10 años. Cuenta con un muelle de tipo marginal, con una longitud total de 400 m, y una profundidad de 28 pies. Tiene 2 sitios de atraque.

Trabaja básicamente con graneles líquidos (aceites).

Tiene una capacidad de carga buques de 850 Tn/hora y el almacenaje se integra con 26 tanques con 77.533 m<sup>3</sup> de capacidad bruta.

#### **Unidad N° 6**

Está al Sur del puerto de Rosario, entre el Muelle Nuevo y la unidad N° 7.

Posee un muelle marginal de 240 m. Tiene una galería de embarque paralela al muelle. La altura de las bocas de embarque es de 25 m y, la distancia entre las mismas, que son 9, es de 30 m.

Posee 8 cintas de 400 Tn/hora cada una, dando una capacidad total de embarque de 3.200 Tn/hora.

El almacenaje es de 140.600 toneladas.

Posee 2 balanzas para camiones y 3 para vagones.

También tiene 3 secadoras. Los accesos viales y férreos son todos los mismos.

Los buques no necesitan remolque.

#### **Unidad N° 7**

Se encuentra en el extremo Sur del puerto de Rosario, aguas abajo con respecto a la unidad N° 6, y entre la dársena para barcazas y el Río Paraná.

El muelle tiene una longitud de 180 m, pudiendo atracar un buque, por vez.

En el embarque la capacidad global es de 3.600 Tn/hora, ya que cuenta con 3 cintas de 1.200 Tn/hora cada una.

Su capacidad de almacenamiento es de 80.000 toneladas y en la recepción tiene 4 cintas de 850 Tn/hora para vagón.

Su vinculación vial y férrea es la común a todo el puerto de Rosario.

## **Villa Constitución**

### **Puerto Villa Constitución**

#### **1. Ubicación Geográfica**

- Latitud (Ecuador) 33° 15' sur
- Longitud (Greenwich) 60° 17' oeste

#### **2. Accesos**

##### **• Fluvial**

Se produce a través del canal de acceso de 3.500 m de longitud, con un ancho de solera de 80 a 100 m y una profundidad de 24 pies actual, con la probabilidad de ser llevado a 33 pies, en el futuro próximo.

##### **• Vial**

Se produce por la autopista Buenos Aires - Rosario, ruta 9 y las rutas provinciales 21 y 90, el camino adyacente al puerto se encuentra dificultoso por el tránsito permanente de camiones.

##### **• Ferroviario**

Se produce por intermedio del ramal Buenos Aires - Pacífico S. A. y se vincula también con el Nuevo Central Argentino S. A. que desemboca en un amplio ramal férreo con comodidades de playa de maniobras, y vías que sirven a muelles y depósitos.

#### **3. Infraestructura Portuaria**

En la ex - unidad N° 1, de la ex Junta Nacional de Granos, (concesionada a la firma Servicios Portuarios S. A.), cuenta con dos cintas de embarque de 500 toneladas cada una. La capacidad de almacenaje es de 6.030 toneladas. En el elevador vertical y en los silos subterráneos su valor es de 170.580 toneladas. Posee balanzas sobre silo; 2 se utilizan para la atención de camiones y 2 para vagones; hay una amplia playa para espera de camiones.

En el otro sector ubicado en el Km 365, también concesionada a la firma Servicios Portuarios S. A., cuenta con un muelle de 240 m de largo y una profundidad de 24 pies. Tiene dos líneas de embarque de 500 Tn/hora, el almacenaje abarca 4 silos de 22.000 toneladas y un adicional de 4.200 toneladas; tiene balanzas automáticas; 2 para camiones y una para vagones.

En el complejo de Villa Constitución, existe un área portuaria de tráfico fluvial y costero que está constituido por un muelle embarcadero de 80 m de longitud y una pequeña dársena que es destinada al cabotaje y pequeñas embarcaciones cuyas dimensiones son 190 m x 50 m x 70 m y 2.000 m<sup>2</sup> de área aproximada de almacenaje abierto y un galpón de 640 m<sup>2</sup> de almacenaje cubierto aproximado.

Los muelles de "Acindar S. A." o Puerto Acevedo tiene una capacidad de embarque que fluctúa entre 1.500 y 2000 toneladas, dependiendo del tipo de productos, disponiendo de grúas propias que pueden movilizar hasta 20 toneladas. En el otro muelle destinado específicamente a los minerales, cuenta con una capacidad de carga/descarga de 800 Tn/hora.

## San Nicolás

### 1. Ubicación Geográfica:

- Latitud (Ecuador) 33° 20' sud.
- Longitud (Greenwich) 60° 13' 0" oeste
- Km:343- 34 millas de Rosario-152 millas de Bs. As. Vía canal Mitre

### 2. Accesos

#### • Fluvial

La rada está constituida por el espejo de agua, ubicada a la derecha del cauce principal, limitado entre los Km 346,5 y 349,5 del Río Paraná, con una superficie de aproximadamente 147 has. La profundidad media de la misma varía entre 30 y 33 pies al cero local. Por su ubicación sobre el cauce principal del río y la conformación de la costa, el nuevo puerto de San Nicolás no precisa canal de acceso.

#### • Vial

El acceso carretero se realiza a través de la Ruta Nacional N° 9 y N° 188 que nace en el mismo puerto, que se vincula con la autopista Rosario - Buenos Aires a 6 Km de distancia. El acceso es directo sin tener que sortear los inconvenientes de tránsito de las grandes ciudades.

#### • Ferroviario

El acceso se realiza a través de la línea Nuevo Central Argentino ex - Ferrocarril Mitre (trocha ancho =1,76 m) El cual se vincula con otras líneas. La distribución de vías férreas permite el acceso de vagones al pie de las

grúas de pórtico del muelle, disponiéndose también de una parrilla ferroviaria con capacidad para 100 vagones.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Puerto nuevo**

Se encuentra ubicado en el extremo Sur al Norte del arroyo Ramallo, frente a la desembocadura del paso abajo Yaguarón y la isla Cattáneo a la altura del Km 348 del Río Paraná. La superficie total es de aproximadamente 63 ha, con un frente de 1.200 m sobre el Río Paraná.

- **Plazoletas**

Son áreas afectadas a tal uso, de aproximadamente 6 hectareas, Sin mejoras significativas en cuanto al pavimento o capacidad soporte se refiere. Son en general utilizadas para el depósito de minerales y materiales a granel, de estibas y otras ocupadas por empresas vinculadas a las actividades portuarias, quedando de reserva mas del 50% de la zona operativa.

Asimismo, cuenta con todos los servicios de apoyo necesario, fuerza motriz, agua para buques, agua contra incendio, pavimentos, iluminación, balanza fiscal, aduana, prefectura y un edificio administrativo de moderna construcción con una superficie cubierta de 2030 m<sup>2</sup>.

- **Muelles**

El muelle de amarre tiene una longitud de 537m orientado en forma sensiblemente paralela al cauce principal del río (Azimut 135° / 315°), el ancho normal es de 40 m y la cota de coronamiento es de +6,25 m sobre el cero local. Estas dimensiones permite el amarre simultáneo de dos/tres buques de aproximadamente 180/210 m de eslora cada uno.

Está equipado con un sistema de defensa, parte de madera y parte de caucho, en regular estado de conservación y con puntos de amarre constituidos por bitas convencionales, en buen estado de conservación. Cuenta también con instalaciones de iluminación para operaciones nocturnas e instalaciones de provisión de agua potable a buques.

Recientemente, la dirección provincial de actividades portuarias procedió al dragado del sector por acuerdo con la dirección nacional de construcciones portuarias y vías navegables, con lo que la profundidad disponible al pié de muelle es de 33 pies al cero local.

La estructura del muelle es de hormigón armado apoyado sobre pilotes de hormigón; la superficie de rodamiento es también de hormigón, en buen

estado de conservación. Cuenta con rieles para la operación de las grúas de muelle, y vías ferroviarias al pie de las grúas que lo vincula con el sistema ferroviario interno y las vías del ferrocarril Mitre que acceden a la ciudad de San Nicolás y el puerto mismo.

**Muelle nacional y embarcaderos de cabotaje**

Ubicados en la ciudad en el extremo Noroeste del conjunto portuario, frente a la isla ballesteros en la laguna san Nicolás. (secciones 1a a 5a).

#### **Elevador San Nicolás**

Ubicado en el sector Sur, tiene una longitud de 220 m por 20 m de ancho. La planta cuenta con una capacidad instalada del orden de 67.000 toneladas Distribuida en los distintos silos, tiene 6 plataformas volcadoras hidráulicas de camiones, que permiten recibir hasta 2.100 Tn/hora, más dos cintas de embarque con capacidad de hasta 2.400 Tn/hora. También hay 2 básculas para camiones. El calado en el sector operativo de los buques cerealeros es de 30 pies al cero. Existe una playa para 40 camiones completos y con posibilidad de albergar otros 150 camiones más en la playa adyacente.

#### **Usina**

Tiene un muelle de 200 m de longitud.

#### **Puerto Buitrago (ex -Somisa)**

Cuenta con dos sitios de atraque; el sitio b (a 11 Km de la ciudad de San Nicolás, en el partido de Ramallo) cuenta con 320 m y dos secciones oblicuas de 60 m a ambos lados, la profundidad es del orden de los 30 pies, existiendo 3 grúas de pórtico 2 de 15 toneladas y 1 de 30 toneladas y el sitio a tiene una longitud de 680 m y un ancho de 15 m la profundidad es de 30 pies, una parte se destina al carbón 275 m y la otra a minerales en general 350 m.

### **Puerto Ramallo**

- 1. Ubicación:** Se halla ubicado en el Km 326 sobre el margen derecha del Río Paraná, en la provincia de Buenos Aires.
- **Horarios de trabajo:** Lunes a viernes de 06:00 a 12:00 horas y de 12:00 a 18:00 horas (sábados de 06:00 a 12:00 horas)
- **Profundidad:** El muelle de carga tiene una profundidad de 26 pies
- **Restricciones:** Eslora máxima 220 metros.

- Rada: Situada entre el Km 324 y 324,8, posee capacidad para 4 buques.
- Remolcadores: No se utiliza remolcadores en condiciones normales (en el caso particular de las barcazas, utilizan un remolcador frontal).
- Pilotos: Proviene del puerto San Nicolás.
- Elevador de granos:

**Terminal Puerto Ramallo S.A:** El muelle tiene una longitud de 248 metros y un calado de 22 pies. Posee una capacidad de almacenaje de alrededor de 18.000 toneladas, con un ritmo de carga de 700 Tn/hora y recibe mercadería por dos tolvas para descarga de camiones alcanzando 400 toneladas.

Utilaje portuario

Se detalla a continuación

**Cuadro No. 4.9. Utilaje de Puerto Ramallo**

Tipo	Cant.	Marca	Alimentación	Capacidad (ton.)
Grúa pórtico	2	Ganz	Eléctrica	16/27
Grúa pórtico	4	Ganz	Eléctrica	12/20
Grúa pórtico	1	Colby	Eléctrica	6/27
Grúa móvil	1	Nelson	Eléctrica	30
Grúa móvil	1	P&h	Diesel	7
Estibadoras	2	Takraf	Diesel	10
Estibadoras	2	Hyster	Diesel	7
Locomotora	1	Sulzer	Diesel	-
Locotractor	2	Track mobile	Diesel	-

### **Puerto de San Pedro**

**1. Ubicación Geográfica:** El puerto se halla ubicado sobre la margen derecha del Río Paraná a 71 millas de Rosario y a 115 millas de Bs. As., vía canal Mitre.

- Latitud (Ecuador) 33° 41'00" sud.
- Longitud (Greenwich) 59° 39' 0,5" oeste.

### **2. Accesos**

- **Fluvial**

La rada de San Pedro, permite de acuerdo a normas vigentes de prefectura naval argentina, el fondeo de tres buques a la espera de muelle para carga y descarga. Existe asimismo una rada auxiliar en la que se permite el fondeo de dos buques para la realización de operaciones de alije, provisión de combustible, etc.

La entrada de los buques a puerto se realiza a través de un corto canal de acceso, fondeando ancla primeramente y luego maniobrando hacia atrás para colocar al buque en posición dentro de la dársena de ultramar, atracándolo por la banda de estribor sobre el muelle fiscal N° 1, donde se encuentran las instalaciones del elevador de la ex Junta Nacional de Granos, actualmente Terminal Puerto San Pedro S. A. Para su zarpada el buque maniobra directamente hacia el Río Paraná, a través del canal de acceso.

El uso de remolcadores no es obligatorio, y los mismos pueden ser solicitados por los capitanes o prácticos de abordaje en caso que las condiciones climáticas no sean favorables.

Tanto la dársena de ultramar como el canal de acceso cuenta con un calado medio de 30 pies al cero del Riachuelo.

- **Vial**

Desde San Pedro, a través de la autopista N° 9, se puede conectar con Rosario provincia de Bs. As. y Capital Federal. Para el ingreso al puerto no es necesario entrar a la ciudad, dado que existe una vía de comunicación por rutas externas que facilita un rápido acceso a la jurisdicción portuaria

- **Ferrovial**

La estación del FFCC Mitre se encuentra a unos 4 kilómetros del puerto, no contando con un ramal que entre a la zona portuaria.

Infraestructura Portuaria

- **Muelles**

De ultramar: se encuentran ubicadas las instalaciones de descarga de cereales de la ex Junta Nacional de Granos.

Posee una longitud de 216 m, donde atracan buques de esloras mayores. El mismo se encuentra provisto de bitas para amarre y defensas de gomas cilíndricas en sus laterales.

Sobre este muelle se encuentra la galería de embarque de cereales. La misma tiene 7 tubos telescópicos distribuidos uniformemente, de 16 m de radio cada uno y con una elevación de 18 metros.

Respecto a la Terminal Puerto San Pedro S. A. posee una unidad de almacenamiento y embarque de cereal de 7.400 toneladas de capacidad en silos aéreos y secadoras. La transferencia al elevador se efectúa por una cinta a cada uno de los tubos por vez, a un promedio de 500/800 Tn/hora para buques del tipo bulk carriers.

Existe también otra unidad de silos con una capacidad de 28.000 toneladas la cual otorga al puerto de San Pedro una mayor recepción de granos y agilidad en los embarques. Asimismo, cuenta con una planta de silos subterráneos con una capacidad de 86.000 toneladas de granos, siendo los mismos transferidos al elevador por medio de camiones.

La recepción diaria de cereal es de 4.500 a 6.000 toneladas.

- **Cabecera:** este muelle se encuentra orientado hacia el NE del muelle de elevadores, como continuación del muelle de ultramar. Tiene una longitud de 85 m y en el se efectúan cargas a granel y embolsado mediante el uso de cintas transportadoras portátiles, directamente a camiones.

Buques de hasta 160 m de eslora son los recomendados para operar en este muelle.

Posee defensas elásticas de características similares a las del muelle de ultramar y bitas de amarre.

**Espigón N° 2:** tiene una longitud de 85 m y se encuentra proyectado en forma paralela al muelle N° 1, ha sido ocasionalmente utilizado para desguace de buques, descarga de canto rodado, y mercaderías en general.

El acceso a puerto está realizado mediante un pavimento de hormigón que se encuentra en buen estado de mantenimiento, siendo el pavimento interno de lajas y adoquinado.

- **Galpones fiscales**

El puerto de San Pedro posee 3 galpones para almacenaje o manipuleo de mercadería general. Dos de los mismos se encuentra ubicados en el espigón N° 1 y el restante en cabecera del espigón N° 2.

El galpón ubicado en cercanía a la cabecera del espigón N° 1 es de mampostería, con piso de cemento y techado de chapa. Sus medidas son 55

m de longitud por 15 m de ancho y una altura de cabreada de 5,5 m. Tiene accesos tanto en sus cabeceras como en sus laterales por medio de cortinas metálicas de enrollar.

Sobre este mismo espigón, y lindante a la dársena de cabotaje se encuentra ubicado el otro galpón de características similares, pero con una longitud de 10 m menor que el descrito.

El espigón N° 2 cuenta con un galpón similar al de la cabecera del espigón N° 1 (55 m x15 m).

## **2. Servicios**

- Provisión de agua: es provista en ambos muelles por la administración portuaria bonaerense; en casos especiales lo realiza la brigada de bomberos voluntarios.
- Lanchas amarre/desamarre: hay una empresa para los servicios de amarre/desamarre. Asimismo se cumple con un servicio de lanchas para atender los requerimientos del buque cuando esta se encuentra en la rada (transporte de provisiones, embarque y desembarque de tripulantes, etc.)
- Practicaje: el mismo es de uso obligatorio y debe ser solicitado por el agente marítimo a una de las cooperativas de prácticos del puerto con una anticipación de 3 horas; embarca y desembarca en la rada de puerto San Pedro.

## **Puerto Ibicuy**

**1. Ubicación Geográfica:** El puerto Ibicuy se encuentra ubicado en el Km 197, sobre la margen izquierda del río del mismo nombre, a unos 6 Km de su desembocadura en el Río Paraná Guazú.

- Latitud: 33° 46' Sur
- Longitud: 59° 11' Oeste

Las profundidades disponibles permiten la operación de buques con calados de hasta 28', aspecto para el que es necesario el servicio de practicaje, pero no el uso de remolcadores.

## **2. Accesos**

- **Fluvial**

Se produce por el Río Ibicuy que tiene un ancho de 100 m y una profundidad, a 10 m. del frente de atraque, de 28' al cero de mínima. En el puerto los buques pueden maniobrar sin la ayuda de remolcadores.

- **Vial**

El acceso carretero se realiza por la Ruta Provincial 45, que en un tramo de 36 Km, (parte de asfalto y parte de ripio), vincula a Ibicuy con la Ruta Nacional N° 12. Que presenta un estado irregular o malo por lo inundable lo cual requiere un replanteo de su traza y construcción de diversas obras de arte, como ser puentes sobre riachos y alcantarillas en arroyos.

- **Ferroviano**

Se realiza por medio del ramal que se inicia en la estación Libertador San Martín y culmina en Holt, y se halla en buen estado, aunque un tramo del mismo debería ser alterado para sobrepasar la cota de inundación. El desvío portuario propiamente dicho es desde la estación Holt, que se halla en regular estado y debe ser rehabilitado.

### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Muelle existente**

Existe un muelle de estructura metálica, sobre el cual apoya una losa de Ho. Ao. cuya longitud es de 160 m por 14 m de ancho y cuya cota de coronamiento es de 4,93 m. Dicho muelle se encuentra en regular estado de conservación, aunque permite la operación y desplazamiento de grúas para la carga y descarga de mercaderías en general. En la actualidad se están instalando mallas ferroviarias sobre el muelle en forma precaria.

- **Muelle Nuevo**

Se encuentra en construcción un muelle destinado a la carga y descarga de granos, alejado 25 m de la costa, el mismo tendrá dos frentes de atraque, del lado exterior servirá para el atraque de buques graneleros y del lado interior para barcazas.

Sobre el muelle se contempla la colocación de un pórtico móvil de carga y descarga capaz de tomar carga de los buques y traspasarla directamente a las barcazas o al silo que se construirá en tierra.

También se prevé la recuperación de suelos llegando a un total de 22 has elevadas y compactadas, cuando las obras estén terminadas.

Asimismo se prevé un tablestacado de 400 m de longitud de costa.

- **Depósitos**

Entre las instalaciones disponibles existen 4 galpones de chapa y madera de 470 m<sup>2</sup> de superficie con piso de cemento y techo de chapa.

- **Plazoletas**

Posee una plazoleta de suelo con una extensión aproximada de 6 ha, sin delimitaciones precisas.

#### **4. Instalaciones complementarias**

No tiene utilaje propio, cuenta con oficinas de aduana y prefectura.

### **Puerto Zárate**

#### **1. Ubicación Geográfica:**

El puerto de Zárate, se halla ubicado sobre el cauce principal del Río Paraná de las Palmas en el Km 108, a 57 millas náuticas de Buenos Aires por el canal Mitre y a 155 millas de Martín García.

- Latitud (Ecuador) 34° 09´ sud.
- Longitud (Greenwich) 59° 12´ Oeste.
- Condiciones climáticas
- Vientos predominantes del sector Norte.

#### **2. Accesos**

- **Náutico**

El canal de acceso se produce por el cauce principal del Río Paraná de las Palmas con un ancho de 100 m y un calado máximo, de 36 pies.

- **Vial**

El acceso carretero al puerto se vincula por la Ruta N° 9 - Ruta No 12 que lo conecta a la provincia de Entre Ríos y Ruta Panamericana, y a través del acceso vecinal.

#### **3. Infraestructura Portuaria:**

El puerto de Zárate, en sí cuenta con un muelle fiscal de 52 m de longitud; para cabotaje y ultramar; con un calado aproximado de 10 a 15 pies.

- **Depósitos y playas**

Sobre el lado izquierdo del muelle se halla un depósito de mampostería con techo de chapa y cabreadas de hierro de 240 m<sup>2</sup> de superficie; y sobre el lado derecho se perfila una plazoleta a cielo abierto con piso adoquinado, de 2.000 m<sup>2</sup> de superficie. El destino es multipropósito.

- **Servicios complementarios**

El agua potable es suministrada por la municipalidad de Zárate, para el uso sanitario.

La energía eléctrica es provista por la cooperativa local, con una alimentación para alumbrado y toma al muelle.

Funcionan en el complejo tres terminales privadas:

Terminal de Combustibles Navipar - especializada en transbordo de petróleo y derivados.

### **Autoterminal Zárate**

Dedicada a la carga general, graneles secos, fertilizantes y contenedores mediante un muelle flotante.

Es el primer puerto en Latinoamérica y dedicado especialmente al movimiento de vehículos.

#### **1. Ubicación Geográfica**

Se encuentra ubicado sobre la margen derecha del Río Paraná de las Palmas en el Km 111, ocupa un predio de 115 hectáreas, bordeando el río a lo largo de 1.000 m.

#### **2. Accesos**

- **Vial**

Se accede por la Ruta Nacional N° 9 (Panamericana) a la altura del Km 91.

- **Fluvial**

Su acceso se realiza a través del canal Emilio Mitre Km 111 del Río Paraná de las Palmas.

#### **3. Infraestructura Portuaria**

- **Muelles**

Se dispone de un muelle de Ho. Ao. de 200 m de largo por 20 m de ancho con una capacidad de carga de 4 Tn/m<sup>2</sup> posee tres dolphines de atraque. Se puede operar en ambos sitios con buques ro ro en forma simultanea.

Posee defensas elásticas tipo trellax cada 18 m. El calado a pié de muelle es de 10,67 m (35 pies).

Ancho del río: 400 m.

- **Servicios**

Iluminación: las torres de iluminación, permiten las operaciones durante las 24 horas del día.

## **Puerto Campana**

### **1. Ubicación Geográfica:**

El puerto de Campana, se halla ubicado en la orilla Sur del Río Paraná de la Palmas en el Km 97, a 52 millas náuticas de Buenos Aires vía canal Mitre.

- Latitud (Ecuador): 34° 00' 09'' Sur.
- Longitud (Greenwich): 58° 00' 55'' oeste
- Condiciones Climáticas
- Vientos predominantes del sector Norte.

### **2. Accesos**

#### **• Fluvial**

El acceso se produce a través del Río Paraná de las Palmas con un calado a pie de muelle de aproximadamente 25 pies al cero local; también se accede por la vía del canal Alem de 17.000 m de longitud, un ancho de 100 m y un calado máximo de 36 pies.

#### **• Vial**

El acceso carretero se vincula con la Ruta N° 9 hacia el Noroeste; al Sur con la Ruta Provincial N° 6, y en las proximidades, sobre el Km 75,5, nace la Ruta Nacional N° 12 que a través del complejo Zárate Brazo Largo; ofrece una excelente vinculación en dirección Norte hacia las provincias de Entre Ríos y Corrientes.

### **3. Infraestructura Portuaria**

#### **• Muelles**

El ex muelle fiscal, está construido en Ho. Ao., está destinado a cabotaje y ultramar con una longitud de 116 m y un calado máximo de 23 pies y mínimo de 18 pies con una cota de coronamiento de 4,00 metros.

### **4. Servicios**

Cuenta con energía eléctrica y agua potable.

**Terminal de Siderca.**

Muelle de 185 metros de largo equipado para atender la recepción de los insumos de mineral de hierro y despachar los productos de la fábrica de caños sin costura.

**Terminal Euroamericana.**

Adyacente a la del anterior, presta solamente servicios a terceros; se ha especializado en carga refrigerada, especialmente en fruta, pero atiende cualquier carga que le sea requerida. Su muelle puede atender dos buques en forma simultánea.

**Muelle de la Provincia.**

Muelle de hormigón de 116 metros de largo dedicado a la carga general.

**Terminal ESSO.**

Terminal de la destilería del petróleo, cuenta con cuatro sitios de atraque, en los cuales se recibe materia prima y se cargan subproductos.

**Terminal Maripasa.**

Terminal multipropósito recientemente construida, que ha tenido como principal actividad el movimiento de automóviles. Tiene un muelle de 225 metros de largo con una superficie adyacente de 9 hectáreas.

**Terminal Carboclor.**

Terminal especializada en la operación de productos químicos líquidos. Puede recibir tanques de 230 metros de largo, calando 32 pies.

**Terminal Rhasa.**

Especializada en la operación de productos químicos y derivados del petróleo. Puede recibir tanques de 32 pies de calado.

**Campana Marine Terminal.**

Terminal para cargar o descargar productos químicos, puede atender buques petroleros calando 10 metros y embarcaciones fluviales. Planta de tanques muy flexible y moderna. Conexión ferroviaria.

En el **Anexo T1** ([Anexo de Infraestructura](#)) se adjunta la planilla Resumen de los Puertos argentinos ubicados sobre el río Paraná y Paraguay.

En el Mapa 4.2 se presenta la ubicación geográfica de los puertos mencionados

Mapa 4.2: Infraestructura Portuaria de la Hidrovía Paraná-Paraguay



### 1.2.4.2. PUERTOS ARGENTINOS SOBRE EL RÍO URUGUAY

#### **Puerto de Concordia**

El Puerto de Concordia se construyó en el año 1943. Desde entonces, tuvo una incesante actividad en lo que hace al transporte de carga y pasajeros. Por su estratégica ubicación, Concordia resultaba ideal para la distribución de mercaderías a distintos puntos de la provincia, Corrientes y Paraguay; y desde el puerto local, hacia Buenos Aires. En la actualidad es utilizado como punto de partida de las lanchas de pasajeros que realizan el tránsito vecinal con la ciudad de Salto R.O.U.

#### **1. Ubicación Geográfica**

Margen derecha del Río Uruguay, altura Km. 329. Longitud W. 58° 01' - Latitud S. 31° 24'. Por ser un puerto de aguas abiertas, al mismo se accede por el canal principal, desde la última boya del Km. 325,9 con un rumbo de 0,60°, enfilando directamente a la baliza ubicada en el extremo sur del muelle de veleros que delimita la dársena interior. No presenta dificultades en el acceso.

#### **2. Clasificación del puerto**

- **Uso:** Público.
- **Destino:** Comercio Nacional e Internacional
- **Instalaciones portuarias**
- Posee 3 galpones que en total tienen una capacidad de 12.000m
- **Sitios de Amarre**

Muelle principal alto y bajo nivel, longitud 50 m. Muelle de veleros, longitud 170 m. ambos con cotas de trabajo entre 7/9 pies. Muelle dársena interior longitud 200 m. cotas de trabajo 3 pies, requiere dragado y muelle atracadero exterior, longitud 200 m, situado perpendicular al cauce del río con niveles normales permanece a seco, se puede utilizar cuando el río alcanza una altura de 10,00 m. en el puerto local. Posee un guinche móvil poder máximo 6 tn. Posee una dársena interior con un muelle de 200 m.

- **Almacenaje.**

No posee playas ni silos para el almacenaje.

- **Controles**

Posee control de Aduana, Migraciones y Prefectura.

- **Actividad comercial**

Actualmente no posee, solamente se utiliza para el movimiento de pasajeros.

- **Accesos Terrestres**

Posee dos accesos, desde Ruta Nacional N° 14 hasta intersección con Ruta provincial A05 y A06

### **Puerto de Concepción del Uruguay**

La Zona Franca Comercial, Industrial y de Servicios de Exportación, lindante al Parque Industrial, brinda incomparables ventajas para importar, almacenar, ensamblar y combinar consumos nacionales, ahorrándose los derechos de Aduana en casos de reexportación, y difiriéndolos en caso de importación.

La terminal portuaria de ultramar de la ciudad es, por sus instalaciones y movimiento, la más importante de la Mesopotamia; permitiendo la salida de producción de esta zona y de países limítrofes. Debido a su estructura descentralizada y autárquica, tiene una agilidad y costos operativos sumamente convenientes.

#### **1. Ubicación Geográfica**

Ubicación: **Latitud:** Sur 32° 28' y **Longitud:** Oeste 58° 15'. KM. 184,3 R.U. margen derecha del Riacho Itapé.

#### **2. Jurisdicción**

El Ente lo gobierna un Consejo de Administración, constituido por el Presidente del mismo, un representante de la Cámara de Exportadores, un representante de los prestadores de servicios, un representante de la Municipalidad y un representante de la Provincia de Entre Ríos.

#### **3. Clasificación del puerto**

**Uso:** Público.

**Destino:** Comercio Nacional e Internacional

#### **4. Instalaciones Portuarias**

Elevador terminal con capacidad de almacenaje de 30.000 tns. y de 1.200 tns./hora de carga. Seis (6) galpones de 2.200 m<sup>2</sup> cada uno y una capacidad

total de almacenamiento de 24.000 tns. Posee una superficie de 170.000 m<sup>2</sup>, siendo su extensión de unos 1.550 metros por 125 metros de ancho aproximadamente, pudiendo amarrar a lo largo del mismo varios buques de ultramar y de cabotaje, en forma simultanea.

#### 5. Sitios de Amarre

Posee 23 muelles en total, 13 para carga general, 4 para enfriado y congelado, 5 cerealeros y 1 para descarga de combustibles.

#### 6. Controles

Posee de aduana, Migraciones, Sanitarios y de Prefectura

**Cuadro No. 4.10. Capacidad de Cargas (volúmenes)**

Playa Contenedor	Silos	Cámaras de frío	Tanques
Existen playas para el almacenaje de mercaderías en tránsito, ubicadas en el extremo norte y al sur del puerto.	Existen 18 silos y 10 entre-silos con una capacidad de almacenamiento de 20.000 tns. a granel, cuya estructura es hormigón armado de 70 mts. de alto, destinados para almacenar granos.	2 Galpones acondicionados para almacenar mercadería refrigerada, con volumen total de 11.000 m <sup>3</sup> .	NO

#### 7. Ruta de Navegación

El Puerto de Concepción del Uruguay, se encuentra ubicado sobre la margen derecha del Riácho Itapé, a la altura del Km. 184,3 del Río Uruguay,

interconectado a través de un canal de acceso con el canal principal con una longitud total de 1.200 metros.

#### **Dársena Interior**

En el Riacho Itapé frente a los muelles 3 y 4, lugar donde los buques de mayor eslora (ultramarinos), efectúan maniobras de giro 180°, quedando posicionados de proa al norte, facilitando el amarre.

#### **Radas**

Se extiende desde la boya luminosa del km. 183,5 R. U. que marca la entrada al canal de acceso hasta cerca de la punta sur de la isla Almirón, es el límite de gran calado y divide al Uruguay Inferior del Uruguay Medio. Tiene unos siete kilómetros de largo y un ancho de más de seiscientos metros. Es el fondeadero indicado para los buques de ultramar que arriben al Puerto de Concepción del Uruguay, pudiendo fondear en cualquier punto fuera del canal dentro de los límites indicados.

#### **8. Accesos Terrestres y Ferroviarios**

A través del camino para Tráfico pesado construido recientemente se comunica la zona portuaria directamente con la Ruta Nacional 14.

En la intersección de las rutas Nacional 14 y Provincial 39, se encuentra el acceso a la ciudad de Concepción del Uruguay, ingresando a la misma (por ruta 39), a 4 Km. encontrará el camino del tránsito pesado que lo comunica directamente con el puerto.

Cuenta con vías férreas de trocha media, pertenecientes al ferrocarril mesopotámico, con accesos directos a muelles, silos del Ente Autárquico Puerto C. del Uruguay, galpones y planta de almacenaje de combustibles REPSOL –YPF S.A.

#### **Zona Franca**

La **Zona Franca de Concepción del Uruguay** fue creada en el año 1910 mediante la Ley N° 8092 y reglamentada –ochenta y dos años después– por el Poder Ejecutivo Nacional a través de los Decretos N° 1935/92 y N° 2409/93.

La de Entre Ríos es una **Zona Franca Comercial, de Servicios e Industrial para la exportación**. Ha sido diseñada considerando los aspectos más modernos en esta materia en el ámbito mundial, de manera tal que está llamada a ser una verdadera herramienta para el comercio exterior y el

desarrollo de la región actuando como puerta de ingreso y egreso de los negocios del mundo para con la provincia.

El predio de la **Zona Franca** tiene una extensión de 111 hectáreas que están ubicadas cercanas al cruce de las Rutas Nacional N° 14 y Provincial N° 39, lindante al Parque Industrial de **Concepción del Uruguay**. Cuenta con buenas conexiones con el Puerto local y con las rutas que conducen hacia el Brasil, Uruguay y Paraguay, hecho de por sí atractivo para los inversores extranjeros con el fin de lograr una penetración eficaz en el comercio regional.

#### 1.2.5. PRINCIPALES PUERTOS DEL URUGUAY

##### **Puerto de Nueva Palmira**

Terminal Privada “Corporación Navíos”

Administrada por la empresa Corporación Navíos S.A.

Esta Terminal de carga está ubicada en la Zona Franca del Puerto de Nueva Palmira, es de carácter privado y opera como una Estación de Transbordo de granos y minerales.

Opera con gran variedad de productos originarios de Uruguay (aproximadamente 10% del total), y de los puertos río arriba de Bolivia, Brasil y Paraguay.

La terminal altamente tecnificada, está diseñada con capacidad de operar simultáneamente para, recibir carga de barcazas, camiones y transbordadores a barcos directamente a través de sus instalaciones de almacenaje. Puede recibir barcos tipo Panamax y permite cargadores hasta el calado actual de los Canales Martín García y Mitre de 32'

##### **1. Ubicación:**

Adyacente a Terminal Pública

##### **2. Accesos:**

Iguales a Terminal Pública.

##### **3. Infraestructura**

- **Muelles**

**Muelle Exterior de Ho. Ao.**, sobre pilotes de Ho. Ao. de 240 m de frente para buques mayores en su parte externa y convoyes de barcazas en su parte interna. Dolphines de tablestacado metálico y pasarelas. Capacidad de carga, de hasta 20.000 toneladas por día

**Muelle Interior de Ho. Ao.** sobre pilotes y 170 m de frente y es usado en ambos lados exclusivamente para descargar convoyes de barcazas. Capacidad de carga de hasta 14.000 Tn/ día

Puente de 180 m conectado a tierra.

#### **4. Instalaciones y Depósitos:**

- Conjunto de cintas transportadoras
- Instalaciones con capacidad para promedio de descarga de 10.000 a 14.000 Tn/día y carga a barcos por transportador retráctil de hasta 20.000 Tn/ día
- Tolvas para descargas a camiones.
- Silos para 165.000 toneladas de granos (5 silos , algunos con separaciones).
- Playa pavimentada para 50.000 toneladas de minerales pesados.

#### **5. Utilajes y Equipos:**

Grúas varias y 2 grúas fijas ubicadas en cada muelle.

Palas cargadoras sobre neumáticos

Dispone de 1 remolcador de 140 HP, uno de 200 HP y otro de 400 HP.

Cargas Principales:

Granos, y subproductos.

Minerales

Madera, fertilizantes, sal y azúcar.

### **Puerto de Salto**

**1. Ubicación:** El Puerto de Salto se ubica en la ciudad de Salto, en el departamento del mismo nombre, 13 kilómetros aguas abajo de la represa hidroeléctrica, en la rambla costera y junto al lado Norte de la desembocadura del arroyo Ceibal.

**2. Infraestructura:** Cuenta con un muelle de hormigón armado, construido en los años 1928/1931. Está orientado a 010° - 190° en sentido longitudinal al río y tiene 140 metros de longitud y 16,50 de ancho. Está casi en ángulo recto (098°) con el mismo y del lado Norte, está el muro de contención, que es también muelle de acceso.

## **Puerto de Paysandú**

**1. Ubicación:** Paysandú se encuentra en una zona estratégica, a orillas del Río Uruguay, a 379 Km. de Montevideo y Buenos Aires, cruzada por las Rutas Nacionales N° 3, 24, 26 y 90.

La producción de esta región se concentra en madera, cítricos, cereales, oleaginosas y cemento Portland.

La ciudad capital, cuyo origen se remonta a 1750 como puerto para el depósito y posterior embarque de cueros y demás productos ganaderos, dada la estratégica posición geográfica que poseía, rápidamente creció en población y fue la segunda ciudad del país hasta que muy entrado el siglo XX, tuvo el segundo hospital del país, e importantes edificios.

La C.I.P.U.P (Comisión Intersectorial Puerto de Ultramar Paysandú) busca impulsar la reactivación de la zona y del departamento a través de la generación de puestos de trabajo, de las empresas usuarias, así como de lo que las empresas prestadoras de servicios, afincadas en el entorno.

- **Muelle de Ultramar**

Longitud máxima 100 m, ancho 17.70mts. estructura de hormigón reforzado con vigas transversales y verticales. Seis bitas de hierro fundido Profundidad: 6.60 m. al 0 (22 pies)

Grúa de cinco toneladas

Muro de contención de 250 m. de longitud en el extremo sur

Muelle de cabotaje

Longitud máxima 300 mts, ancho 13 m. desde el borde del muro hasta el alero de los Depósitos.

Nueve bitas de hierro fundido.

Profundidad 4 m al 0 (13 pies)

En el muelle se está instalando el tendido para vías de trenes y grúas de tres toneladas.

- **Instalaciones**

Dos depósitos de 80 m de largo por 20 m de ancho y 9 m de altura cada uno, en condiciones de trabajo.

Depósito abierto, contiguo a los otros depósitos con una superficie útil de aproximadamente tres hectáreas.

Balanza automática con capacidad de 60 toneladas.

- **Proyección de futuro**

Maderas aserradas, en rolos y en chips

Contenedores

Recursos naturales (suministro de energía eléctrica, agua potable, etc)

Graneles líquidos y sólidos

Combustible

Citrus

Explanada de contenedores con servicios relacionados

## **Puerto de Fray Bentos**

**1. Ubicación:** El Puerto de Fray Bentos se encuentra ubicado en la ciudad del mismo nombre, sobre la margen izquierda del río Uruguay, a 317 Km. de Mdeo.

La distancia a Nueva Palmira es de 92 Km. (Km. 0 de la Hidrovía Paraná-Paraguay) y entre 385 y 560 Km. a Montevideo, dependiendo se utilice el Canal Martín García o el Canal Paraná Mitre.

Su excelente ubicación geográfica es favorecida aún más por la accesibilidad vial con que cuenta. Tiene acceso carretero a través de la ruta 2, al sur del país, la cual conecta a su vez con la ruta 24 y ésta con la 20 y 25, espaldas dorsales del movimiento maderero.

Dos ramales ferroviarios, que transitan por las zonas de producción forestal, llegan hasta el extremo de ambos muelles.

El aeródromo dista 14 Km. del Puerto. El Puerto cuenta además con servicios regulares de transporte de pasajeros carretero

El puerto está próximo al puente internacional Fray Bentos - Puerto Unzué, que permite la conexión más corta de Montevideo con Buenos Aires y facilita la interconexión de cargas entre Uruguay y la zona agrícola e industrial del litoral argentino, hacia el oeste con Chile y hacia el este con Río Grande del Sur en Brasil.

## **2. Recinto portuario**

Integrado a la fértil región agrícola y pecuaria del litoral oeste uruguayo, el Puerto de FrayBentos cuenta con un ágil sistema de cintas transportadoras de

granos con una capacidad de carga de 500 t/h y una capacidad de descarga de 120 t/h.

Tiene dos muelles de embarque de hormigón: el muelle transatlántico o de ultramar, de 125 metros con 43 metros de ancho y el muelle de cabotaje o de unión con una extensión de 225 metros de largo por 22m de ancho, ambos firmemente acentados sobre fundaciones de pilotes cilíndricos. formando un ángulo de 45° en la misma dirección del río. Estas amplias proporciones permiten operar con rapidez y comodidad.

El calado de este puerto tiene aproximadamente 9 mt. en el muelle de Ultramar y 7 mts. en el Fluvial

El puerto está ubicado en el corazón de la región litoral de suelos de prioridad forestal, señalizados por el Plan Forestal. Los principales productos movilizados son el citrus, madera en rolos y granos (cebada y maíz), utilizándose el muelle transatlántico para madera y cítricos y el de unión o cabotaje para granos y citrus.

En el recinto portuario se encuentran las instalaciones de la Terminal Granelera del Uruguay TGU, con una capacidad estática de 20.000 toneladas. Se cuenta además con casi 40.000 m<sup>2</sup> para depósitos de mercaderías.

Las principales exportaciones son: maderas, cebada y soja, las que suman alrededor de 420.000 toneladas para el 2007.

## **Puerto de Colonia**

**1. Ubicación:** El Puerto de Colonia, se encuentra situado a 177 kms de Montevideo, sobre costas del Río de la Plata, siendo sus coordenadas: 34° 29' de latitud Sur y 57° 49' de longitud Oeste.

En razón de las instalaciones y el movimiento que se realiza en él, se puede considerar que es el segundo en importancia, después del de Montevideo.

El principal movimiento en este puerto se produce por las frecuencias diarias que distintas compañías realizan entre Colonia y Buenos Aires transportando pasajeros y vehículos a través de sus respectivos trasbordadores Ro-Ro.

Colonia cuenta con una zona franca “Zona Franca de Colonia” y cuenta con una población de mas de 115.000 habitantes. Es un destino turístico y un punto de entrada y salida del turismo desde y hacia Buenos Aires, Montevideo y Punta del Este.

## **2. Infraestructura actual**

El Puerto de Colonia tiene tres muelles en forma de U contruidos en cemento y protegidos por el lado Sur por una escollera. El muelle de ultramar tiene una longitud de 146 mts. El de cabotaje tiene 115 mts.y el de unión 200 mts de longitud. La vía férrea corre a lo largo del muelle de ultramar.

Tiene siete depósitos de distintas dimensiones desde el “A” de 239 m<sup>2</sup> hasta el “G” de 3.350 m<sup>2</sup>. La capacidad total en depósitos es de 8.378 m<sup>2</sup> y 1.766 m<sup>2</sup> de rambla. Posee además, un local de 300 m<sup>2</sup> sobre el muelle de unión donde están las oficinas de A.N.P. y un edificio sobre el muelle de ultramar como salón de pasajeros.

Dentro del recinto portuario, hay otros locales de la ANP que son arrendados a terceros para distintos servicios.

El puerto de Colonia, cuenta con dos grúas eléctricas para tres toneladas de capacidad de alzamiento y otra para cinco toneladas. Posee además una balanza automática para 60 toneladas, equipamiento para movilización de cargas, y dos rampas eléctricas para camiones y automóviles.

**Cuadro No. 4.12: Longitud de la Red Ferroviaria de los Países Miembros del Eje HPP<sup>1</sup>**

País	Red Ferroviaria en Km.		% Red en Uso	Km.. Red en Uso en el AIHPP	% Red en Uso en el AIHPP	Km. de Red en Uso en el AIHPP	
	Total	En Uso				c/1000 hab.	c/1000 Km <sup>2</sup>
<b>Argentina</b>	34.059	28.841	85,00	20.000	70,00%	1,450	20,390
<b>Bolivia</b>	3.698	3.270	88,43	1.240	87,08%	0,420	2,697
<b>Brasil</b>	29.700	29.283	98,00	1.618	80,18%	0,353	1,283
<b>Paraguay</b>	440	2	0,45	2	0,45%	0,000	0,004
<b>Uruguay</b>	2.993	1.903	64,00	250	8,40%	1,980	40,943
<b>Total</b>	<b>70.890</b>	<b>63.299</b>	<b>89,29</b>	<b>23.110</b>	<b>36,51%</b>	<b>0,841</b>	<b>13,063</b>

Fuente: Corporación Andina de Fomento y elaboración propia: Rieles con Futuro 2004.

<sup>1</sup> En el [Anexo T.1](#) se hallan los datos usados en los cálculos de área y población de la AIHPP por país.

**Cuadro No. 4.12: Movimiento de Mercadería por Operación. Año 2007  
 (Toneladas)**

<b>Trimestre</b>	<b>Exportación</b>	<b>Importación</b>	<b>Tránsito</b>	<b>Total</b>
<b>Enero</b>	1.859	5.893	1.698	<b>9.451</b>
<b>Febrero</b>	2.599	8.640	1.991	<b>13.230</b>
<b>Marzo</b>	3.110	9.724	2.522	<b>15.230</b>
<b>Abril</b>	3.515	8.178	1.927	<b>13.620</b>
<b>Mayo</b>	3.265	10.601	1.902	<b>15.767</b>
<b>Junio</b>	3.242	8.929	2.105	<b>14.276</b>
<b>Julio</b>	2.023	4.758	1.505	<b>8.286</b>
<b>Agosto</b>	3.252	6.101	1.885	<b>11.136</b>
<b>Septiembre</b>	3.667	7.198	2.150	<b>13.015</b>
<b>Octubre</b>	3.275	7.706	2.155	<b>13.136</b>
	<b>29.880</b>	<b>77.728</b>	<b>19.840</b>	<b>127.448</b>

## **2. SISTEMA FERROVIARIO:**

### **La Red Ferroviaria de la región del Eje**

A continuación se presenta en el Cuadro No. 4.12. la Red Ferroviaria de los países que componen la región de influencia de la Hidrovía, la que alcanza un total de 70,000 Km. de vías férreas, de las cuales el 90% se encuentra actualmente en uso con distintos grados de calidad de servicios. De esa extensa red (contrastante con los 3.200 Km. de vía fluvial), Brasil tiene prácticamente el 100% en operación, en tanto que Argentina tiene operando el 85% aunque, según se observa, en el Área de Influencia de la Hidrovía el porcentaje de uso de la red ferroviaria no supera el 70%. Por otra parte, Paraguay tiene prácticamente colapsada su red ferroviaria y en el caso boliviano su red se complementa con la red de la Hidrovía y su estado es mediocre.

Obviamente, debido a la configuración geográfica de sus territorios y la historia de su economía, Argentina y Uruguay tienen las mayores cifras de Km. de red por habitante y por Km<sup>2</sup> como se observa en el mismo cuadro.

A continuación se hace un análisis de la red ferroviaria por país:

### 2.1. BRASIL

La red ferroviaria brasileña nació como un emprendimiento privado, luego se pasó por un modelo de nacionalización y finalmente se volvió a privatizar. El sistema bajo el control público hasta 1996 tuvo una extensión de 28.500 Km y estuvo organizado en cuatro grupos principales. Tres de las empresas eran del gobierno federal: Rede Ferroviaria Federal S.A. (R.F.F.S.A.), Estrada de Ferro Vitória a Minas (E.F.V.M.) y la Estrada de Ferro Carajás, (E.F.C.), estas dos últimas pertenecían a la Companhia Vale do Rio Doce (C.V.R.D.). La cuarta operadora, Ferrovia Paulista S.A. (F.E.P.A. S.A.), era propiedad del Estado de Sao Paulo. En cuanto al ancho de vía, el 81 % correspondía a trocha métrica, el 18% era de trocha de 1.600 mm y había un pequeño porcentaje de otras medidas. El estado operativo del parque móvil sufría condiciones de escaso mantenimiento y disponibilidad limitada.

Luego de la reforma de 1996/1997 se adjudicó el sistema ferroviario a empresas privadas, y quedando dividido por zonas en empresas: Oeste, Centro Este, Sudeste, Tereza Cristina, Sul, Nordeste y Paulista. Posteriormente en 1998 comenzó a operar la Cía. Ferroviaria do Nordeste.

El total de extensión no varió demasiado, por lo que se observa en el Cuadro No. 4.13, donde se presentan las redes en kilómetros de cada una de las empresas ferroviarias después de su privatización:

**Cuadro No. 4.13: Red Ferroviaria por Empresa Privada**

<b>Empresa</b>	<b>Km</b>
Companhia Brasileira de Trens urbanos-CBTU	251
Companhia Fluminense de Trens Urbanos - FLUMITRENS	121
Companhia Paulista de Trens Urbanos – CPTU	274
Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre - TRENSURB	34
Estrada de Ferro Campos do Jordao	47
Estrada de Ferro Carajás	892
Estrada de Ferro da Mineracao Río do Norte	35
Estrada de Ferro do Amapá	194
Estrada de Ferro do Jarí	68
Ferrovía Paraná – FERROPAR	248
Estrada de Ferro Vitória a Minas	905
Ferrovías Norte do Brasil – FERRONORTE	463
Ferrovías Norte – Sul	200
Ferrovías Bandeirantes S.A. – FERROBAN (exFEPASA)	4.235
Rede Ferroviaria Federal S.A. – R.F.F.S.A.	21.316
<b>TOTAL</b>	<b>29.283</b>
Fuente: Agencia Nacional de Transporte Terrestre del Brasil (2002).	

Por otra parte, la Red Ferroviaria Federal S.A. se compone de:

- Oeste-Ferrovía Noroeste S.A.: 1.621 kms.
- Centro-Este Ferrovía Centro Atlántica S.A.: 7.033 kms.
- Sudeste MRS Logística S.A.: 1.674 kms.
- Teresa Cristina Ferrovía Teresa Cristina S.A. : 164 kms.
- Sur All América Logística Brasil S.A.:6.586 kms.
- Nordeste Compañía Ferroviaria de Nordeste: 4.238 kms.

**TOTAL: 21.316 kms.**

En el **Anexo T2** se describe la diversificación de las cargas en el sistema ferroviario brasileño durante 2001<sup>2</sup>, donde se observa la preponderancia de la carga masiva de bajo valor específico como soja, hierro, calcáreos, fosfatos, cemento y granos.

Asimismo, y teniendo en cuenta la relevancia del análisis del sistema ferroviario en el estado de Mato Grosso do Sul por su influencia en el estudio, se presenta a continuación un detalle de la misma.

### **Mato Grosso do Sul**

La red ferroviaria de Mato Grosso do Sul posee 1.608 Km distribuidos en dos operadores. Ferronorte y Novoeste, entre las dos componen Ferrovias Bandeirantes S.A.. (Ferroban).

El sistema operado por Novoeste opera 1.208 Km, el tramo principal une la localidad de Tres Lagoas con Corumbá, en dirección Este-Oeste, hacia el Este sigue por la red del estado de Sao Paulo hasta el puerto de Santos y hacia el Oeste conecta con Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Su trocha es métrica.

Este sistema se completa con un ramal a Ponta Porá con 304 Km.

Las principales cargas transportadas durante el año 2001 por el operador Novoeste se detallan en el Cuadro No. 4.14, siguiente:

---

<sup>2</sup> Cabe señalar que al presente la información a las distintas ferrovías (publicada) aún no llegó a nuestro poder.

**Cuadro No. 4.14: Carga transportada por Novoeste**

Productos	Carga	
	en milesTn	En %
Soja	812.50	28.66
Mineral de hierro	771.00	27.20
Derivados de petróleo	350.50	12.36
Harina de soja	311.60	10.99
Mineral de manganeso	147.00	5.19
Cemento	110.40	3.89
Otros	72.00	2.54
Aceite vegetal	66.00	2.33
Hierro	60.00	2.12
Arrabio	36.00	1.27
Combustible	27.70	0.98
Madera	25.00	0.88
Carbón	24.00	0.85
Maíz	10.00	0.35
Calcáreos siderúrgico	9.60	0.34
Ulexita	1.60	0.05
<b>TOTAL</b>	<b>2.834.90</b>	<b>100</b>
Fuente: Ministerio de Transporte del Brasil (2002).		

Se observa nuevamente que el 40% de la carga es soja y el 30% es hierro.

### Otros Estados

Merece destacarse en este estudio el desarrollo del sistema Ferronorte, el que se está implementando en los últimos años, a pesar de que comenzó a operar en el año 1999. De acuerdo con su proyecto original, contará con 5.228 Km de vías férreas uniendo los estados de Rondonia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais y Pará directamente con el puerto de Santos. En su primera etapa fueron instaladas ya

410 Km de vías de trocha ancha entre la localidad de Aparecida do Taboada, (Mato Grosso do Sul), y Alto Taquari (Mato Grosso).

Ferronorte tiene el transporte de granos como su principal producto, en Chapadao do Sul tienen una capacidad instalada de carga del tren de 10.000 Tn/día, y en Inocencia hasta 5.000 Tn/día. El Cuadro No. 4.15. detalla el movimiento de cargas de Ferronorte:

**Cuadro No. 4.15: Carga transportada por Ferronorte**

<b>Año (en miles de Tn)</b>	<b>Chapadao do Sul</b>	<b>Alto Taquari</b>	<b>TOTAL</b>
1999	149.90	21.51	162.40
2000	92.45	1284.65	1377.10
2001	103.84	1804.28	1908.12
<b>TOTAL</b>	<b>337.19</b>	<b>3.110.44</b>	<b>3.447.62</b>

Finalmente, en los estados de Río Grande do Sul, Paraná y Santa Catarina opera prácticamente en su totalidad la Empresa All Logística S.A., que se trata con detalle en la descripción de los ferrocarriles en Argentina pues también en ese país cuenta con un importante desarrollo.

## **2.2. BOLIVIA**

La red ferroviaria boliviana se compone de dos sistemas ferroviarios que no están vinculados entre sí: la Red Andina y la Red Oriental, siendo este uno de los principales problemas neoeconómicos de la República

**Red Andina:** Explotada por la Empresa Ferroviaria Andina S.A., luego del proceso de capitalización realizado en el año 1996, atraviesa los departamentos de La Paz, Oruro, Chuquisaca y Potosí con una extensión de 2.274 Km. Tiene conexión internacional a líneas ferroviarias de Chile, Perú y Argentina. Mediante estas conexiones las cargas bolivianas pueden alcanzar los puertos de Arica y Antofagasta en Chile, Mataraní en Perú, y Rosario y Buenos Aires en la Argentina.

**Red Oriental:** Explotada por la Empresa Ferroviaria Oriental S.A. desde 1996 está incluida totalmente en el área de influencia del eje Hidrovía Paraguay – Paraná. La red tiene un total de 1.424 Km de extensión en trocha métrica. Posee un solo nudo ferroviario en Santa Cruz de la Sierra y se dirige desde allí en dos direcciones. La dirección Sur hacia la frontera con la Argentina atravesando los Departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija y terminando su recorrido en la localidad de Pocitos, lindante con la localidad de Salvador Mazza del lado argentino y conectando con el Ferrocarril Belgrano argentino. Este tramo posee una longitud de 539 Km.

El otro tramo principal de la red oriental se dirige desde Santa Cruz de la Sierra hacia el Este directamente a la frontera con Brasil en Puerto Suárez y atraviesa únicamente el Departamento de Santa Cruz con una longitud total de 650,4 Km. Cruzando la frontera en Puerto Quijarro la carga boliviana generalmente termina en Puerto Ladario sobre el río Paraguay en territorio brasileño (Estado de Mato Grosso do Sul) utilizando para ello la infraestructura ferroviaria brasileña.

Existe también un tramo ferroviario desde Santa Cruz hacia Yapacaní (hacia el Oeste), con una longitud de 209,20 Km, en este caso el estado de la vía es malo, la misma se encuentra interrumpida en varios tramos, con rieles levantados en otros. Solo se utiliza hasta Santa Rosa. Esta vía debería considerarse como una vía alternativa a la carretera Santa Cruz - Montero.

Cuenta con dos maestranzas, Guaracachi - Santa Cruz y Roboré – Santa Cruz las que poseen la maquinaria y herramientas necesarias para el mantenimiento del equipo tractivo y remolcado.

Actualmente la Empresa Ferroviaria Oriental presta los siguientes servicios en los siguientes horarios:

### **Santa Cruz Puerto– Quijarro**

#### **Tren de Pasajeros**

Tren Rápido: Lunes a sábados 15.30 hs.

Tren Mixto: Lunes y viernes 17 45 hs

Ferrobús: Martes, jueves y sábados 19.00 hs.

#### **Puerto Quijarro– Santa Cruz**

#### **Tren de Pasajeros**

Tren Rápido: Lunes a sábados 14.45 hs.

Tren Mixto: Lunes y jueves 9 00 hs

Ferrobús: Lunes, miércoles y viernes 19.00 hs.

#### **Santa Cruz – Yacuiba**

Tren Mixto: Lunes, miércoles y viernes 17.00 hs.

#### **Yacuiba – Santa Cruz**

Tren Mixto: Martes, jueves y sábados 17.00 hs.

Los principales productos transportados son: Harina de soja, grano de soja, aceite de soja, condensado de petróleo (nafta), gasolina, cemento, hierro para construcción, aceros en general, trigo en grano, minerales (ulexita), diesel oil, papeles en general, maquinarias y equipos, productos químicos, alcohol etílico, petróleo crudo, materiales para construcción, frijol, polietileno granulado, frutas frescas

(banana), gas licuado de petróleo, heladeras, cocinas, aparejos de calefacción, vidrios en general, ganado vacuno en pie y algodón.

De acuerdo con los datos de la Empresa Ferroviaria Oriental S.A. la carga total transportada por la empresa alcanzó aproximadamente a 800.000 toneladas para el año 1996, 820.000 Tn para el año 1997, 1.050.000 Tn para 1998, 1.000.000 Tn para los años 1999 y 2000 y 960.000 Tn para el año 2001. Asimismo de acuerdo con la misma empresa los pasajeros transportados alcanzaron aproximadamente a 300.000 para el año 1996, 320.000 para el año 1997, 490.000 para 1998 y 450.000 para los años 1999, 2000 y 2001.

El 89% del transporte de carga atiende las necesidades de importación y exportación el 11% restante es tráfico interno. Las cargas derivadas del complejo sojero concentran la mayor cantidad alcanzando aproximadamente a 500.000 toneladas /año. Existe una limitación de carga admisible de 18 toneladas métricas por eje porque aún no se realizó el reemplazo de rieles pesados en la línea de Santa Cruz a Puerto Quijarro <sup>3</sup>.

Cabe señalar, el proyecto Motacucito – Puerto Busch dará una mejor salida hacia el Río Paraguay.

La Empresa Ferroviaria Oriental S.A. utiliza el siguiente parque para ofrecer sus servicios: posee 28 locomotoras, de las cuales 24 son General Electric, (10 U-20C, 9 U-10B, 3 GR-12U y 2 G-12m) y 4 Hitachi-Mitsubishi. Además cuenta con tres Ferrobuses marca Ferrostal-Alemania.

---

<sup>3</sup> Es dable destacar que la reciente adjudicación de los yacimientos ferríferos del Mutún llevará seguramente a incrementar la carga del hierro por ferrocarril en varios millones de toneladas.

En relación con el equipo remolcado cuenta con: 408 vagones cerrados, de los cuales 393 son bodegas multiuso y 15 vagones jaulas ganaderas y 136 vagones tipo plataforma, de los cuales 9 tienen una capacidad neta de 30 Tn, 64 de capacidad neta de 42 Tn y 63 de capacidad neta de 30 Tn.

### **2.3. PARAGUAY**

La red ferroviaria corresponde al Ferrocarril Presidente Antonio López, (FPCAL), cuyo propietario es el Estado Paraguayo. Tiene una longitud de 440 Km de vías de una trocha de 1.435 mm y un total de 41 estaciones y apeaderos.

La mayor parte de su extensión está inactiva y en algunos casos parcial o totalmente desmantelada. A comienzos del 2002 operaba, (y generaba ingresos), solamente un tramo del ferrocarril de 2 Km. de vías, en la ciudad de Encarnación, entre la frontera con la Argentina y la ciudad de Encarnación, lo que permitía el arribo de cargas desde aquel país.

En 1997 los ferrocarriles en Paraguay contaban con un total de 15 locomotoras, 5 de las cuales estaban totalmente fuera de uso, 9 coches de pasajeros y 121 vagones de carga, de los cuales sólo 69 eran de disponibilidad efectiva.

En ese mismo año fueron movilizados por el FPCAL 3.000 pasajeros, con un recorrido medio de 53 Km... y un total de 265.000 Tn de carga. Dicha actividad produjo ingresos por 9 millones de Guaraníes y en el mismo año tuvieron 7,3 millones de Guaraníes de egresos, por lo tanto generó un pequeño superávit de explotación de 1,7 millones de Guaraníes año.

De acuerdo con la Ley N° 1.615 el FPCAL es una de las empresas estatales que se prevé privatizar, a través de un sistema de concesión al sector privado por una cantidad determinada de años. Las autoridades del gobierno paraguayo consideran

que en el país existe un gran potencial de transporte por ferrocarril debido a la creciente producción de soja, (más de 3 millones de toneladas año), junto con una gran producción de caña de azúcar y maíz.

#### **2.4. ARGENTINA**

El sistema ferroviario argentino de cargas está conformado por una red de ramales de aproximadamente 18.000 kilómetros de trocha ancha de 1,676 m., 2.800 kms. De trocha media de 1,435 m. y 6.300 kilómetros de trocha angosta de 1 metro.

La explotación de los servicios de cargas de trocha ancha y media lo efectúa el sector privado a través de empresas concesionarias, mientras que en trocha angosta la explotación está a cargo de una sociedad denominada Sociedad Operadora de Emergencia (S.O.E.S.A.).

La red ferroviaria argentina se encuentra interconectada con todos los países limítrofes, donde la vinculación directa con el sistema brasileño se concreta en forma directa entre Paso de los Libres -Argentina- y Uruguayana -Brasil-, existiendo también vinculaciones indirectas a través del sistema uruguayo por Concordia - Argentina- y Salto -Uruguay-, a través de la presa de Salto Grande para acceder a Brasil por Rivera - Uruguay/Livramento -Brasil.

El principal problema de intercomunicación ferroviaria entre Argentina y Brasil se presenta por la incompatibilidad de trochas, dado que la red del Sur brasileño es angosta mientras que la del lado argentino es media.

Sin embargo en la actualidad se disponen de tecnologías que permiten efectuar las operaciones de transferencias, minimizando los tiempos de demoras y los costos operativos (playas de intercambio).

A los efectos de establecer los requerimientos que posibiliten incrementar y desarrollar tráficos ferroviarios o hidroferroviarios de cargas entre Brasil y Argentina, se efectuará una breve descripción de las empresas concesionarias que tienen a su cargo la explotación de los servicios de cargas.

**América Latina Logística -A.L.L. S.A.**

ALL cuenta con la concesión de una red ferroviaria de más de 14.000 Km., la cual se inicia en San Pablo (Brasil), atraviesa los estados de Paraná, Santa Catarina y Río Grande do Sul, ingresa en la Argentina por la Mesopotamia, pasa por Buenos Aires y llega hasta la zona de Cuyo, al pie de la Cordillera de los Andes. Esto puede apreciarse en el **Anexo T3**.

Tanto en Argentina como en Brasil, todo el ALL está concesionado, lo que ocurre es que en Argentina hay algunos ramales como Monte Caseros-Corrientes que están sin operación.

En Argentina, está conformado por lo que antes fueron:

**a) Ferrocarril ex Buenos Aires al Pacífico S.A.**

Tiene acordada la concesión para explotar los servicios de cargas de trocha ancha de la ex-línea San Martín y parte de la ex-línea Sarmiento, en una red de 5.690 Km.

La red principal vincula a la ciudad de Buenos Aires con las de San Luis, Mendoza y San Juan.

Esta red está complementada por una secundaria conformando en conjunto un corredor ferroviario que se desarrolla en el sentido este/oeste relacionando la región de Cuyo con el litoral fluvial, accediendo en forma directa al puerto de Villa Constitución, e indirectamente, utilizando las vías de otras líneas, a la zona de Rosario.

Los principales tráficos de carácter regional corresponden a petróleo, piedra caliza, materiales de construcción y bebidas; mientras que los destinados a exportación lo constituyen entre los más significativos, el carbón residual y los granos, contabilizando durante 1999 un tráfico del orden de 3,1 millones de toneladas.

Este ferrocarril posibilita implementar tráficos internacionales por complementación de modos entre el Atlántico y el Pacífico, especialmente por el empleo de sistemas integrados intemodales que en parte se está realizando mediante el empleo de auto transporte entre Mendoza y Chile, con responsabilidad unificada y documentación de embarque integrada.

Asimismo es factible un incremento sustancial en el mediano plazo del uso intensivo del transporte de contenedores, para lo cual será necesario disponer del equipamiento correspondiente.

Conjuntamente con el FF.CC. Mesopotámico, constituyen los ferrocarriles de integración y vinculación del Mercosur entre Chile, Argentina y Brasil; pero también puede tener una activa participación en el sistema hidroferroviario por acceder directamente al puerto de Villa Constitución en el sur de Santa Fe.

#### **b) Ferrocarril Mesopotámico Gral. Urquiza SA.**

Cuenta con una red de 2.704 Km. de trocha media con cabecera en Estación Lacroze, en la ciudad de Buenos Aires. .

La red principal vincula Buenos Aires con las ciudades de Corrientes y Posadas, mientras que su red secundaria se desarrolla principalmente en la Prov. de Entre Ríos.

Mediante las obras de cruce sobre los ríos Paraná y Uruguay se posibilitó el desarrollo de los tráficos ferroviarios en forma directa con la República Oriental del Uruguay por Salto Grande y con la República del Paraguay por el puente entre Posadas y Encarnación; mientras que con el Brasil se concreta por el puente entre Pasos de los Libres y Uruguayana, pero con transferencia debido a la diferencia de trochas existentes.

El Ferrocarril Mesopotámico se conecta con el resto del sistema argentino de trocha ancha en Estación Intercambio Caseros, ubicada en la zona oeste de la Región Metropolitana de Buenos Aires, no existiendo ninguna estación de vinculación directa con la red de trocha angosta.

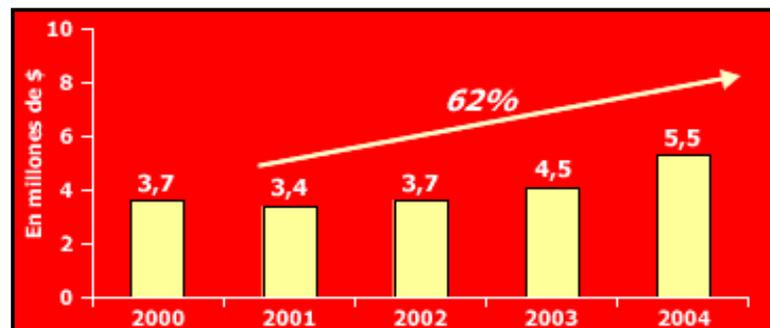
El FF.CC. Mesopotámico no tiene acceso directo a las instalaciones del puerto de Buenos Aires, situación que encarece el transporte de cargas internacionales; sin embargo accede a los puertos fluviales de exportación, como Zárate, Ibicuy y Diamante en el Río Paraná y Concepción del Uruguay en el Río Uruguay.

Si bien el transporte de cargas no alcanzaba volúmenes significativos -algo menos de un millón de toneladas en 2001, entre granos, forestales y piedras-, es un ferrocarril que en el futuro puede desarrollar tráficos importantes con los países limítrofes, en función de la evolución que tenga el comercio del Mercosur y especialmente con la implementación de los sistemas intermodales de transportes.

Esta tendencia creciente se aprecia en el Gráfico 1 al igual que la composición de las cargas.

**Gráficos sobre Estadísticas:**

**Gráfico 1: Toneladas Transportadas**



**Gráfico 2. Productos Transportados**



**c) Ferrocarril General Belgrano S.A.**

Fue una empresa del Estado argentino que ha reestructurado y recompuesto la organización y funcionamiento de la explotación de los servicios de cargas de la ex-línea Belgrano, de trocha angosta, con el objeto de ser transferida al sector privado

mediante licitación pública, para lo cual el gobierno nacional había acordado subsidiarla hasta su traspaso.

En noviembre de 1998 fue firmado el Decreto que transfirió el Ferrocarril Belgrano a una sociedad compuesta por la Unión Ferroviaria y la Cooperativa Industrial de Laguna Paiva Ltda. La concesión es por un plazo de 30 años con opción a otros 10.

No obstante, a principios de 1999 el Gobierno Nacional accedió al pedido de las provincias del NOA y del NEA y las autorizó a explotar junto a las otras dos entidades el servicio de cargas de este ferrocarril. De esta manera se adoptará una modalidad de operación simultánea de la red ferroviaria.

Posteriormente, y a través del decreto 446/2006, se declara nuevamente en emergencia este ferrocarril por el término de 180 días, y se instruye al Ministerio de Planificación a gestionar subsidios no reembolsables para cubrir costos de personal, insumos y equipamiento ferroviario y para realizar las obras de infraestructura necesarias. Para ello se crea una Sociedad de Emergencia Operativa S.O.E.S.A.- integrada por Sideco Americana S.A., Emepa S.A., Benito Roggio Transporte, un grupo chino, la Unión Ferroviaria, la Fraternidad y el Sindicato de Camioneros, éstos tres últimos con un capital minoritario- que es la encargada de operar los servicios durante la emergencia.

La red de este ferrocarril de trocha angosta era la más extensa del sistema ferroviario argentino -más de 10.000 Km -, la que luego de ser racionalizada se la acotó a algo más de 6.500 Km de ramales en explotación. Estos se desarrollan en toda la región norte, noroeste, oeste, central, y litoral del país, accediendo a la mayoría de los puertos fluviales del río Paraná, como Formosa, Barranqueras, Reconquista, Santa Fe, Rosario y Buenos Aires, y además se vinculan internacionalmente con Bolivia -por

La Quiaca y Pocitos -y con Chile -por Socompa y Las Cuevas- cuyos ferrocarriles tienen la misma trocha. La red puede observarse en **Anexo T.4**.

El FF.CC. Belgrano se extiende, además de las regiones centrales de mayor producción, por las zonas marginales, constituyendo muchos de sus ramales la única vía de comunicación con que cuentan las poblaciones, cumpliendo de esta manera una función social y de fomento, de modo que difícilmente pueda encararse una explotación comercial en las mismas condiciones con que fueron concesionados los otros ferrocarriles de cargas. El recorrido de la red se puede observar en el **Anexo T4**

La región de mayor producción de transporte ferroviario se circunscribe en la zona noroeste, siendo las principales cargas el petróleo, minerales, azúcar, cemento, piedras y granos; habiendo totalizado durante el año 2000 un tráfico de 1,5 millones de toneladas. Cifra que no ha variado significativamente.

#### **Cuadro No. 4.16: Productos Transportados**

Azúcar	Hidrocarburos
Carbón	Jugos y bebidas
Cemento	Minerales
Cereales	Piedra
Derivados de la industria cítrica	Porotos
Fertilizantes	Productos metalúrgicos
Harina	Tabaco

En octubre de 2007, el Gobierno Nacional otorgó una nueva plaza de 180 días prorrogable, al grupo concesionario a fin de que concreten un plan de inversiones y operación.

**d) Ferrocarril Nuevo Central Argentino S.A.**

Es un ferrocarril de trocha ancha, que tiene la concesión para explotar los servicios de cargas de la ex- línea Mitre, cuya extensión es de 4.451 Km.

Tal como lo muestra el **Anexo T5** la red principal vincula las ciudades de Buenos Aires con las de Rosario, Santa Fe, Córdoba y Tucumán, y los ramales que componen la red secundaria se desarrollan en la zona norte de la provincia de Buenos Aires, la zona centro sur de la provincia de Santa Fe y la zona centro oeste de la provincia de Córdoba.

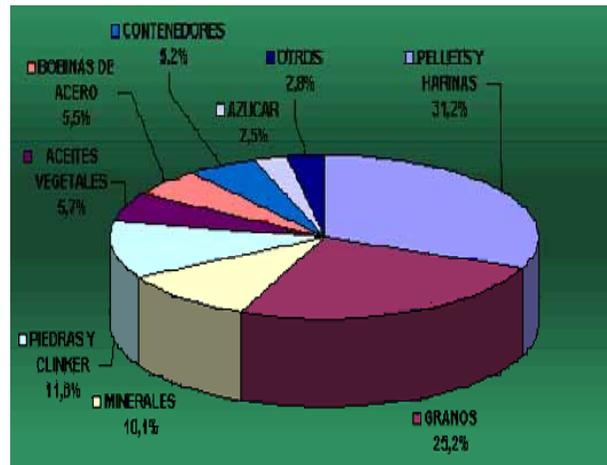
De esta manera se brinda servicios a una región dedicada a la producción agropecuaria e industrial en relación con los principales centros de consumos y puertos de exportación del litoral fluvial del país.

Los tráficos de cargas de mayor volumen corresponden a granos con destino a las plantas industriales y de exportación localizadas en área metropolitana de Rosario y en menor proporción se tienen los tráficos de contenedores, materiales de construcción productos alimenticios y metalúrgicos.

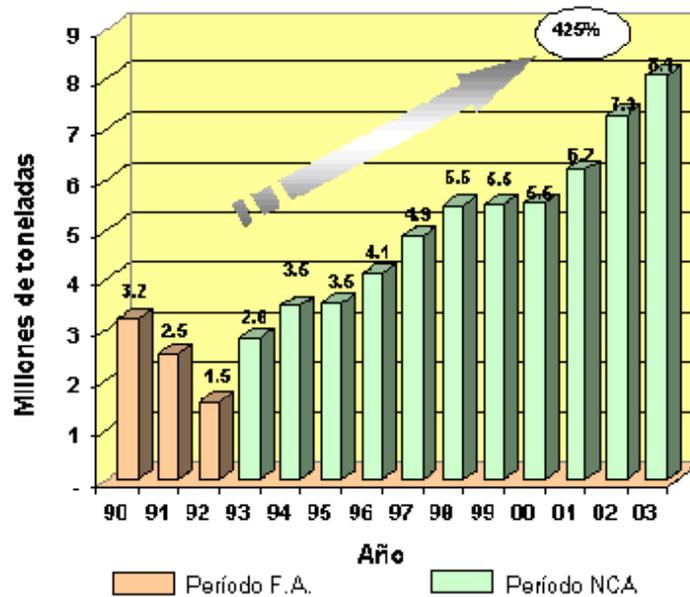
Es muy factible que el desarrollo del tráfico de contenedores sea significativo en el mediano plazo, lo que se constata en la tendencia creciente del Gráfico 3. De aquí que se requerirá el correspondiente equipamiento de transporte y terminales.

Es un ferrocarril que tendrá en el futuro activa participación para el sistema hidroferroviario del Mercosur, por tener acceso directo a las instalaciones portuarias de las Provincias de Santa Fe y Buenos Aires.

**Gráfico 3: Toneladas por producto. Año 2003**



**Gráfico 4: Evolución de Toneladas en millones**



**e) Ferrocarril Ferro Expreso Pampeano S.A.**

Explota por concesión los servicios de cargas de la ex-línea Sarmiento y los del ramal Rosario-Puerto Belgrano de trocha ancha, disponiendo de una red de 5.211 Km.

Este ferrocarril cuyos ramales no acceden en forma directa a la ciudad de Buenos Aires y su área metropolitana y su red se desarrolla en la región oeste de la provincia de Buenos Aires y este de la provincia de La Pampa, conformando una forma de embudo hacia el puerto de Bahía Blanca, tal como se aprecia en el **Anexo T6**

Este ferrocarril relaciona los dos puertos de exportación de granos y subproductos más importantes del país, o sea el de Rosario que es fluvial, con el de Bahía Blanca, marítimo de aguas profundas, razón por la cual prácticamente los tráficos son exclusivamente de esos productos.

Esta condición de vinculación y concurrencia entre Rosario y Bahía Blanca puede ser beneficiosa en el futuro, al esquema hidroferroviario del MERCOSUR, Aunque es competitivo con la Hidrovía Paraguay – Paraná en su tramo oceánico.

**f) Red Ferroviaria Nacional**

En el **Anexo T7** se presenta el mapa de la Red Ferroviaria Nacional de la República Argentina

## 2.5. URUGUAY

Desde el inicio de la construcción por parte de empresas privadas británicas hasta el control total de los ferrocarriles por el Estado, el Uruguay había seguido un proceso similar al que se había dado en general en el resto de los ferrocarriles de Sudamérica. Sin embargo, los cambios en los sistemas ferroviarios que comenzaron a nivel global hacia fines de los ochenta no fueron acompañados por este país recién hasta el presente año. El modelo finalmente aplicado, si bien tiene antecedentes en el mundo, difiere del adoptado mayoritariamente por los ferrocarriles de la región.

Tal como en el resto de Latinoamérica, el Uruguay comenzó la construcción de su red ferroviaria en la segunda mitad del siglo XIX. En el año 1869 se llevó a cabo el primer recorrido por tren sobre un tramo de 20 kilómetros entre las ciudades de Montevideo y Las Piedras. A principios del siglo XX, la extensión de la red en actividad ya alcanzaba los 1800 kilómetros.

La construcción y explotación de los ferrocarriles fue realizada inicialmente por compañías privadas británicas. Recién en el año 1895, cuando esas empresas operaban una red de 1537 kilómetros, se inauguró entre las localidades de Sudriers y La Sierra el primer tramo construido por el Estado Uruguayo.

La construcción de nuevas vías por parte de las compañías británicas continuó a un ritmo promedio de 50 kilómetros por año hasta 1913. Desde esa fecha, las compañías privadas no construyeron más vías férreas en Uruguay y se dedicaron a explotar la red de su propiedad, que había alcanzado una extensión de 2400 kilómetros. A partir de ese momento, la construcción fue encarada directamente por el Estado.

En el año 1939 ya se disponía de una red de 3000 kilómetros que cubría la casi totalidad del territorio nacional y conectaba a Montevideo con todas las capitales del interior del país.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, el Estado Uruguayo adquirió los ferrocarriles privados como forma de pago de las deudas generadas por Gran Bretaña durante el conflicto bélico.

En el año 1947 se creó la Administración de Ferrocarriles del Estado (AFE), incorporando a todos los ferrocarriles en una sola empresa estatal que monopolizó la actividad ferroviaria. La empresa estatal AFE debió gestionar al ferrocarril en el período de desarrollo del transporte por carretera y del aumento de la competencia por ese concepto. Si bien dispuso entonces del monopolio para transportar por ferrocarril, no dispuso más del monopolio del transporte terrestre.

Con el tiempo, la consecuente reducción de la demanda del modo se concretó en la suspensión de la actividad en varias líneas y en la clausura de gran parte de las estaciones en los tramos que permanecieron en explotación. Hacia fines del 2002, AFE operaba sobre una red de 1650 kilómetros.

El modo ferroviario en Uruguay no acompañó inmediatamente los procesos que comenzaron en el mundo desde fines de los años '80, que implicaron en algunos casos que la gestión volviera a la órbita privada, y en otros que se produjera la separación del modo en unidades de negocios o empresas encargadas de cumplir las distintas actividades que antes cumplía el ferrocarril único.

Correspondió a AFE, entonces, el inicio de las transformaciones necesarias para modernizar al modo y adaptarlo a las nuevas condiciones del mercado. Esto se concretó en parte mediante la renovación del material tractivo, la introducción del

control de la circulación por radio y la aplicación de nuevos métodos para la gestión de la infraestructura.

A partir del año 2000, comienzan a producirse por la vía legislativa cambios tendientes a establecer los principios básicos en los que se sustentaría en adelante la actuación del Estado en relación con el modo. Inicialmente se planteó como objetivo promover el libre acceso a la infraestructura ferroviaria.

La ley 17.243 del 21 de febrero del 2000 dotó al Poder Ejecutivo de la facultad de autorizar la utilización de las vías férreas por parte de empresas que cumplieran con los requisitos técnicos y abonaran a la Administración de Ferrocarriles del Estado el peaje que estableciera la reglamentación. La participación de otros operadores quedaba en condiciones de competencia con AFE, pero en una red cuyo propietario y administrador era la propia AFE. Esto no fue suficiente, resultaba necesario no sólo permitir el acceso sino además asegurar una adecuada competencia en beneficio de los usuarios.

La ley 17.556 del 18 de septiembre de 2002 transfirió de AFE al Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) los cometidos, facultades y todos los bienes relativos a la infraestructura ferroviaria.

También se transfirió parte del subsidio que le había sido asignado a AFE por el presupuesto vigente, estableciendo que tales transferencias debían ser destinadas a inversiones y mantenimiento sobre aquella parte de la red ferroviaria cuya utilización fuera habilitada por ser económicamente sustentable.

Finalmente, la misma ley definió la permanencia de AFE como empresa operadora al establecer que realizaría aquellos servicios de transporte ferroviario previstos en su presupuesto en base a los ingresos directos que éstos le proporcionen

y al subsidio remanente, que debería desaparecer para el 2004 de acuerdo a los montos destinados y a la secuencia temporal en la transferencia del mismo establecida por la propia ley.

Los cometidos transferidos al MTOP fueron asignados a dos de las Direcciones que ya existían en su estructura. Dentro de la Dirección Nacional de Vialidad se crearon la Gerencia General de Vía y Obras, encargada del mantenimiento y las inversiones en la infraestructura ferroviaria, y la Gerencia de Explotación, encargada de la administración de la circulación y de las comunicaciones sobre la red.

En la Dirección Nacional de Transporte se creó la Gerencia General de Transporte Ferroviario, con el cometido de regular las condiciones, otorgar licencias y controlar la circulación de trenes.

Como ya se mencionó, el ente se encuentra en una fase de reorganización de los servicios y de importantes inversiones en infraestructura, esto implica el mejoramiento de 1926 kilómetros de la red, lo que permitirá duplicar la velocidad comercial y ofrecerá un mayor grado de seguridad. De éstos 1926 Km., 1339 Km. están siendo renovados con recursos propios y 587 Km. con recursos del plan forestal, efectuándose el correspondiente procedimiento licitatorio.

En definitiva para el año 2000 quedaron habilitados 2300 Km. de red ferroviaria, incluyendo los 1926 Km. en renovación y los que ya se encontraban habilitados.

Se debe anotar que la red férrea se une con el Ferrocarril Mesopotámico Argentino, (prestación del servicio a cargo de empresa privada), que por ser de igual trocha permitiría sin transbordo efectuar el tráfico entre el puerto de La Paloma y la región de la Mesopotamia Argentina, así como al Paraguay. Esto puede llevar a

concretar un gran proyecto tripartito de unir ferroviariamente a Montevideo con Asunción.

En el Cuadro precedente se presentan datos acerca de la red ferroviaria del Uruguay, los últimos diez años en los cuales estuvo activa, observándose que a partir de 1995 no se registra información oficial de los ferrocarriles uruguayos.

Se concluye esta reseña con el **Anexo T8** donde se puede observar la red ferroviaria del Uruguay.

### **Red ferroviaria del área de influencia.**

En el Mapa 4.5 adjunto se detalla las principales vías férreas que atraviesan la Hidrovia Parana Paraguay.



### 3. SISTEMA CARRETERO

La Red Total de Carreteras de la región del Eje alcanza los 1.977.535 kilómetros (Cuadro No. 4.18). De ese total, el 83% corresponde a Brasil, y solamente el 12% está pavimentada. En este aspecto, Uruguay y Argentina aparecen con los mayores indicadores en tanto que las carreteras de la región Norte del área de la Hidrovía, en jurisdicción brasileña, boliviana y paraguaya tienen los menores índices (cerca del 10%) fenómeno debido al tardío y marginal desarrollo de dichas zonas en la historia económica de esas regiones. Esta particularidad juega a favor de la Hidrovía en la medida que la competencia del camión es muy baja en relación al transporte fluvial. Puede señalarse que, al Norte de Asunción, las ventajas comparativas del transporte por agua con indudables para las cargas masivas de bajo valor específico.

Para complementar el Cuadro mencionado para las carreteras en la región, debería incorporarse con ese dato el estado de transitabilidad de las redes. De los datos recopilados y las entrevistas a funcionarios de las respectivas direcciones nacionales de vialidad y transporte, surge claramente que el estado de eficiencia en el uso de las redes es relativamente baja. Así por ejemplo, en el caso del transporte carretero, las redes pavimentadas son escasas y de bajo índice de mantenimiento, lo que reduce sensiblemente la capacidad de transporte por ese modo en gran medida; prácticamente dichos flujos se hacen nulos en horas nocturnas, salvo en épocas de temperaturas altas, por los inconvenientes mencionados. Vale destacar que en promedio, en el Área de Influencia de la HPP, este transporte representa **las dos terceras partes de las cargas que circulan en el territorio.**

Este estado de situación de las redes de transporte, que en algunos casos llegan a encontrarse expresiones de “próximos al colapso” en Bolivia, Paraguay y Norte Argentino mejoran en gran medida las perspectivas fluviales de la región.

**Cuadro No. 4.17: Red Vial de los Países Miembros de la Hidrovía Paraguay – Paraná****Carreteras**

País	Red Vial en Km..		% Red Pavimentada	Km.. de Red Pavimentada	
	Total	Pavimentada		c/1000 hab.	c/1000 Km. <sup>2</sup>
<b>Argentina</b>	231.019	69.537	30,10%	1,878	18,500
<b>Bolivia</b>	53.259	2.968	5,70%	0,036	2,700
<b>Brasil</b>	1.658.677	154.257	9,30%	0,904	18,000
<b>Paraguay</b>	25.901	3.056	11,80%	0,556	7,500
<b>Uruguay</b>	8.679	6.631	76,40%	1,987	37,600
<b>Total</b>	1.977.535	236.449	11,96%	1,072	16,860

Fuentes: Direcciones Nacionales de Vialidad (2004)

A continuación se presenta un detalle de las redes carreteras en cada uno de los países que integran el área de influencia

### 3.1. BRASIL

La red vial de este país es la más extensa de la región (83%), y a pesar de que conecta la mayor cantidad de ciudades importantes del mismo, aún en especial en zonas inhóspitas y poco desarrolladas posee muchos caminos de suelo natural y ripio.

El total de la red de ese país alcanza los 1.658.677 kilómetros, de los cuales 91.470 kms. son administrados por el estado nacional. El resto son estatales y municipales, en su gran mayoría caminos no pavimentados.

A continuación se presenta un análisis por estado de aquellos incluidos en el área de influencia de los estudios. Dicha área comprende 951.494 kilómetros de carreteras, de los cuales el 82% son de jurisdicción municipal, el 97% de estos últimos no están pavimentados, el 68% de la red federal está pavimentada y el 45% de la red estatal también esta pavimentada (ver cuadro). Esto implica que si bien gran parte del trazado carretero se encuentra sin pavimento, en lo referido al área de influencia y en los caminos que se requieren para conectar la hidrovía con las áreas de producción un buen porcentaje de los mismos se encuentra pavimentado.

**Cuadro No. 4.18: Red Total en Área de Influencia (en km.)**

	Federales	Estadales	Municipales	Total
Pavimentada	30.312	56.126	17.871	104.309
No Pavimentada	14.074	66.373	766.739	847.185
Total A. Influen.	44.386	122.499	784.609	951.494
<b>Total País</b>	<b>91.470</b>			<b>1.751.862</b>

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

San Pablo

En el caso del Estado de San Pablo la red total alcanza los 205.839 kms. a pesar de que el 82% de la red total, o sea 170.431 kms. no se encuentra pavimentada, la mayoría de las rutas de interés para este estudio son federales y estatales y en este caso el 82% de la red federal está pavimentada y el 82% de la red estatal también está pavimentada, con lo cual en un análisis preliminar no existirían teóricamente conflictos para el transporte de mercaderías desde los centros de producción hasta los puertos de la hidrovía. De todas maneras, las rodovías que conectan el Atlántico están gravemente saturadas.

En el cuadro siguiente se presentan los detalles de la red del estado de San Pablo por tipo de jurisdicción y por características de la misma.

**Cuadro No. 4.19: Red Vial del Estado de San Pablo (en kms.)**

	<b>Federales</b>	<b>Estadales</b>	<b>Municipales</b>	<b>Total</b>
Pavimentada	5.328	20.276	9.804	35.408
No Pavimentada	1.111	3.379	165.949	170.431
<b>Total A. Influen.</b>	<b>6.439</b>	<b>23.655</b>	<b>175.745</b>	<b>205.839</b>

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

Santa Catarina

La red vial de este Estado tiene una longitud de 207.782 kms., de los cuales 197.273 kms. (o sea el 95% son caminos no pavimentados.). No obstante ello, si se observa los datos de la red nacional y estadual que se presentan en el cuadro siguiente, gran parte de ellas se encuentran pavimentadas.

Es así que en el caso de la red federal el 80% de la misma y en el caso de la red estadual el 57% de la misma están pavimentadas. Como análisis de este tema puede concluirse que si bien las redes nacionales y estaduais no comprenden una longitud apreciable frente al total del estado, no habría en principio condiciones desfavorables para conectar los centros de producción con la hidrovía.

**Cuadro No. 4.20: Red vial del Estado de Santa Catarina (en kms.)**

	Federales	Estaduais	Municipales	Total
Pavimentada	2.836	3.994	914	7.744
No Pavimentada	705	2.974	196.359	200.038
<b>Total A. Influen.</b>	<b>3.541</b>	<b>6.968</b>	<b>197.273</b>	<b>207.782</b>

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

**Paraná**

El Estado de Paraná tiene una red total de 125.906 kms., de los cuales gran parte de ella corresponde a la red municipal. Por ello que de esa red total el 81%

no esta pavimentada, correspondiendo de ese porcentaje el 93% a la red municipal.

La red nacional tiene una longitud de 6.274 kms, de los cuales 4.525, o sea el 72% están pavimentados y una red estadual de 16.907 kms., de los cuales el 68% también están pavimentadas, como se observa en el cuadro siguiente. De ello se desprende que la red apta para el transporte de los productos hacia los ríos que componen la hidrovía, si bien no tienen dimensiones apreciables, no presentaría inconvenientes para desplazar las cargas entre los modos, no es así en sentido inverso, es decir hacia el Atlántico.

**Cuadro No. 4.21: Red vial del Estado de Paraná (en kms.)**

	Federales	Estaduais	Municipales	Total
Pavimentada	4.525	11.650	6.353	22.528
No Pavimentada	1.749	5.257	96.372	103.378
<b>Total A. Influen.</b>	<b>6.274</b>	<b>16.907</b>	<b>102.725</b>	<b>125.906</b>

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

#### Rio Grande do Sul

La red total del Estado mas austral del país alcanza los 159.258 kms., de los cuales solo el 15% esta pavimentado. En los que hace a la red federal que abarca 8.612 kms., el 76% está pavimentada y en lo que corresponde a la red estadual de 11.398 kms, el 55% está en esas condiciones. No obstante la baja cantidad de kms. pavimentados para un Estado que tiene una importante producción anual muy

diversificada, se entiende que las principales rutas de conexión referidas a éste estudio no tendrían inconvenientes en su transitabilidad a pesar de que muchas de ellas poseen importantes niveles de tránsito y el terreno presenta características físicas en algunos casos complicadas para su circulación.

En el cuadro siguiente se detallan las características de cada una de las redes mencionadas.

**Cuadro No. 4.22: Red vial del Estado de Río Grande Do Sul (en kms.)**

	<b>Federales</b>	<b>Estaduais</b>	<b>Municipales</b>	<b>Total</b>
Pavimentada	6.562	6.339	699	13.600
No Pavimentada	2.050	5.059	138.549	145.658
<b>Total A. Influen.</b>	<b>8.612</b>	<b>11.398</b>	<b>139.248</b>	<b>159.258</b>

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

#### Mato Grosso do Sul

La red vial del Estado de Mato Grosso do Sul asciende a unos 60.446 kilómetros, de los cuales sólo 5.804 kilómetros están pavimentados, por lo que existen altos requerimientos de expansión para respaldar el desarrollo económico. Tanto éste estado como los vecinos ubicados en la región centro – norte del país poseen extensiones importantes de superficie que requieren el desarrollo de rutas tanto federales como estatales y municipales.

No obstante ello, si se observa en este caso, el 47% de las rutas federales están pavimentadas, aunque solo el 18% de las estatales se encuentra en esas

condiciones. Esto implica tal vez como se ya se menciona previamente que en esta región del Brasil sería importante pavimentar algunas rutas para completar el tejido que permita asegurar el transporte de los productos.

El cuadro siguiente describe la red vial, y su dependencia administrativa.

**Cuadro No. 4.23: Red Vial del Estado de Mato Grosso Do Sul (en kms.)**

	Federales	Estaduais	Municipales	Total
Pavimentada	3.449	2.314	41	5.804
No Pavimentada	3.743	12.270	38.629	54.642
Total A. Influen.	7.192	14.584	38.670	60.446

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

La red vial de Mato Grosso do Sul está estructurada básicamente en tres ejes que cortan al estado en las direcciones Norte – Sur y las otras dos de Este a Oeste. Uno de dichos ejes se materializa a través de la ruta federal BR-262 que conecta las ciudades de Corumbá con Tres Lagoas y de allí al interior del estado de Sao Paulo. El otro de los ejes Este – Oeste, la ruta federal BR-267, conecta Porto Murtinho con Bataguassu y de allí a la red vial del estado de Sao Paulo. El último eje, de sentido Norte – Sur, conecta a través de la ruta federal BR-163 desde Sonora en el límite con Mato Grosso hasta Mundo Novo.

Mato Grosso

a red vial del Estado de Mato Grosso pavimentada tiene 6.120 kilómetros, de los cuales 3.038 kilómetros son federales y 3.082 kilómetros pertenecen al área

del estado. La red vial del estado no pavimentada alcanza los 88.057 kilómetros. Debe destacarse en este caso que la red se encuentre en estado de desarrollo, a pesar de lo cual de los 6.134 kms. de red federal, el 49% se encuentra pavimentada. En cambio de los 28.043 de red estadual solo el 10% está en esas condiciones, con lo cual podría suponerse que el esfuerzo de desarrollo de la red total del estado debería estar en este último concepto. A pesar de ello se entiende que la red federal debería seguir creciendo en cuanto al pavimento disponible en la región porque de otra forma en virtud de que el otro modo de transporte no está aún muy desarrollado, se presentan algunos inconvenientes para hacer circular las cargas dentro del mismo.

Se presenta a continuación un cuadro con el estado de situación de la red en Mato Grosso.

**Cuadro No. 4.24: Red Vial del Estado de Mato Grosso (en kms.)**

	<b>Federales</b>	<b>Estaduais</b>	<b>Municipales</b>	<b>Total</b>
Pavimentada	3.038	3.082	0	6.120
No Pavimentada	3.096	24.961	60.000	88.057
Total A. Influen.	6.134	28.043	60.000	94.177

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

**Goias**

Si bien este estado no está directamente en el Área de Influencia del Eje, indirectamente alimenta Tieté – Paraná. El Estado de Goias presenta características similares al de los dos últimos descriptos. Del total de 98.086 kms. De red solo se encuentran pavimentados 13.105, o sea el 13% de los mismos. No obstante ello, la red federal y la red estadual presentan porcentajes aceptables de pavimentación para el promedio del país. En el caso de la red federal el 74% esta pavimentada y en el caso de la red estadual el 67% se encuentra en esas condiciones. De allí que se entiende que los esfuerzos mas importantes deberán estar en la pavimentación de ksm. de la red estadual y fundamentalmente en desarrollar la red municipal del Estado.

**Cuadro No. 4.25: Red Vial del Estado de Goias (en kms.)**

	<b>Federales</b>	<b>Estaduais</b>	<b>Municipales</b>	<b>Total</b>
Pavimentada	4.574	8.471	60	13.105
No Pavimentada	1.620	12.473	70.888	84.981
<b>Total A. Influen.</b>	<b>6.194</b>	<b>20.944</b>	<b>70.948</b>	<b>99.086</b>

Ministerio de Transportes del Brasil, Agencia Nacional de Transporte Terrestre.

**BOLIVIA**

La red vial total de Bolivia alcanza los 53.259 km., de los cuales, la red que administra en ese país el Ente Nacional de Caminos tiene de acuerdo a datos del Departamento de Planificación de ese país una longitud de 11.631 Km., con 2.968 km. pavimentados, 5.312 km. con superficie de grava y 3.351 km. de tierra.

Esta red conecta las capitales de los departamentos, permite la vinculación internacional conectándose a las carreteras principales de los países vecinos, o conecta en los puntos adecuados dos o más carreteras de la red fundamental.

La red vial fundamental de Bolivia incluye las siguientes rutas principales:

La Ruta N° 1, de dirección Norte – Sur en el sector occidental, que va desde Desaguadero, en el límite Norte con Perú, y pasando por Guaqui, La Paz, Patacamaya, Oruro, Machamarquita, Pazña, Challapata, Ventilla, Potosí, Camargo, Tarija, Padcaya, llega a Bermejo en el límite con la Argentina. Tiene una longitud de 1.215 Km.

La Ruta N° 2, de dirección Norte – Sur, desde Kasani, en la frontera con Perú sobre el lago Titicaca, pasa por Copacabana, Tiquina, Huarina, Batallas, Río Seco, El Alto y culmina en La Paz, tiene 155 Km de longitud.

La Ruta N° 3, de dirección Oeste – Este, sale de La Paz pasa por Unduavi, Cotapata, Santa Bárbara, Caranavi, Cr. Sapecho, Inicua, Quiquibey, El Pílon, Yucumo, San Borja, San José de Moxos, San Ignacio, Puerto Varador y llega a Trinidad, con una longitud de 490 Km.

LA Ruta N° 4, de dirección Oeste – Este, sale desde Hito XVIII, en el límite con Chile, pasa por Tambo Quemado, Patacamaya, Caracollo, Caihuasi, Quillacollo, Cochabamba, Sacaba, Villa Tunari, Ichilo, Río Ichilo, Yapacaní, Guabirá, Santa Cruz, Pailón, San José, Roboré llegando a Puerto Suárez en la frontera con Brasil, hacia Corumbá. Esta carretera tiene una longitud de 1.517 Km y desde Yapacaní está dentro del área de influencia de la HPP.

La Ruta N° 5, de dirección Este – Sudoeste, sale de Palizada, (en la Ruta N° 7), pasa por Aiquile, Sucre, Puente Méndez, Betanzos, Potosí, Pakataya, Uyuni y termina en Julaca, cerca de la frontera con Chile. Tiene 898 Km de longitud.

La Ruta N° 6, de dirección Este – Noroeste, sale de Hito Villazón en la frontera con el Paraguay, pasa por Boyuibe, Camiri, Cruce Ipaty, Monteagudo, Padilla, Yamparaez, Sucre y llega a Machamarquita cerca de Oruro. Tiene una longitud de 954 Km.

La Ruta N° 7, de dirección Oeste – Este, sale de Cochabamba, pasa por Paracaya, Epizana, Pojo, Comarapa, Samaipata, Teruma y llega a la Guardia en el Departamento de Santa Cruz sobre la Ruta N° 9. Tiene 488 Km de longitud.

La Ruta N° 8, de dirección Norte – Sudeste, sale de Guayaramerín (en la frontera con Brasil), pasa por Riberalta, El Choro, Yata, Santa Rosa, Rurrenabaque hasta llegar a Yucumo en la Ruta N° 3. Tiene una longitud de 696 Km

La Ruta N° 9, de dirección Norte – Sur, sale de Trinidad, pasa por Casarabe, San Pablo, Ascensión de los Guarayos, San Ramón, Los Troncos, Pailón, Santa Cruz, Abapó, Ipita, Cruce Ipati, Boyuibe, Villamontes, Palmar Grande, Yacuiba y llega a Pocitos en la frontera con la Argentina. Tiene una longitud de 928 Km. Esta ruta desde San Ramón a Yacuiba está dentro del área de influencia de la HPP y es competitiva con ella.

La Ruta N° 10, de dirección Este – Oeste, sale de San Matías, cerca de la frontera con Brasil, pasa por San Ignacio de Velasco, San Rafael, Santa Rosa de Roca, Concepción, San Javier, Puente Quizer, San Ramón, Los Troncos, Río

Grande, Okinawa y llega a Guabirá sobre la Ruta N° 4. Tiene 649 Km de longitud.

La Ruta N° 11, de dirección Oeste – Este, sale de Cruce Panamericano sobre la Ruta N° 1, pasa por Santa Ana, Junacas, Palos Blancos, Villamontes y llega a Cañada Oruro en la frontera con el Paraguay. Tiene una longitud de 278 Km.

La Ruta N° 12, de dirección Este – Sudoeste, sale de Caihuasi sobre la Ruta N° 4, pasa por Paira, Soracachi, Oruro, Toledo 40, Huachalla y llega a Pisiga en la frontera con Chile. Tiene una longitud de 239 Km.

La Ruta N° 13, de dirección Oeste – Este, sale de Cobija en la frontera con Brasil, pasa por Porvenir, Puerto Rico, Peña Amarilla y llega a El Choro en la Ruta N° 8. Tiene una longitud 370 Km.

La Ruta N° 14, de dirección Sur – Norte, sale de Villazón en la frontera con la Argentina, pasa por Tupiza, Cotagaita y llega a Cuchu Ingenio cerca de Potosí sobre la Ruta N° 1. Tiene una longitud 316 Km.

La Ruta N° 15, de dirección Sur – Norte, sale de Ivirgazama sobre la Ruta N° 4 y llega a Puerto Villaroel, con una longitud de 27 Km.

La Ruta N° 16, de dirección Sur – Norte, sale desde Huarina sobre la Ruta N° 2, pasa por Achacachi, Escoma, Charazani, Yuyos, Apolo, Chivé, Ixiamas, Tumupasa, Porvenir y llega a San Buenaventura en la Ruta N° 8. Tiene una longitud 580 Km.

La Ruta N° 17, de dirección Norte – Sur, sale desde San Ignacio de Velasco sobre la Ruta N° 10 hacia San José de Chiquitos en la Ruta N° 4. Tiene una longitud 200 Km.

La Ruta N° 18, de dirección Este – Oeste, sale en el Cruce con la Ruta N° 13 hasta Extrema sobre la frontera con Perú. Tiene una longitud 76 Km.

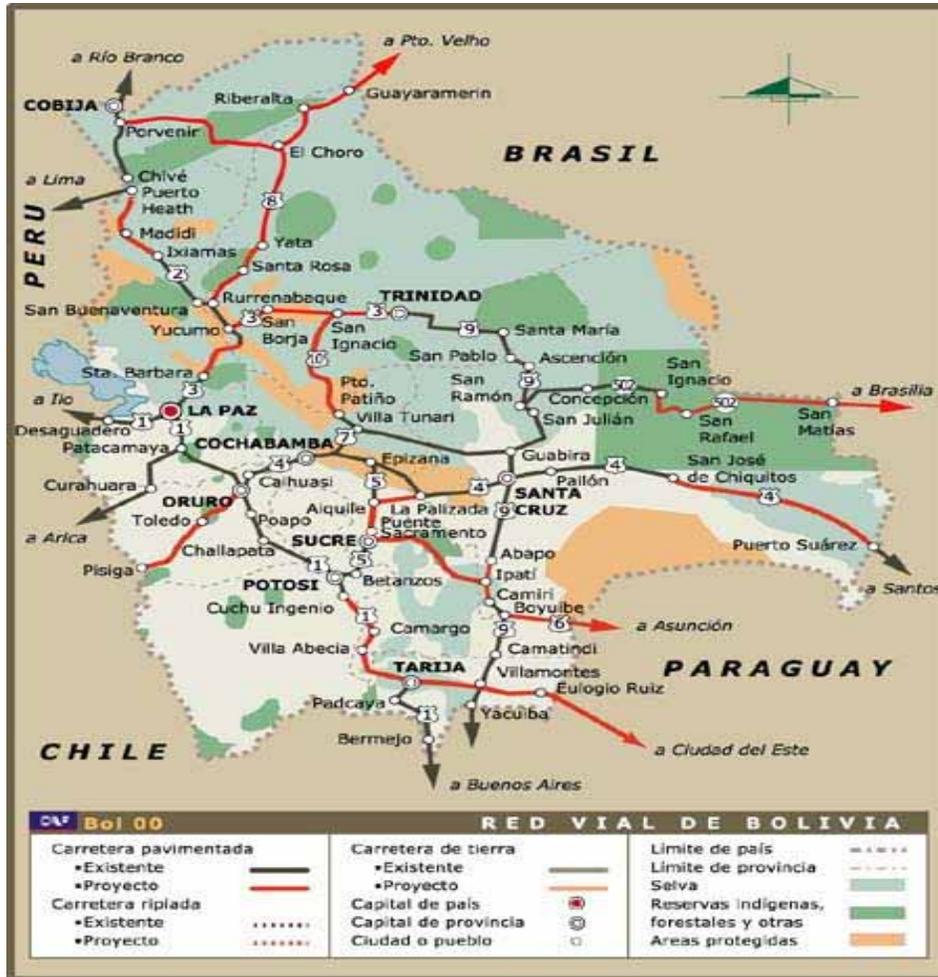
La Ruta N° 19, de dirección Este – Sudoeste, sale desde La Paz sobre la Ruta N° 1, pasa por Viacha y llega a Charaña en la frontera con Chile. Tiene una longitud 185 Km.

La Ruta N° 21, de dirección Norte – Sur, sale desde el Puente en el cruce con la Ruta N° 1 y llega hasta Uyuni sobre la Ruta N° 5. Tiene una longitud 312 Km.

La Ruta N° 22, de dirección Norte – Sur, sale desde Mataral en el cruce con la Ruta N° 7 y llega hasta Ipita sobre la Ruta N° 9. Tiene una longitud 211 Km.

En general el estado de la red es mediocre. La adecuada conexión este-oeste del país es el principal problema neoeconómico.

Mapa 4.6: Infraestructura carretera de Bolivia



## PARAGUAY

Las Rutas Nacionales del Paraguay abarcan más de 23.000 kilómetros, de los cuales algo más del 10% están pavimentadas, y se desarrollan en el país de acuerdo al siguiente detalle:

Ruta Nacional N° 1 se denomina Mariscal Francisco Solano López y desde Asunción hasta Encarnación y tiene 370 Km. de longitud.

La Ruta Nacional N° 2 se denomina Mariscal José Félix Estigarribia y desde Asunción a Coronel Oviedo tiene una longitud de 134 Km.

La Ruta Nacional N° 3 se denomina General Elizardo Aquino y desde Limpio a Bella Vista tiene una longitud de 452 Km.

La Ruta Nacional N° 4 se denomina General José Eduvigis Díaz y desde San Ignacio a Itpapirú tiene una longitud de 208 Km.

La Ruta Nacional N° 5 se denomina General Bernardino Caballero y desde Concepción a Pedro Juan Caballero tiene una longitud de 215 Km.

La Ruta Nacional N° 6 se denomina Doctor Juan León Mallorquín y desde Encarnación a Ciudad del Este tiene una longitud de 250 Km.

La Ruta Nacional N° 7 se denomina Doctor José Gaspar Rodríguez de Francia y desde Coronel Oviedo a Ciudad del Este tiene una longitud de 193 Km.

La Ruta Nacional N° 8 se denomina Doctor Blas Garay y desde Coronel Oviedo a Pirapó tiene una longitud de 202 Km.

La Ruta Nacional N° 9 se denomina Presidente Carlos Antonio López y desde Asunción a Eugenio A. Garay tiene una longitud de 775 Km.

La Ruta Nacional N° 10 se denomina Residentas y desde Rosario a Saltos del Guairá tiene una longitud de 396 Km.

La Ruta Nacional N° 11 se denomina Juana de Lara y desde Antequera a Cerro Torín tiene una longitud de 88 Km.

La Ruta Nacional N° 12 se denomina Vice Presidente Sánchez y desde Chaco-í a General Bruguez una longitud de 152 Km.

Las rutas PY2 y luego la PY7 cortan transversalmente al Paraguay entre Asunción y Ciudad del Este y constituyen el corredor hacia el Atlántico de la Región Oriental del país. Dichas rutas permiten acceder a Brasil a través del Puente Internacional de la Ciudad de Foz do Iguazú.



El acceso hacia la zona del Río de la Plata se hace a través de territorio argentino a partir de Puerto Falcón, por medio de las rutas AR 11 y AR 9. El Paraguay está incluido totalmente en el AIHPP, por lo tanto todas sus rutas forman parte del mismo.

## ARGENTINA

### Salta

Las Rutas Nacionales N° 9 y 34 sobrepuestas, tienen los mayores flujos y constituyen las colectoras de la red del NOA en esta porción de la región, en consecuencia son prioritarias.

La Ruta Nacional N° 68 es poseedora de altos flujos en la subregión del Valle de Lerma (Salta-Alemania) y es prioritaria no sólo por la producción del Valle, sino porque forma parte del Corredor Turístico Calchaquí. Desde Alemania, La Yesera hasta Cafayate. La Ruta nacional 40 es parte del corredor al discurrir al Norte de Cafayate por la Quebrada Calchaqui (San Carlos -Angastaco -Cachi) y al Sur hacia Colalao del Valle y Santa María. En toda su extensión se la considera prioritaria.

La Ruta Nacional N° 9 que atraviesa Gral. Güemes, Salta y San Lorenzo (Cuesta de Metán) es el acceso a Salta desde el eje central del NOA y conecta flujos superiores a los 2.500 vehículos diarios.

Por otro lado, la Ruta Nacional N° 51 accede al Paso de Jama y ya fue declarada prioritaria, canalizando importantes inversiones desde Chile. La Ruta Nacional N° 16, priorizada por la provincia, es importante en términos de

integración del eje del corredor bioceánico del Norte y su mejora está declarada prioridad Nacional.

La Ruta Provincial N° 5 integra un corredor del umbral del Chaco, con sentido Norte-Sur, conectando asentamientos y comarcas de reciente expansión de la frontera agropecuaria por el Centro-Este de Salta hacia Orán y Bolivia, con ramificaciones de la 50 y la 34 desde Pichanal.

Las rutas 41, 52 y las 138 y 54 son de vital importancia en el vacío del Chaco salteño, permitiendo la accesibilidad, disminuyendo la fragmentación y la perifericidad de los asentamientos humanos dispersos, con serios conflictos socioeconómicos.

#### Formosa

La Ruta Nacional N° 81 es de alta prioridad como corredor de integración del Noroeste con el Noreste. A su vez constituye la columna vertebral provincial. La Provincia solicita su pavimentación desde Juan Bazan hasta el límite con Salta. Se trata de un corredor bioceánico alternativo.

Ruta Nacional N° 81 tramo Las Lomitas-Juan G. Bazán: dentro de las prioridades de las inversiones, es importante destacar la reconstrucción de este tramo, Atento a que en el mismo se observa la ausencia total de intervenciones de importancia para lograr su mantenimiento, verificándose un avance notable en su deterioro. Su buen estado de transitabilidad y servicialidad es de suma importancia, ya que vincula el Este con el Oeste provincial y, actualmente, todo el transporte de petróleo, desde Ingeniero Juárez hasta el Paraguay, se realiza por dicha vía por la falta de servicios ferroviarios que complementaban el transporte del crudo de esta provincia.

La Ruta Nacional N° 86 sobre la margen del río Pilcomayo es de prioridad en términos de integración territorial en áreas de frontera.

La Ruta Nacional N° 28 es necesaria, Las Lomitas-Posta Cambió hasta Salazar en cuanto produce la vertebración territorial en una subregión del vacío chaqueño. También mejora notablemente la accesibilidad de las poblaciones del Norte provincial al eje de la Ruta 81 y atraviesa una importante zona del "Bañado La Estrella". Nueva avenida de circunvalación a la ciudad de Formosa y nuevo acceso a la ciudad de Clorinda, ambas obras son de mucha importancia, teniendo en cuenta los altos volúmenes de tránsito que se registran, en la actualidad, en zonas urbanas, generando un alto riesgo de accidentes de tránsito.

La Ruta Nacional N° 95, en el tramo límite con Chaco-Empalme R. N. N° 81, se encuentra en pavimentación, lo cual dará lugar a un importante corredor productivo, ya que vincula el Norte de las provincias de Santa Fe y Chaco con la provincia de Formosa, complementándose con la obra propuesta en la R. N. N° 86, vinculada con la República del Paraguay. El mantenimiento y reparación de la Ruta Nacional N° 95, tramo empalme Ruta Nacional N° 81-General Güemes son necesarias, atento a que, complementada con la R. N. N° 81, vincula los centros productivos del Nordeste provincial con la Capital Formosa, como así también con los centros de consumo del Sur del país.

La Ruta Provincial N° 9, tramo Lucio V. Mansilla-Colonia Cano. La pavimentación de esta ruta es de importancia, ya que vincula con la República del Paraguay, a través de la localidad de Pilar, con el consiguiente Puente Fluvial.

Mantenimiento y reparación de la Ruta Provincial N° 1, tramo límite con Chaco-Empalme Ruta Nacional N° 81 la reconstrucción y repavimentación de

este tramo resulta necesario, atento a que el mismo se encuentra con un alto grado de deterioro, dificultándose su transitabilidad, de vital importancia para el transporte de la producción primaria que se desarrolla en la zona, fundamentalmente! su conexión con las provincias del Chaco y Santa Fe. Mantenimiento y reparación de la Ruta Provincial N° 9, tramo Lucio V. Mansilla - Fortín Lavalle. Esta obra resulta necesaria por su Vinculación con importantes centros productivos de la provincia y sus tareas consistirían en la reparación de distintas secciones en lo que respecta a la calzada y obras de drenajes.

#### Chaco

La Ruta Nacional N° 11 se la puede considerar troncal vertical y es una de las más importantes de la provincia. Nace en la Capital Federal, atraviesa las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Chaco, Formosa, llegando al límite con la República del Paraguay. Es fundamental desde la perspectiva de la integración territorial.

La Ruta Nacional N° 16, se la puede considerar prioritaria puesto que constituye el corredor bioceánico Norte y eje de articulación del NOA con el NEA. En parte, esta ruta que posee flujos altos se encuentra concesionada. Debería estar en un mismo nivel de estado desde su inicio en la provincia de Corrientes, pasando por Resistencia hasta Santiago del Estero y Salta, completando el corredor bioceánico Norte hasta el límite con Chile. Además debería adecuarse con autovías, tal como está previsto, en su paso por Resistencia y Presidencia Roque Sáenz Peña.

La Ruta Nacional N° 95, integra y articula el centro del Chaco. Esta parte geográfica de la provincia constituye un importante domo agropecuario. Conecta al Norte con la Provincia de Formosa y al Sur con la Provincia' de Santa Fe

(deberían también priorizarla Formosa y Santa Fe), bordeando el sector occidental de los Bajos Sub meridionales, corredor que posee importancia económica.

La Ruta Nacional N° 89, de carácter transversal, integra el Sur provincial, bordeando por el Norte a los Bajos Sub meridionales. Nace en la Ruta Nacional N° 95, la Ruta Provincial N° 94 y posteriormente, al Nordeste, ingresa a la provincia de Santiago del Estero (debería también priorizarla), constituyendo un corredor de desarrollo.

Cabe señalar el importante crecimiento de la frontera agropecuaria hacia el oeste que hace fundamental contar con buena infraestructura.

#### Santa Fe

En el nivel de las Rutas Nacionales aparece clara la prioridad sobre dos rutas que constituyen los ejes vertebrales de la provincia: son las Rutas Nacionales N° 11 y 34. Asimismo, el tramo santafecino (Ruta nacional N° 95) se corresponde con la continuidad de una ruta priorizada por la provincia del Chaco. La Ruta Nacional N° 98, transversal al Sur de los Bajos Submeridionales-Reconquista-Tostado, es importante como articuladora del Norte santafecino, pero a su vez podría llegar a tener cierta importancia si se construyera un puente entre Reconquista y Goya.

La Ruta Nacional N° 33 es vital para el enlace de los complejos portuarios de Rosario-San Martín y Bahía Blanca, lo que debería acordarse con las prioridades de la provincia de Buenos Aires. Desde la perspectiva intermodal es alternativa del ferrocarril Rosario-Puerto Belgrano (hoy Ferro Expreso

Pampeano) cuya infraestructura al Sur de Timote, se encuentra fuertemente dañada por las inundaciones y fuera de servicio.

La Ruta Provincial N° 1 presenta un importante flujo de camiones, complementando a la Ruta Nacional N°11 (concesionada), en el borde derecho del Paraná.

El resto de las rutas provinciales priorizadas tienen continuidad en Córdoba y refuerzan la malla del área más dinámica de la región centro. Conforman una red que, a modo de red secundaria, atiende a la región más productiva agropecuaria del país. Es muy difícil establecer prioridades en ella.

La Ruta Nacional N° 19, con continuidad en Córdoba, es altamente prioritaria, pues constituye parte de la alternativa Norte del eje bioceánico central, lo que se reforzaría con la recuperación del ramal FC. Belgrano y, más allá del túnel subfluvial, con un proyectado puente entre Santa Fe y Paraná.

Se debe dar como prioritario, al margen del mantenimiento integral de la red en la provincia, solucionar los conflictos de los accesos a Rosario y Santa Fe; éstos fueron incorporados en el Plan Federal de Infraestructura, pero hoy no tendrían financiamiento.

#### Córdoba

En principio, la red provincial, como ya se señalara, conectada a la de Santa Fe, es fundamental para articular el ámbito productivo pampeano (Pampa de las Colonias). En lo concerniente a la integración territorial se prioriza el eje Norte-Sur que atiende la Ruta Nacional N° 9 (hasta el Gran Córdoba) y la Ruta nacional N° 36 hacia el Sur de la mencionada aglomeración, extendiéndose, sin solución de continuidad, a La Pampa, al puerto de Bahía Blanca y al litoral patagónico.

Las Rutas Nacionales N° 9 y 60 son fundamentales en la articulación de Córdoba con el Noroeste (Santiago del Estero y Tucumán) y la Ruta Nacional N° 9, también con el Noroeste, conectado a la ex 93 y ex 94, indicadas como prioridad en Santiago del Estero. Las Rutas Nacionales N° 7,8 y 9 son importantes como corredores de exportación.

La Ruta nacional N°9 (autovía) conecta las dos aglomeraciones urbanas (capitales regionales) más grandes del país: Córdoba y Rosario. La Ruta Nacional N° 7 es prioritaria pues, junto al ferrocarril (BAP), constituye el eje fundamental del corredor bioceánico central. En poco tiempo más se espera que este terminada como AUTOPISTA, la Ruta Nacional N° 9 entre Córdoba y Rosario.

Es altamente prioritaria la Ruta Nacional N° 158 entre Río IV-Villa María-San Francisco, como de Santa Fe la ruta Rufino-Rosario.

En el área occidental serrana de Córdoba son prioritarias las rutas de los corredores turísticos. La Ruta nacional N° 38 que enlaza las poblaciones del Valle de Punilla y se extiende por los llanos hacia La Rioja.

Las Rutas Provinciales 15 y 16 revistan importancia como potenciadoras de la accesibilidad a las poblaciones de la subregión de Traslasierra.

También son importantes, en términos de accesibilidad e integración territorial, las rutas priorizadas por la provincia y que se articulan sobre Villa Dolores (Provincial 34, Nacional 20 y Nacional 148) y que se conectan con el Valle de Conlara en San Luis.

Entre Rios

Desde el punto de vista de los flujos, la Ruta Nacional N° 14, progresivamente transformada en autovía, es prioritaria, en esas condiciones, hasta Paso de Los Libres. Luego, Con menores flujos, hasta Posadas. Esta ruta corre paralela a la línea principal del Ferrocarril Mesopotámico y, en parte, al río Uruguay; este río, hoy canalizado hasta Concepción pero con proyecto de navegabilidad, en principio, hasta Concordia y eventualmente incorporar la esclusa de Salto Grande. Es decir que se trata de un corredor intermodal. Es una ruta seriamente colapsada por su tráfico, (popularmente denominada “Ruta de la Muerte” por su accidentología).

En términos de integración territorial es fundamental la Ruta Nacional N° 12, más lo será en el futuro con las conexiones del Puente Goya-Reconquista que la articulan con la Ruta Nacional N° 11, complementadas con la Hidrovía al Norte de Santa Fe.

La Ruta Nacional N° 127 es la vía de accesibilidad al puente Paso de los Libres -Uruguayana, por lo cual es prioritaria en el área más dinámica del MERCOSUR.

Por otra razón y para potenciar el puente y viaducto Rosario-Victoria en sus efectos territoriales como obra de "gran conexión", sería oportuno darle accesibilidad desde Victoria a Viale y desde allí por la Ruta 32 a la 127, fortaleciendo el corredor bioceánico central.

En segundo término, sería necesario desde una perspectiva de integración de redes transnacionales y de Mercociudades- construir una autovía, la cual también tendría importante impacto local, Sobre las actuales Ruta Provincial N° 11 (Victoria a Gualeguay) y N° 12 (Gualeguay a Ceibas) para luego alcanzar Paranacito y llegar, por un proyectado puente, a Nueva Palmira (R.O.U.). Esto

posibilitaría una conexión directa desde Rosario a Montevideo (enlazando también a Córdoba, Santa Fe y Paraná con la ciudad sede del MERCOSUR).

Las rutas provinciales priorizadas por la provincia (igual que en el caso de Córdoba y Santa Fe, tienen condiciones ecológicas y agropecuarias parecidas), y articulan una red secundaria suficientemente densa, con los ambientes agroproductivos provinciales. También está contemplado necesario potenciar la conexión Paraná-Colón.

#### Corrientes

Las Rutas Nacionales priorizadas concuerdan con las de Entre Ríos, especialmente con lo concerniente a las rutas troncales 12, 14 y 127.

Es de importancia menor la Ruta Nacional N° 118 desde el tráfico que soporta, pero sí reviste importancia como articuladora territorial al Noroeste de los Esteros del Iberá.

La Ruta Nacional N° 123, desde la costa del río Paraná a Paso de los Libres, es articuladora espacial, facilitando accesibilidad a los asentamientos, apoyada en la Ruta 12 y en la Ruta 119 desde Mercedes."

Las Rutas Provinciales N° 5, 86, 46 y 6 tienen importancia en la integración y articulación del Noroeste provincial, fortaleciendo la zona de influencia de Corrientes. Algo similar ocurre en el Sur de la provincia con las rutas provinciales priorizadas.

La Ruta Nacional N° 12, en el tramo Corrientes-Ituzaingó-Posadas es hoy importante pero lo será aún más en el futuro, especialmente con el proyectado puente ferrovial Barranqueras-Corrientes que afirmará dicha ruta como eje

principal del corredor bioceánico Norte, Debe recordarse que el tramo Corrientes-Posadas será un corredor multimodal con la Hidrovía en 10 pies de calado. También se proyecta una línea ferroviaria (extensión del FF.CC. Belgrano por el puente proyectado hasta empalmar con la red del Brasil (Proyecto FONPLATA ARG 4-93).

### Misiones

En la provincia se destacan las Rutas Nacional N° 12 y N° 14 que atraviesan toda la provincia y que son fundamentales para el transporte automotor. Las Ruta Nacional N° 101 y N° 14, San Pedro-Bernardo de Irigoyen - Andresito y la Provincial N° 19 hasta Wanda-Esperanza son muy importantes desde la perspectiva de la integración territorial. Desde esta misma dimensión es fundamental la Ruta Provincial N° 17, Bernardo de Irigoyen - El Dorado.

La Ruta Provincial N° 2 en el tramo priorizado por la provincia también cumple un rol similar sobre el Río Uruguay y de mucha importancia para la futura represa de Garabí.

En el Sur provincial, las prioridades establecidas por la provincia tienden a fortalecer la accesibilidad y articulación del espacio agroindustrial de mayor productividad provincial: Oberá - Campo Viera - L. N. Alem - Ciudad Azul - Santa Ana (Rutas 103, 4, 3 y 208).

La Ruta Provincial N° 11 es importante en tanto que articula el eje vial central de la provincia (R. 14, con la R. 12).

Como Anexo Adicional se adjuntan las rutas de las Provincias de Mendoza, San Juan y San Luis que son adyacentes al eje pero vialmente muy integradas a la Región en Estudio sobretodo en la Red Troncal.

### Mendoza

Se establece prioridad sobre la Ruta Nacional N° 40: esto es fundamental en el ámbito de toda la franja occidental del país. En el caso de Mendoza y de Cuyo es el eje articulador de los oasis de regadío.

Al Sur de Mendoza, la Ruta Nacional N° 143 se conecta con la Provincia de La Pampa y la Ruta Nacional N° 146 con San Luis

La prioridad de ambos se afirma en su rol de integrar asentamientos dispersos en áreas de bajas densidades (travesías) y potenciar en el tramo mayor la conectividad y accesibilidad de San Rafael - Gral. Alvear - Carmensa con San Luis y, hacia el Sur, con el Alto Valle de Río Negro.

La importancia de la Ruta Nacional N° 143 está dada por potenciar la conexión directa entre el oasis del río Tunuyán (Las Catitas, Santa Rosa, San Martín) con el oasis del San Rafael y Monte Comán.

En ambos casos se mejora la accesibilidad a los asentamientos humanos de las "travesías", incluida la reserva ecológica. Comparativamente, la Ruta Nacional N° 142 es de menor prioridad, salvo en términos de dar accesibilidad a los asentamientos del Departamento de Gral. Lavalle y conectarse con la transversal Ruta N° 20.

La Ruta Nacional N° 89: Tunuyán- Tupungato - Potrerillos potencia la accesibilidad del oasis al corredor andino y una, alternativa al viejo trazado del camino.

### San Juan

Se coincide con la prioridad de la Ruta Nacional N° 40 y la transversal Ruta

Nacional N° 150 que accede desde Jáchal al paso de Agua Negra y al Este da accesibilidad a Los Baldocitos y campos de Ischigualasto (Valle de la Luna).

La Ruta N° 50 es importante en términos de articular y dar accesibilidad a todos los asentamientos orientados desde Marayes a Valle Fértil, generando un acceso alternativo a Ischigualasto.

La Ruta N° 435 es prioritaria al posibilitar un acceso directo de la ciudad de San Juan y los valles de Ullún, Tulúm y Zonda con el paso de Aguas Negras.

#### San Luis

La provincia prioriza sólo un tramo de la Ruta Nacional N° 7. Se considera importante la Ruta N° 188, articuladora de los oasis del Sur de Mendoza, el paso de Pehuenches y el Noroeste de la Provincia de Buenos Aires y, sobre todo, en esta provincia con el eje de la Ruta Nacional N° 226 al Atlántico.

También es significativa la conectividad con Córdoba por el corredor turístico del NE de San Luis

#### jujuy

La provincia ha dado prioridad varias rutas provinciales que son importantes para articular el Valle de Jujuy y Perico. La Ruta Nacional N° 23 es importante y se articula con Salta, fortaleciendo los asentamientos humanos del Este-Sudeste provincial.

Es prioritaria la Ruta nacional N° 9 y también la Ruta Nacional n° 66. El resto de las rutas priorizadas por la provincia, al Oeste, en el ámbito de la Puna, son vitales para la integración del territorio.

También es prioritaria la ruta de acceso al Paso de Jama a Chile, la cual ya fue apoyada en su construcción por el Gobierno Nacional.

En el marco de dichas prioridades, la provincia de Jujuy estableció la necesidad de diseñar una Red Troncal basada en las Rutas Nacionales N° 34, 66, 9 y 52 como ejes principales de conexión, articulación y complemento luego de definir 4 retículas.

Retícula 1: importante para el corredor minero y acceso al Paso de Jama (punto estratégico del corredor bioceánico Norte).

Retícula 2: malla que articula los territorios y poblaciones ubicadas al Norte del Río Grande con la capital de Jujuy, rutas nacionales y Paso de Jama.

Retícula 3: las rutas que conforman esta retícula surcan los valles del denominado "Ramal", región de gran productividad agrícola y maderera (caña de azúcar, citrus, hortalizas, papel y conservas).

Retícula 4: apoya también una importante área productiva: tabacales, poroto y hortalizas, en plena reconversión y diversificación.

En esta retícula es prioritaria la autopista puente Río Perico - empalme Ruta Nacional N° 34, en el límite con Salta, lo que solucionaría problemas de capacidad congestión y seguridad. Es recomendable estudiar los cuatro carriles hasta Cabeza de Buey, Salta. Esto sería de gran significado regional, donde las Ruta Nacional N° 34 y las nacionales n° 66 y 9 cumplen función de convergencia.

Para cada retícula, Vialidad Provincial estableció sus propias prioridades.

En el Anexo T9 se presenta la Red Vial Nacional de la República Argentina

## URUGUAY

La red vial nacional del Uruguay cuenta con 8.764 kilómetros de red, que se distribuyen en los 175.016 km<sup>2</sup> de territorio y sirven a 3.163.763 habitantes (censo de 1996), lo que significa uno de los indicadores de accesibilidad más altos de América Latina.

El Cuadro No. 4.25 contiene la descripción de la Red Vial Nacional según longitud por tipo de firme. Se complementa esta presentación con el Anexo T10.

**Cuadro No. 4.26: Red Carretera Nacional**

Departamento	Hormigón	C. Asfáltica	Trat. Bitum.	Tosca	Ttotal
Artigas	1,650	77,500	292,700	22,200	394,050
Canelones	70,300	530,150	362,800	128,800	1,092,050
Cerro Largo	6,700	5,500	481,800	-	494,000
Colonia	55,500	86,100	383,500	-	525,100
Durazno	2,080	114,650	118,350	124,800	359,880
Flores	-	129,650	136,200	13,500	279,350
Florida	-	108,200	398,000	179,900	686,100
Lavalleja	33,150	154,250	99,800	-	287,200
Maldonado	-	230,160	181,350	7,500	419,010
Montevideo	88,700	11,200	4,600	-	104,500
Paysandú	-	106,000	301,900	23,000	430,900
Río Negro	-	181,800	132,800	140,200	454,800
Rivera	-	72,100	348,100	18,400	438,600
Rocha	-	215,500	249,500	220,000	685,000
Salto	-	113,700	197,700	17,000	328,400
San José	94,950	246,450	82,400	17,200	441,000
Soriano	-	128,250	348,550	41,500	518,300
Tacuarembó	-	91,200	457,050	9,600	557,850
Treinta y tres	-	123,900	147,300	-	271,200
<b>Total</b>	<b>353,030</b>	<b>2,726,260</b>	<b>4,724,400,</b>	<b>963,600</b>	<b>8,767,290</b>

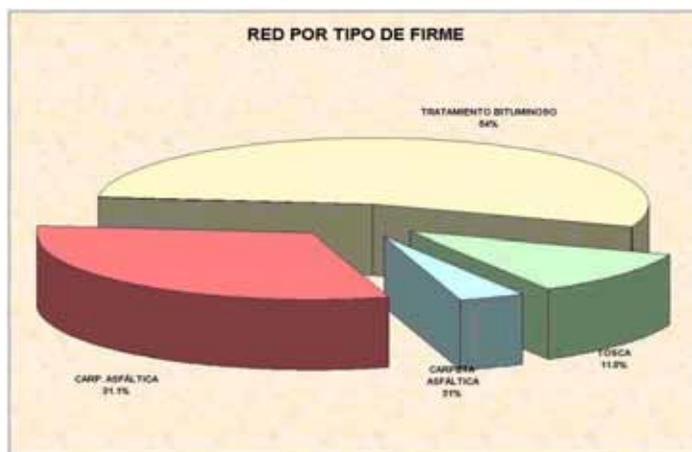
Fuente: Dirección de Vialidad del Uruguay.

Estado de conservación:

<b>Excelente</b>	1,910,800 Kms	<b>22%</b>
<b>Muy Bueno</b>	2,877,510 Kms	<b>33%</b>
<b>Bueno</b>	1,955,175 Kms	<b>22%</b>
<b>Regular</b>	1,519,905 Kms	<b>17%</b>
<b>Malo</b>	503,900 Kms	<b>6%</b>

Con respecto a la red vial de Uruguay, el rojo significa Ruta Concesionada de una trocha por dirección, el verde ruta concesionada bitrocha y el amarillo ruta no concesionada.

**Gráfico 5.**

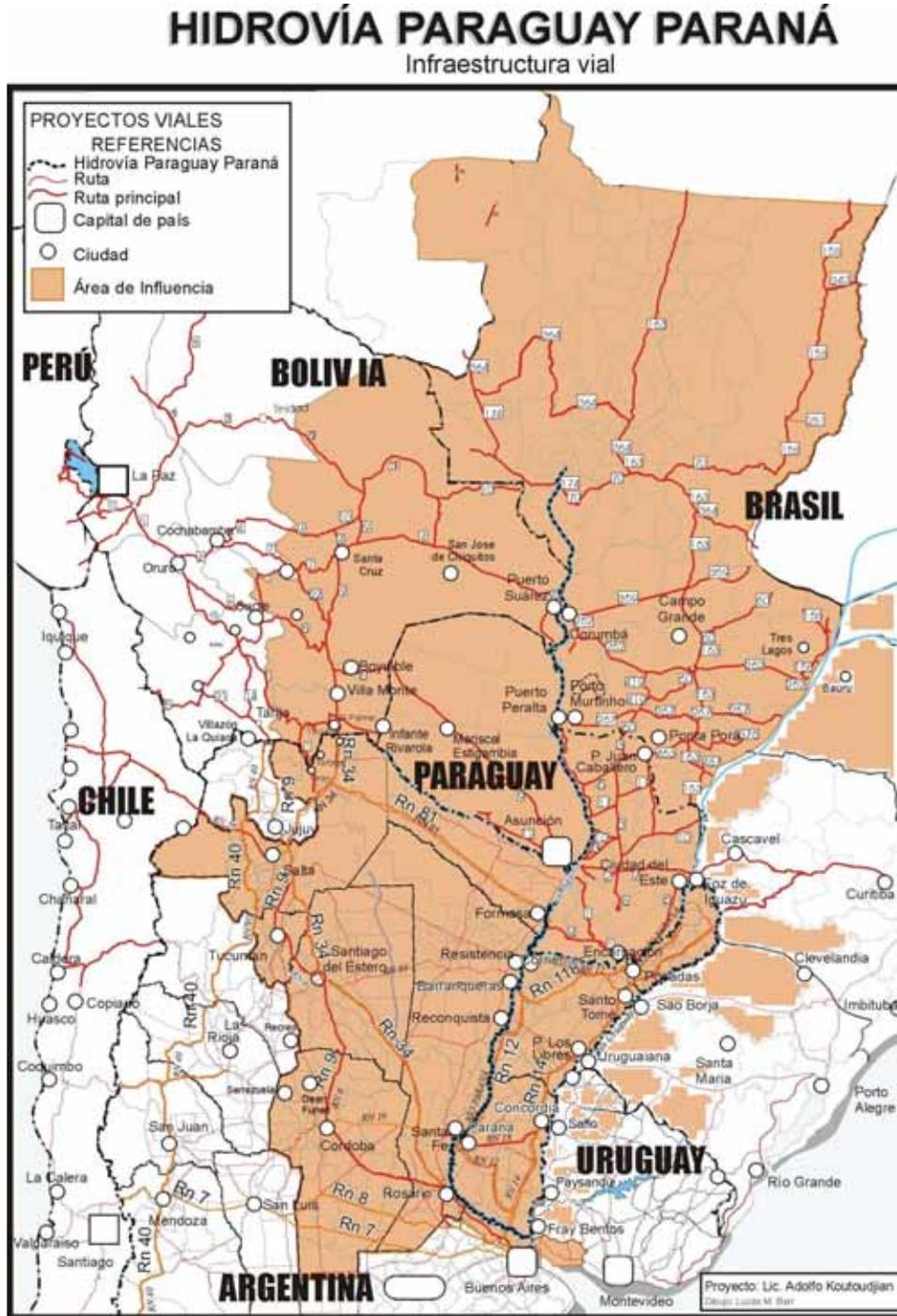


### **Infraestructura Vial de la Hidrovía Paraná-Paraguay**

En síntesis: La Red Vial principal del eje está hoy en serias dificultades de mantenimiento y transitabilidad. En algunos casos (puertos de exportación) cercana al COLAPSO. Cabe señalar que la carga transportada se DUPLICÓ en los últimos 10 años y la tendencia continuará en crecimiento por lo menos los próximos 5 años. Esto genera una PRESIÓN sobre la infraestructura difícilmente ignorable en la planificación estratégica de la infraestructura de integración regional o en los corredores de exportación.

En el siguiente mapa se detalla la infraestructura Vial de la Hidrovía con sus rutas principales.

Mapa 4.8: Infraestructura Vial de la Hidrovía Paraná-Paraguay



#### **4. INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA**

El futuro del crecimiento económico de los países del Cono Sur se vislumbra promisorio. Los grandes países, Brasil y Argentina han venido creciendo en los últimos años a tasas elevadas (Brasil 4% a. prom. y Argentina 8% a. prom.). Para que en los próximos años esta tendencia no sufra restricciones será necesario contar con la energía necesaria que permita continuar por la senda del crecimiento.

La creciente demanda de energía en los países del Eje HPP obliga a los Estados nacionales a hacer un esfuerzo para cubrir esa demanda incrementado la oferta de energía sea esta en centrales de generación, líneas de transporte de alta tensión, gasoductos y hasta en los sistemas de distribución eléctrica y de gas natural.

En este apartado se analizará el estado actual de las obras de generación y transporte que se están llevando a cabo en los países del Eje HPP para que en el futuro la cuestión energética presente la menor cantidad posible de restricciones para que esta cuestión no sea un freno al crecimiento económico de los países de la región.

##### **4.1. REDES ENERGÉTICAS**

Prácticamente existe consenso entre los especialistas en el tema energético que con el parque existente tanto en generación y transporte de energía en la región de la Cuenca del Plata no se podrá satisfacer la creciente demanda de energía que estará liderada por Brasil y Argentina.

Existen por lo tanto numerosos proyectos eléctricos de generación y de transporte cuyo objetivo es asegurar el abastecimiento de la creciente demanda

de energía eléctrica en la región, muchos de los cuales son binacionales dada la importancia que tendrán los intercambios de energía eléctrica en el futuro inmediato de estos países.

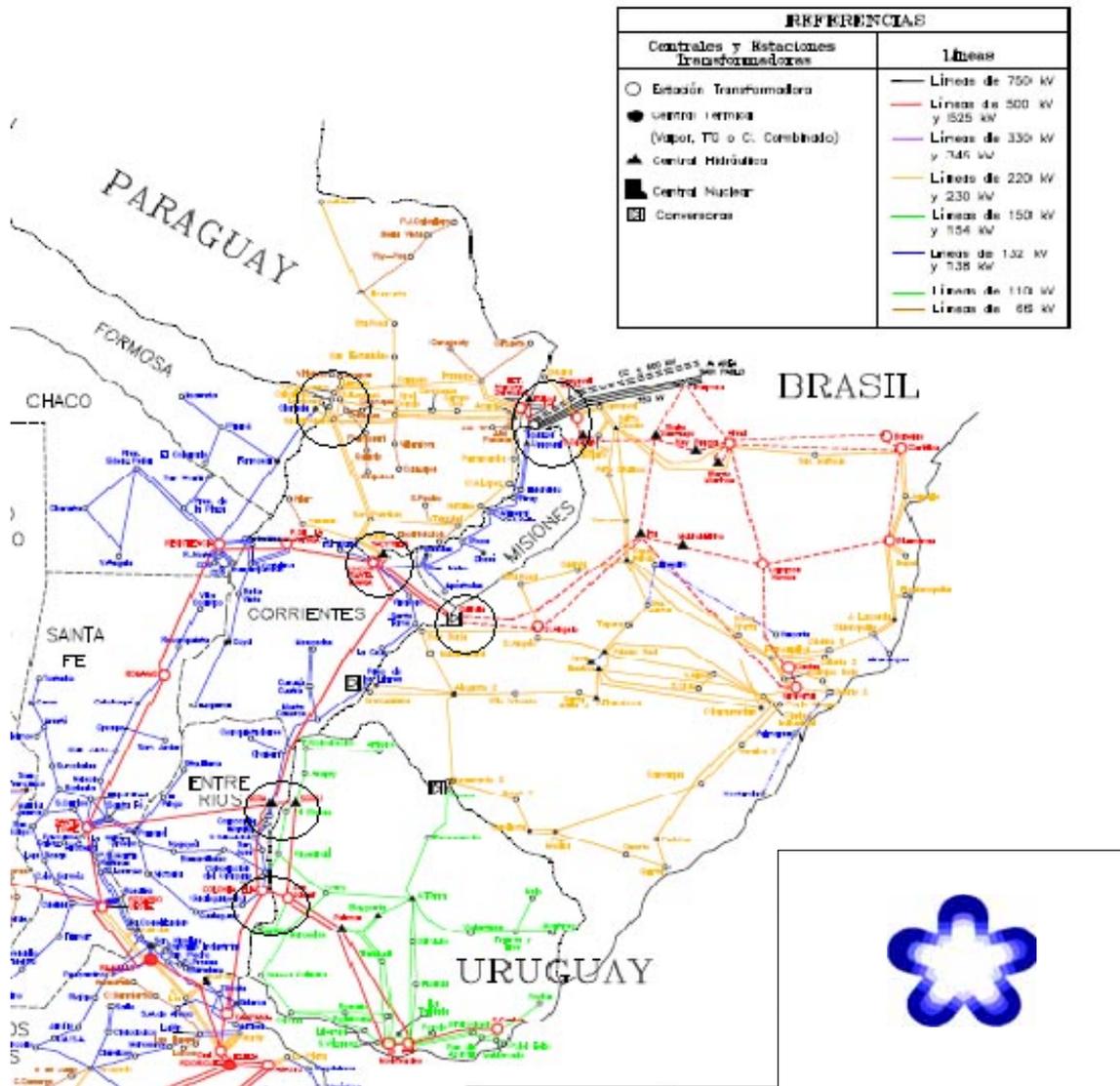
Hoy prácticamente ningún país de la región se mantiene al margen de los intercambios de energía, algunos son exportadores netos como Paraguay y Bolivia, otros importadores como Uruguay y están Brasil y Argentina que suelen exportar e importar de acuerdo a la estación del año.

La integración energética es sólo uno de los aspectos involucrados en el proceso mayor de la integración política de los países que comparten un determinado espacio geográfico. Por lo tanto, los objetivos de la integración energética estarán subordinados a las definiciones que adopten los Estados soberanos respecto de su política de vinculación con las naciones vecinas. La energía no es sólo un problema técnico, sino fundamentalmente político, económico, social y ambiental.

La integración energética también ha sido concebida como uno de los ejes de la integración física regional, *“concibiendo la integración física como una condición necesaria para el desarrollo pero cuya sustentabilidad está ligada a transformaciones significativas en otras cuatro dimensiones claves: competitividad, calidad social, calidad ambiental y calidad institucional”* (IIRSA).

Para lograr la integración energética, existen numerosas interconexiones eléctricas entre los países de la Cuenca que deberán incrementarse en los próximos años para hacer lugar a mayores volúmenes de energía intercambiada.

Mapa 4.9 : Líneas de Alta y Media Tensión e Interconexiones



Fuente: CAMMESA, Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico

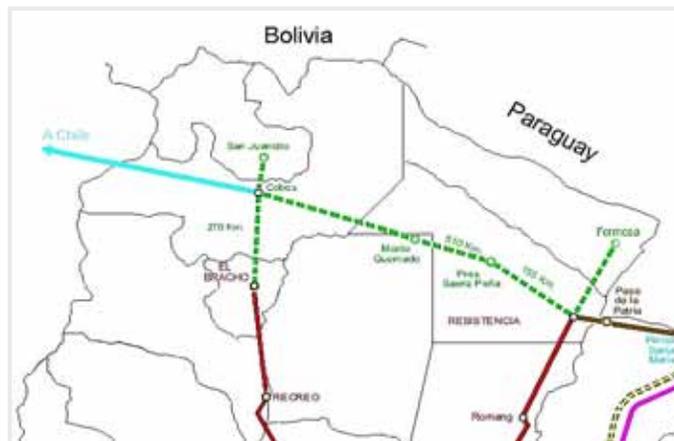
La capacidad de interconexión entre los mercados eléctricos de Brasil y de Argentina es de una importante magnitud, el intercambio puede llegar hasta los 2100 MW. Para tener una idea de la magnitud, esa es la capacidad de interconexión existente entre el Reino Unido y la Europa Continental.

A pesar de esta alta capacidad de interconexión, en el futuro será necesaria la construcción de líneas que aporten más capacidad para evitar restricciones eléctricas en los mercados. Dada la estacionalidad de la demanda de ambos mercados, las nuevas conexiones operarían de Argentina a Brasil cuando este último lo requiera y de Brasil y Argentina cuando sea la Argentina la que requiera potencia y energía adicional.

Para ello se han detectado cinco proyectos de extensión de la capacidad de transmisión los primeros dos mayores y los siguientes tres menores, ellos son:

- **Interconexión Eléctrica NOA-NEA**

**Mapa 4.10: Interconexión eléctrica NOA-NEA**



Fuente: Consejo Federal de Energía Eléctrica.

El proyecto está en proceso de licitación; es una interconexión eléctrica de 500 kv. que se construirá entre la estación de Bastiani en la provincia del Chaco y la ciudad de Formosa, con una estación transformadora incluida hasta Cobos en la provincia de Salta, con ramificaciones hacia el norte en San Juancito, provincia de Jujuy y El Bracho, provincia de Tucumán. La extensión total sería de unos 1.160 km.

Con esta línea, las provincias del norte argentino verían multiplicada su oferta de electricidad y a través de ella se podrán vincular los sistemas eléctricos del sur de Brasil y el norte de Chile, **lográndose por primera vez una vinculación eléctrica entre el Atlántico y el Pacífico.**

Se prevé que los trabajos comiencen a fines del año 2007 y demorarían unos 36 meses; el financiamiento sería a cargo del BID en un 80% y del Estado Nacional en el 20% restante; el costo total sería del orden de los 730 millones de dólares.

- **Tercera Línea de Yacyretá**

**Mapa 4.11: Tercera Línea de Yacyretá**



Fuente: Consejo Federal de Energía Eléctrica

Esta línea se encuentra en construcción, se trata de una línea en 500 kV. entre la estación de Santa María en Corrientes hasta General Rodríguez en la provincia de Buenos Aires. Se incluyen en la construcción las estaciones transformadoras de Rincón Santa María en Corrientes y Colonia Elía en Entre Ríos.

El objetivo de la línea es brindarle una mayor seguridad al abastecimiento eléctrico entre el polo hidroeléctrico que constituyen Yacyretá e Itaipú con el Gran Buenos Aires. La línea, además, serviría para poder aprovechar simultáneamente la energía generada por Yacyretá y las importaciones de energía eléctrica del Brasil. Hasta hoy la no existencia de esta línea obliga a transportar ambas capacidades en forma diferenciada. Cuando esté operativa se podrá traer a Buenos Aires y conurbano la energía suministrada por Yacyretá y los más de 1.000 MW de energía aportados por Brasil en los momentos de máxima demanda del sistema argentino en forma simultánea.

Los trabajos comenzaron a mediados del año 2006 y requerirán 20 meses para su finalización, el monto aproximado de la obra es de 517 millones de dólares que será financiada enteramente por el Tesoro Nacional.

- **Estación Transformadora 500 kV. Vinculación Mercedes.**

Este proyecto formaría parte de la serie de proyectos asociados con la construcción de la Tercera Línea de Yacyretá. Consiste en la construcción de una línea de Alta Tensión entre la estación transformadora Rincón Santa María de 500 kV. en la localidad de Ituzaingó y la E.T.<sup>3</sup> Mercedes, ambas en las provincia de Corrientes, con una longitud aproximada de 287 km. y una línea simple de 500

---

<sup>3</sup> Estación Transformadora

kV. entre la estación transformadora Mercedes y la E.T. Colonia Elía de 500 kV. esta última en la provincia de Entre Ríos de una longitud de 391 km.

Este proyecto es parte del tercer Tramo del Sistema de Transmisión asociado a la Central Hidroeléctrica de Yacyretá denominado Rincón Santa María – Rodríguez.

Los objetivos del proyecto son incrementar la cobertura creciente de la demanda en un sector pobremente cubierto, contribuir con el desarrollo de los sectores productivos y al mejoramiento del nivel de vida de la población del lugar y por ende ayudar a la reducción de la pobreza en la región.

- **Línea de Transmisión de 500 kV. Yacyretá-Ayolas-Cayarao**

La Administración Nacional de Energía del Paraguay (ANDE) propone la construcción de una línea de 500 kV. desde Yacyretá hasta la estación de Cayarao ya existente y las ampliaciones de las estaciones de Ayolas y Cayarao.

El objetivo de esta línea es mejorar la calidad del servicio eléctrico de la zona este de Paraguay y otorgarle mayor confiabilidad al sistema que sufre de elevadas pérdidas de transmisión que llegan a niveles de más del 10%. La línea tendría unos 320 km. y el monto total de inversión rondaría los 130 millones de dólares, aún no está definido quién se haría cargo del financiamiento del proyecto.

- **Interconexión entre Rivera y Livramento**

Sería una línea de 120- 500 kV. cuyo objetivo es recibir energía eléctrica de Brasil cuando este país tenga excedentes, para el norte uruguayo sin pasar por el sistema de transporte de alta tensión argentino como acontece en la actualidad.

### **Centrales de Generación Eléctrica**

La extensión de las líneas eléctricas de Alta y Media Tensión se piensa dado el aumento en la capacidad de generación para hacer frente a la creciente demanda de energía eléctrica que se prevé experimentará la región para mantener el crecimiento económico de los últimos tiempos.

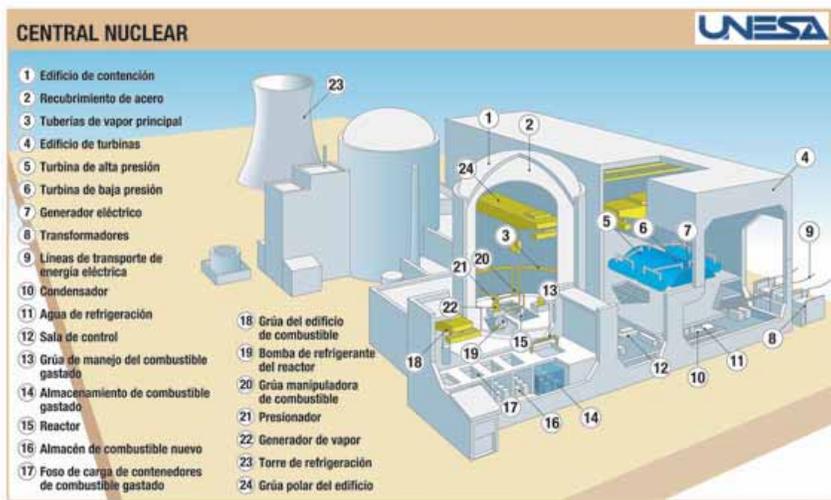
Es por ello que los países tienen una serie de proyectos, muchos de ellos binacionales para atender al aumento en la capacidad de generación. A continuación se enumeran los principales de acuerdo al tipo de central.

- **Nucleares**

La Argentina tiene planificado finalizar para fines del año 2010 la Central Nuclear Atucha II, situada a unos 110 km. de la Ciudad de Buenos Aires, a la vera del río Paraná de las Palmas. La misma aportaría al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) 750 MW de potencia y un importante flujo de energía dado la alta disponibilidad operativa de este tipo de centrales que rondaría el 90%.

El reactor utilizado en Atucha II es un reactor de agua pesada que requiere como combustible uranio levemente enriquecido que en la actualidad se importa pero que las autoridades argentinas quieren volver a producir dada la existencia de importantes yacimiento de uranio en el país.

**Gráfico 4.6: Esquema de central nuclear**



Fuente: UNESA.

- **Térmicas**

1. **Central Termoeléctrica San Martín y Central Termoeléctrica Manuel Belgrano**

Estas centrales son dos Ciclos Combinados que pueden funcionar con combustible dual, es decir, gas natural y gas oil. La primera se encontrará ubicada en la localidad de Timbúes en la provincia Santa Fe, aportará 822 MW al SADI a partir de mediados de 2009; las TGs<sup>4</sup> de la central están previstas para que ingresen un año antes y que empiecen a funcionar aportando la mitad de la potencia mencionada. La segunda se encontrará ubicada en Campana, provincia de Buenos Aires y tiene las mismas características técnicas que la primera.

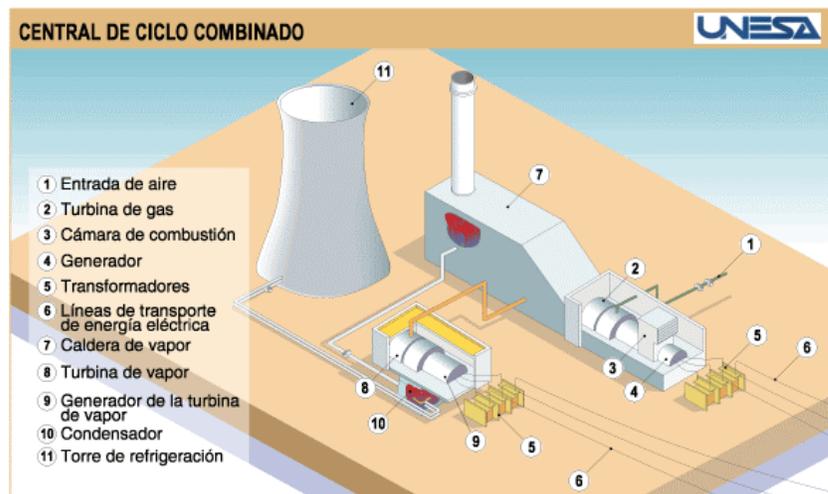
---

<sup>4</sup> Turbinas de Gas

Ambos centrales se encuentran en ejecución, el monto estimado de las dos ronda los 1.220 millones de dólares a financiar por el Estado argentino un Fondo de compensaciones integrado por empresas generadoras del SADI.

Junto con ambos Ciclos Combinados se construirá el gasoducto que proveerá a ambas centrales del gas natural necesario para su operación. No está todavía definido si ese gas será gas importado de Bolivia o gas nacional de las cuencas gasíferas argentinas.

**Gráfico 4.7: Central de Ciclo Combinado de Puerto Suárez**



Fuente: UNESA.

## **2. Central Termoeléctrica de Puerto Suárez**

Ubicada en el Departamento de Santa Cruz, Bolivia, el proyecto contempla la ampliación de la planta de Puerto Suárez de 10 MW a 90 MW utilizando el gas natural abundante de la región como fuente primaria de energía para generar electricidad. Podría incluirse la exportación de esa energía a las ciudades fronterizas brasileñas.

La ampliación sería instalando dos turbogeneradores de 43 MW cada uno de potencia nominal. El estudio se encuentra en la etapa de prefactibilidad y la entidad responsable es el Ministerio de Transportes.

## **3. Central Térmica de Ciclo Combinado**

Es un perfil de proyecto llevado adelante por la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear del Uruguay. El Ciclo sería de unos 400 MW pero todavía no está definida la localización del mismo ni de donde provendría el gas natural que lo alimente. Se estima el monto de su construcción en alrededor de 450 millones de dólares

- **Hidroeléctricas**

## **4. Elevación de Yacyretá a cota 83 y brazo Aña Cuá.**

El complejo hidroeléctrico binacional Yacyretá, sobre el Río Paraná, opera desde octubre 2006 con cota de 77,6 msnm<sup>5</sup> (metros sobre el nivel del mar) medidos en eje Posadas - Encarnación. Tiene 2070 MW de potencia para las 20 máquinas de generación instaladas. La energía generable actual es de

---

<sup>5</sup> Metros sobre el nivel del mar

13.180GWh/año. Las obras hidroeléctricas están completas, pero para aumentar la cota de operación del embalse hasta su nivel de diseño de 83 msnm, deben completarse obras complementarias de saneamiento y relocalización de instalaciones y población. El proyecto tiene previsto aumentar paulatinamente la cota de operación según un cronograma que llega hasta fines de 2010, con una estación intermedia en 2008 donde se debería llegar a la cota 80 msnm. Para 2010 generaría 19.545 GWh/año. El proyecto Yacyretá prevé incorporar la central hidroeléctrica adicional de Aña Cuá, que aumentaría la oferta de potencia firme en 250 MW, con una capacidad máxima instalada de hasta 300 MW y con una energía firme anual de 2.000 GWh/año.

El costo aproximado de la culminación de la Central de Yacyretá más las obras de saneamiento necesarias como los desvíos de arroyos y otras obras de infraestructura y las relocalizaciones estarían en el orden de los 1.000 millones de dólares.

##### **5. Aprovechamiento Hidroeléctrico de Garabí.**

El proyecto hidroeléctrico Garabí es un emprendimiento binacional entre Argentina y Brasil, que se remonta a los años '70 aunque fue pospuesto regularmente. Se lo ha localizado sobre el río Uruguay, en el tramo limítrofe entre Argentina y Brasil, a 47 Km. de Apósteles (provincia de Misiones, Argentina) y a 100 Km. de Sao Borja (Río Grande Do Sul, Brasil). Garabí es un cierre frontal con coronamiento a cota 99.5 metros y una longitud total aproximada de 3.800 metros. Con un salto medio de alrededor de 34 metros y una potencia total instalada de 1.800 MW (serían 900 MW para cada país), podría generar 6.083 GWh de energía media anual. Crea un lago de cerca de 150 Km. de

longitud y 810 km<sup>2</sup> de superficie, con un volumen total de 11.000 millones de m<sup>3</sup>. El costo total del aprovechamiento fue estimado en aproximadamente US\$ 1.800 millones en 1986. En 1988 el costo medio de la energía resultó en 0,026 US\$/Kwh. para Argentina y 0,03 US\$/Kwh. para Brasil.

Los sectores ambientalistas y las poblaciones locales se han manifestado en contra de su realización. Para hacer frente a esta oposición, se propuso una reducción de la altura del dique y una disminución de potencia de 1800 a 863 MW. Con esto se redujo el área inundada, aunque aún se perderían 34.000 hectáreas agrícolas. Además, la materialización del proyecto requiere una armonización entre las regulaciones de Argentina y Brasil sobre los criterios económicos que se aplicarán para el mantenimiento del nivel de los reservorios.<sup>6</sup>

No obstante, en noviembre de 2005 los ministros del área energética firmaron la correspondiente declaración de interés. Actualmente el grupo técnico está elaborando un cronograma de actividades conjuntas a desarrollar por Eletrobrás y EBISA. Para noviembre de 2008 se esperan terminar los estudios de inventario y para fines del año 2010 se espera que pueda salir a licitación. Recientemente (21 de noviembre de 2007) los presidentes Lula da Silva de Brasil y Cristina Fernández de Argentina acordaron definitivamente construir este emprendimiento.

## **6. Aprovechamiento Hidroeléctrico Corpus Christi.**

El proyecto Corpus Christi es un aprovechamiento hidroeléctrico binacional (Argentina - Paraguay) sobre el Río Paraná. Se han analizado tres alternativas de ubicación posibles, en los sitios denominados Itacuí, Itacurubi y Pindoí, habiéndose definido a ésta última como la más conveniente. Para esta alternativa,

---

<sup>6</sup> Adilson de Oliveira, "Energy Sustainability in South America – The Brazilian Role", 2006.

ubicada en el Km. 1656 del Río Paraná, el proyecto prevé una potencia instalada de 2.880 MW con 20 grupos Kaplan de 144 MW cada una y una generación de energía de 20.175 GWh/año. Incluye la construcción de una esclusa de navegación y un canal de transferencia de peces.

El proyecto presenta reducidos condicionantes de impacto ambiental y de relocalización de población. Ambos impactos son superables dentro de parámetros de gestión y costos normales. La generación eléctrica a producirse representa el 20% de la demanda del mercado eléctrico argentino y el crecimiento de la demanda del mercado eléctrico brasileño de un año.

En 1971 los gobiernos de las Repúblicas de Argentina y Paraguay crearon la Comisión Mixta Paraguayo-Argentina del Río Paraná (COMIP) para llevar a cabo el estudio y evaluación de las opciones existentes para el desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos en ríos localizados a lo largo de la frontera común. En 1979 se suscribió entre Paraguay, Brasil y Argentina un Acuerdo Tripartito, que compatibiliza los proyectos hidroeléctricos de Itaipú y Corpus.

La inversión estimada es de US\$ 2.400 millones. Su plazo de construcción se prevé en 7,5 años y el inicio de generación comercial en el 5° año. Aún no ha sido definido su financiamiento ni la participación de inversiones privadas, aunque existen iniciativas para ello. Tampoco se ha definido la fecha de comienzo de su construcción.

## **7. Repotenciación Sistema de Itaipú**

Otrora la más grande central hidroeléctrica del mundo, en Itaipú se plantea el objetivo de completar la instalación y puesta en funcionamiento del complejo mediante la colocación de las últimas dos turbinas.

Así se completaría la construcción de las 20 turbinas del proyecto original (se pretende que para el año 2009 la central tenga las 20 turbinas en funcionamiento). En ese entonces la central treparía su potencia a más de 14.000 MW; el financiamiento de la obra estará a cargo de Brasil y Paraguay lo pagará entregando energía gratis por un período de tiempo.

#### **8. Usina Hidroeléctrica en Foz do Chapecó. Brasil.**

Estaría ubicada en el río Uruguay entre Aguas de Chapecó en Santa Catarina y Alpestre en Río Grande do Sul, el proyecto se encuentra en la etapa de factibilidad y tiene por objeto asegurar la atención de la demanda energética de su zona de influencia y en el Sistema Interconectado Regional, la entidad responsable del mismo es el Consorcio Energético Foz de chapecó integrado la Compañía Estadual de Energía Eléctrica de Rio Grande do Sul, la Compañía Estatal Furnas y Serra da Mesa Energía S.A.

Se calcula su potencia en aproximadamente 855 MW a un costo de 800 millones de dólares (preliminar).

#### **9. Repotenciación de la Central Hidroeléctrica de Acaray. Paraguay.**

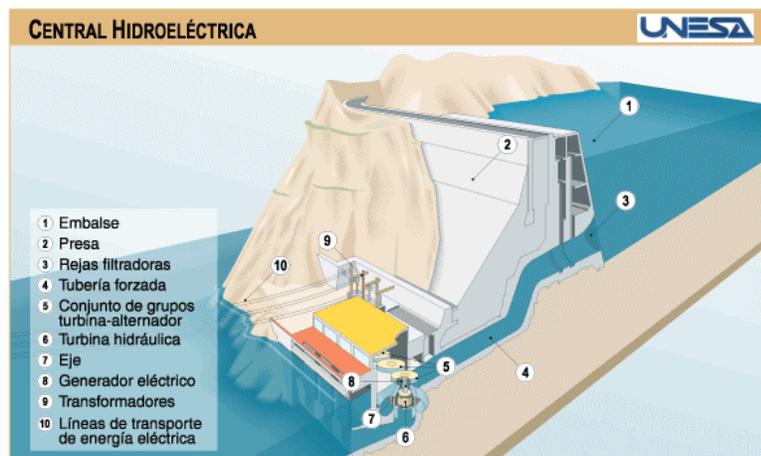
La idea del proyecto es la repotenciación de dos turbinas de Acaray, ubicada en el Departamento de Alto Paraná, logrando alargar la vida útil de las mismas y generando un mejor abastecimiento de energía para Paraguay. La repotenciación sería del orden de los 34 MW adicional de potencia para 25 años adicionales de operación. En mayo de 2007 se inició el proceso de licitación del emprendimiento que rondaría los 25 millones de dólares.

## 10. Potenciación Energética de la Futura Esclusa de Salto Grande.

Se prevé en el futuro la construcción de una esclusa de navegación en la central hidroeléctrica de Salto Grande en la cuál se podría ubicar una casa de máquinas con turbinas para la generación eléctrica. La entidad responsable es la Comisión Mixta Técnica de Salto Grande, el proyecto está en el estado de prefactibilidad y se calcula que podría aportar unos 400 MW más a la potencia nominal de la represa aliviando de esa forma la demanda de la región circundante. Este proyecto es importante ya que al ser binacional contribuiría a, en caso de emergencias, ayudar a los sistemas eléctricos de la Argentina y el Uruguay.

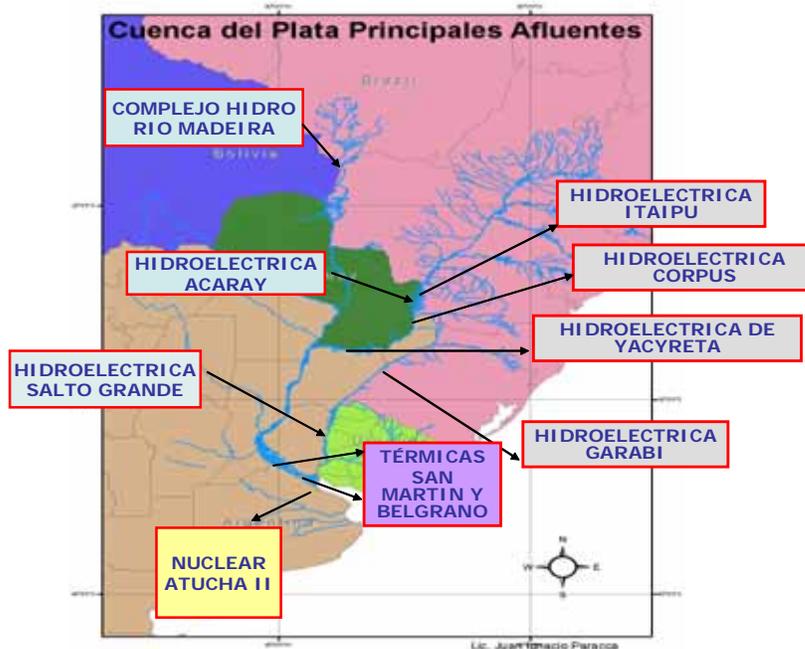
Existen otros proyectos hidroeléctricos menores que se encuentran en estado de idea o en elaboración de perfiles, los cuales no se abundarán en detalle. Todos los proyectos hidroeléctricos mencionados corresponden a centrales hidroeléctricas de pasada, a continuación de adjunta un gráfico de este tipo de central.

**Gráfico 4.8: Central Hidroeléctrica**



Fuente UNESA.

**Mapa 4.9: Ubicaciones Principales Proyectos**



Fuente: Secretaría de Energía

## 4.2. Gasoductos

Así como se expandirá la red eléctrica, también debe expandirse la red de gasoductos troncales de la región.

La energía tiene un lugar preponderante en la agenda de negociaciones en el Cono Sur y ha dado lugar a múltiples acuerdos y a diversas iniciativas bilaterales y/o multilaterales de integración. Dentro de la agenda energética, el gas natural ha sido y es un eje central de las negociaciones.

Podríamos intentar clasificar estos acuerdos e iniciativas, entre aquellas vinculadas a un proyecto en particular y aquellos vinculados a una integración amplia de mercados. Hasta la década del '90 podemos observar dos países en

América de Sur que asumieron el rol de proveedores de gas en la región, pero bajo esquemas institucionales muy distintos entre sí.

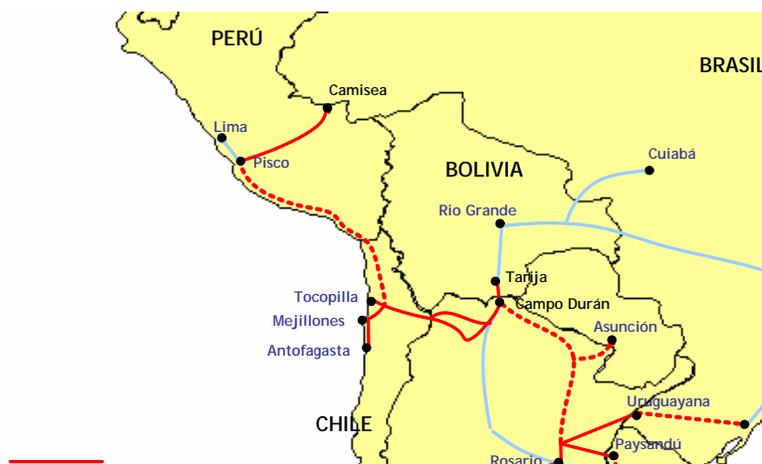
Mientras que Bolivia fue el país que como exportador planteó sus acuerdos e iniciativas de integración en torno a proyectos de inversión específicos, Argentina ha sido el país proveedor que -hasta la década del '90- lo ha hecho en torno a acuerdos amplios de integración de mercados gasíferos. Estos acuerdos no comprendían un gasoducto en particular, sino que establecían un marco general para las exportaciones e importaciones de gas natural independientemente de qué obra se ejecutase.

En el caso de Bolivia, los acuerdos vinculados a proyectos específicos se materializaron tanto en las interconexiones gasíferas con Argentina como en el Gasoducto Bolivia – Brasil (GASBOL). Bolivia negoció sus acuerdos de integración gasífera con Argentina (década del '70) y Brasil (década del '90) respectivamente. Respecto de los resultados de esta estrategia de integración, vistos desde el punto de vista del país exportador, sin duda fueron exitosos con relación al gasoducto GASBOL en el tramo boliviano y al Gasoducto Norte en el tramo argentino. Este sistema de transporte estuvo en funcionamiento continuo desde 1972 hasta 1999 y tuvo múltiples renegociaciones y extensiones de plazo, las cuales pudieron definirse en un marco de acuerdos razonables. Este proceso nunca implicó la integración de los mercados, toda vez que el único exportador por parte de Bolivia fue YPFB, mientras que el importador por parte de Argentina fue Gas del Estado hasta su privatización, y posteriormente YPF S.A.

En el mapa siguiente se ven los gasoductos de interconexión procedentes de las cuencas gasíferas de los países de la Cuenca hacia los centros de demanda así

como también los principales proyectos y estudios de construcción de más gasoductos.

**Mapa 4.10: Gasoductos en la Cuenca del Plata**



Fuente: CEARE-UFRJ

Los principales gasoductos operativos son el Gasoducto Norte, que conecta los campos gasíferos del sur de Bolivia y de la Cuenca Noroeste de Argentina con los centros de consumo de este país como Córdoba, Rosario y Buenos Aires, es operado por la empresa privada Transportadora de Gas del Norte. El otro gasoducto principal es que uno los mismos campos gasíferos del sur de Bolivia con los centros de consumo del sudeste brasileño, especialmente la región de Sao Paulo, este es el gasoducto que pasa por Corumbá y Campo Grande, el Gasbol.

Los proyectos que los países de la Cuenca tienen en construcción y en estudio son los siguientes:

- **Gasoducto del Noreste Argentino (GNEA)**

Su extensión aproximada es de 1.500 Km., su trazo comenzaría en el sur de Bolivia para pasar a la Argentina por las provincias de Salta, Formosa, Chaco y Santa Fe. Es un proyecto binacional cuyo objetivo es transportar el gas natural desde los campos productores en Bolivia y Argentina para abastecer los consumos de este último país en sus centros de consumo y para servir de gas natural al Noreste Argentina, zona geográfica que aún hoy no tiene gas natural.

En el futuro se prevé una vinculación con el sistema de transporte de gas del Uruguay y un posible abastecimiento para una central térmica en el sur de Brasil. La capacidad sería de uno 20 millones de m<sup>3</sup>/día y el costo aproximado superaría los 1.000 millones de dólares financiados primordialmente por el Estado Argentino. El proyecto se ha visto demorado en su comienzo por la incertidumbre que genera la factibilidad para que Bolivia pueda cumplir con los contratos firmados de abastecimiento de gas, que llegan a ser de hasta 27 MMm<sup>3</sup>/día<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Millones de metros cúbicos día

### Mapa 4.11: Gasoducto del Noreste Argentino



Fuente: CEARE-UFRJ

- **Gasoducto URUPABOL**

Este gasoducto proveería de gas natural boliviano al Paraguay y al Uruguay. La traza comenzaría en Tarija, Bolivia y pasando por Puerto Casado en Paraguay, llegaría a Uruguay. El objetivo es colaborar con el abastecimiento de gas natural a largo plazo de ambos países, sobre todo de Uruguay dada la limitada oferta hidroeléctrica que presente este país. Además representa una obra de fuerte contenido político ya que sería un proyecto de los países menores del MERCOSUR que así buscarían prescindir del abastecimiento de energía de los mayores. Todavía no está bien definido quien se haría cargo de los costos del proyecto que ascenderían a 500 millones de dólares.

- **Proyecto Gasífero Termoeléctrico Bolivia-Paraguay**

Sería un gasoducto que uniría Tarija con Boquerón en Paraguay asociado a una planta térmica de aproximadamente 150 MW, el objetivo es diversificar las fuentes de abastecimiento en la zona del Chaco Central, promover la integración y diversificación de la matriz energética de Paraguay adoptando el gas natural de Bolivia como combustible para la generación eléctrica. La energía generada puede abastecer a los sectores domésticos, industriales y de transporte del Paraguay y a través del sistema interconectado abastecer la demanda de energía eléctrica de las zonas aledañas principalmente el norte de la Argentina. El proyecto estaría en factibilidad solo en su primera etapa, es decir, en la construcción del gasoducto.

Las características de este gasoducto serían: diámetro de 18” y extensión total de 846 Km. (en Bolivia 102 Km. y en Paraguay 744 Km.); demanda (año 1): Hito II - Asunción 1.108.777 m<sup>3</sup>/día; Ramal Asunción - Villeta 262.928 m<sup>3</sup>/día; capacidad máxima: 6.955.000 m<sup>3</sup>/día; precio del gas natural (city-gate): 3,01 USD/MMBTU; inversión total (sin recompra y ramales): US\$ 182 millones.<sup>8</sup>

- **Gasoducto Uruguayana – Porto Alegre**

Este tramo del proyecto Red de Gasoductos del Sur (Red de gasoductos que une a 7 países de América del Sur) uniría Argentina, Uruguay y Brasil. Según el estudio de prefactibilidad realizado por el Banco Mundial, podría iniciarse en 2009 con 0,7 MMm<sup>3</sup>/d hasta alcanzar en 2025 18,1 MMm<sup>3</sup>/d. La extensión prevista es de 565 Km., con un diámetro de 2 pulgadas. El gasoducto podría abastecer de gas natural a una central térmica cercana a Porto Alegre. Este

---

<sup>8</sup> Información presentada por la delegación del Paraguay a las reuniones de trabajo del SGT09 del MERCOSUR. Se estima que el precio ha quedado desactualizado.

---

proyecto solo es una idea ya que todavía no se ha definido quien abastecería de gas a dicha central.

**Mapa 4.12: Gasoducto Uruguayna-Porto Alegre**



Fuente: CEARE-UFRJ.

- **Gasoducto Paysandú – Colonia<sup>9</sup>**

Es un proyecto para aprovechar el gasoducto del Litoral, gasoducto de exportación argentino hacia el sur de Brasil, y transportar ese gas a Colonia. El objetivo es colaborar con el abastecimiento de energía a la demanda del Uruguay dada la limitada capacidad de oferta hidroeléctrica existente en Uruguay. El proyecto es solo un perfil que estudia la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear de Uruguay.

Todos estos proyectos aún no han sido ejecutados, el motivo principal es la incertidumbre con respecto a de donde se obtendrán las reservas de gas natural requeridas para abastecer el transporte de todos los gasoductos mencionados. Antes se expuso que la Argentina ya no es una exportador de gas natural, por el contrario, la tendencia implica que será un gran importador de este fluido. El

---

<sup>9</sup> Ver Mapa N°5

otro exportador regional, Bolivia, no puede despejar las dudas acerca de su capacidad de cumplir con los contratos firmados con los dos grandes consumidores, Brasil y Argentina, es por eso que hay cierta incertidumbre<sup>10</sup> acerca de una plena integración gasífera en los países de la Cuenca es lo que domina en estos días.

### **Los proyectos de GNL y la integración regional**

En América Latina existen varios proyectos de GNL, que incluyen tanto la instalación de plantas de licuefacción para la exportación de gas natural, como la construcción de instalaciones de regasificación para su importación.

Desde el punto de vista de la integración regional, en principio y en la medida en que la provisión se realice con gas proveniente fuera de la región, se considera que los proyectos de GNL no representan verdaderos ejes de interconexión e integración, sino que más bien son adoptados como consecuencia de los obstáculos que presentan dichos procesos.

Por otra parte, todos los proyectos que detraen reservas de gas de la región (proyectos de licuefacción para la exportación de GNL a otras regiones) perjudican la integración regional. Además, existiendo una demanda de gas natural alcanzable por gasoducto, por efecto *net-back*, la participación en la cadena de valor del gas por parte del país productor se ve disminuida, afectando el objetivo de desarrollo de los países que poseen los recursos.

---

<sup>10</sup> El reciente descubrimiento de grandes reservas de hidrocarburos “off shore” frente a Santos Brasil, permite visualizar un mapa sustancialmente diferente para los próximos años en la Región.

No obstante, los proyectos de GNL pueden dar lugar a una serie de relaciones económicas y de interconexiones físicas entre los países, capaces de promover los objetivos de la integración regional (seguridad del abastecimiento, eficiencia en las inversiones). Por ejemplo, el proyecto recientemente encarado por Argentina y Uruguay para la instalación conjunta de una planta de regasificación, promoverá la creación de una fuente de suministro compartida por ambos países, con posibilidades de alcanzar el mercado chileno o el sur de Brasil (mediante operaciones de sustitución de gas natural o “swaps”).

Por ello, la evaluación de los proyectos de GNL en cuanto a su contribución a los objetivos de la integración regional deberá realizarse caso por caso.

En **síntesis** puede afirmarse que la INTEGRACIÓN ENERGÉTICA es uno de los pilares principales donde se puede asentar el proceso de integración regional del Eje HPP entre otros motivos no sólo por la relevancia estratégica clave de la Energía sino también por la experiencia acumulada en construcciones binacionales y trinacionales como son las represas hidroeléctricas de nuestros ríos fronterizos.