

**ARGENTINA • BOLIVIA • BRASIL • PARAGUAY • URUGUAY**  
**COMITE INTERGUBERNAMENTAL DE LA HIDROVIA PARAGUAY-PARANA - CIH**

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

**NACIONES UNIDAS**

**PROGRAMA DE LAS NACIONES  
UNIDAS PARA EL DESARROLLO - PNUD**  
Convenio BID - ATN/SF - 3822 - RE

**OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS .  
DE SERVICIOS PARA PROYECTOS - UNOPS**  
Proyecto UNOPS RLA/91/R41

**ESTUDIOS DE INGENIERIA Y VIABILIDAD TECNICA  
Y ECONOMICA DEL MEJORAMIENTO DE LAS  
CONDICIONES DE NAVEGACION DE LA HIDROVIA  
PARAGUAY-PARANA  
(PUERTO CACERES - PUERTO NUEVA PALMIRA)**

**INFORME FINAL  
VOLUMEN VII**

**CAPITULO 8 - EVALUACION DE LA FLOTA Y SELECCION DE EMBARCACIONES  
DE PROYECTO**

**ASOCIACION HIDROSERVICE - LOUIS BERGER - EIH**

**Diciembre 1996**

<p style="text-align: center;"><b>HIDROVIA PARAGUAY - PARANA</b> <b>INFORME FINAL - ESQUEMA TEMATICO</b></p>
--

**PARTE I - GENERAL**

- Capítulo 1 - Introducción
- Capítulo 2 - Principales Resultados, Conclusiones y Recomendaciones
- Capítulo 3 - Criterios Generales de Análisis

**PARTE II - RELEVAMIENTOS Y ESTUDIOS BASICOS**

- Capítulo 4 - Cartografía Existente, Dragados Anteriores y Selección de Areas de Estudio
- Capítulo 5 - Relevamientos de Campo
- Capítulo 6 - Información General sobre Instalaciones Portuarias
- Capítulo 7 - Estudio Hidrológico

**PARTE III - ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y ANTEPROYECTO**

***III.1 - Estudios de anteproyecto***

- Capítulo 8 - Evaluación de la Flota y Selección de Embarcaciones de Proyecto
- Capítulo 9 - Proyectos Preliminares de las Obras de Navegación
- Capítulo 10 - Morfología Fluvial y Movimiento de Sedimentos
- Capítulo 11 - Estudio de los Sistemas de Ayuda a la Navegación

***III.2 - Estudios de impacto ambiental***

- Capítulo 12 - Evaluación del Impacto Ambiental de los Mejoramientos de la Hidrovía

***III.3 - Estudios de economía de transporte***

- Capítulo 13 - Análisis y Proyección de los Flujos de Transporte
- Capítulo 14 - Análisis de División Modal, Optimización Económica y Evaluación Financiera

***III.4 - Análisis de la estructura institucional y administrativa***

- Capítulo 15 - Implementación Institucional y Administrativa de la Hidrovía

**PARTE IV - PROYECTO Y PLAN DE INVERSIONES**

- Capítulo 16 - Proyectos Básicos de las Obras de Navegación
- Capítulo 17 - Mejoramientos de los Sistemas de Ayuda a la Navegación
- Capítulo 18 - Plan de Inversiones y Análisis Financiero
- Capítulo 19 - Plan de Desarrollo de la Hidrovía
- **Documentos de Licitación**
  - Pliego de Precalificación
  - Pliego de Licitación
    - Volumen 1: Condiciones Generales, Condiciones Contractuales y Proforma del Contrato
    - Volumen 2: Especificaciones Técnicas
    - Volumen 3: Instrucciones y Formularios para Preparación de las Ofertas
    - Volumen 4: Planos

<b>HIDROVIA PARAGUAY - PARANA INFORME FINAL - CONTENIDO</b>
---

***VOLUMEN I***

- . Capítulo 1 - Introducción
- . Capítulo 2 - Síntesis de los Trabajos

***VOLUMEN II***

- . Capítulo 3 - Criterios Generales de Análisis
- . Capítulo 4 - Cartografía Existente, Dragados Anteriores y Selección de Areas de Estudio
- . Capítulo 5 - Relevamientos de Campo (Secciones 5.1, 5.2 y 5.3 y Anexo 5.1)

***VOLUMEN III***

- . Capítulo 5 - Relevamientos de Campo (Anexos 5.2, 5.3 y 5.4)

***VOLUMEN IV***

- . Capítulo 5 - Relevamientos de Campo (Anexos 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9 y 5.10)

***VOLUMEN V***

- . Capítulo 6 - Información General sobre Instalaciones Portuarias

***VOLUMEN VI***

- . Capítulo 7 - Estudios Hidrológicos

***VOLUMEN VII***

- . Capítulo 8 - Evaluación de la Flota y Selección de Embarcaciones de Proyecto

***VOLUMEN VIII***

- . Capítulo 9 - Proyectos Preliminares de las Obras de Navegación

***VOLUMEN IX***

- . Capítulo 10 - Morfología Fluvial y Movimiento de Sedimentos
- . Capítulo 11 - Estudios Preliminares de los Sistemas de Ayuda a la Navegación

***VOLUMEN X***

- . Capítulo 12 - Evaluación del Impacto Ambiental de los Mejoramientos de la Hidrovia

***VOLUMEN XI***

- . Capítulo 13 - Análisis y Proyección de los Flujos de Transporte

***VOLUMEN XII***

- . Capítulo 14 - Análisis de División Modal, Optimización Económica y Evaluación Financiera

***VOLUMEN XIII***

- . Capítulo 15 - Implementación Institucional y Administrativa de la Hidrovía

***VOLUMEN XIV***

- . Capítulo 16 - Proyectos Básicos de las Obras de Navegación
- . Capítulo 17 - Mejoramientos de los Sistemas de Ayuda a la Navegación

***VOLUMEN XV***

- . Capítulo 18 - Plan de Inversiones y Análisis Financiero
- . Capítulo 19 - Plan de Desarrollo de la Hidrovía

***DOCUMENTOS DE LICITACION***

- . Pliego de Precalificación
- . Pliego de Licitación
  - Volumen 1: Condiciones Generales y Contractuales y Proforma del Contrato
  - Volumen 2: Especificaciones Técnicas
  - Volumen 3: Instrucciones y Formularios para Preparación de las Ofertas
  - Volumen 4: Planos

### III.3 ESTUDIOS DE ECONOMIA DE TRANSPORTES

#### CAPITULO 8

#### EVALUACION DE LA FLOTA Y SELECCION DE EMBARCACIONES DE PROYECTO

#### INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION.....	001
2. RECOPIACION Y REVISION DE INFORMACIONES .....	002
3. TIPOS DE EMBARCACION: CONCEPTOS Y PRACTICA.....	004
3.1 CONCEPTUACION .....	004
3.2 PRACTICA OPERACIONAL EN LA HIDROVIA.....	011
4. ANALISIS DE LA FLOTA DE EMBARCACIONES POR PAISES .....	014
4.1 ELENCO DE EMBARCACIONES ARGENTINAS .....	014
4.1.1 Automotores Argentinos.....	015
4.1.2 Barcazas Argentinas .....	015
4.1.3 Empujadores Argentinos.....	019
4.2 ELENCO DE EMBARCACIONES BOLIVIANAS .....	020
4.3 ELENCO DE EMBARCACIONES BRASILEÑAS .....	020
4.3.1 Automotores Brasileños.....	021
4.3.2 Barcazas Brasileñas.....	021
4.3.3 Empujadores Brasileños .....	022
4.4 ELENCO DE EMBARCACIONES PARAGUAYAS.....	022
4.4.1 Automotores Paraguayos .....	022
4.4.2 Barcazas Paraguayas .....	026
4.4.3 Empujadores Paraguayos.....	029
4.5 ELENCO DE EMBARCACIONES URUGUAYAS.....	030
5. EVALUACION CONJUNTA DE LA FLOTA DE LA HIDROVIA .....	030
5.1 FLOTA DE AUTOMOTORES DE LA HIDROVIA .....	030



	<u>Pág.</u>
5.2 FLOTA DE BARCAZAS DE LA HIDROVIA.....	033
5.3 FLOTA DE EMPUJADORES DE LA HIDROVIA.....	036
5.4 CAPACIDAD DE TRANSPORTE.....	041
5.4.1 Capacidad Estática .....	041
5.4.2 Capacidad Dinámica.....	041
6. INSTALACIONES DE REPARACION Y MANTENIMIENTO .....	043
7. CONFIGURACION DE LOS CONVOYES ACTUALES .....	045
8. ANALISIS PRELIMINAR DE LAS CONDICIONES DE NAVEGACION DE LA HIDROVIA.....	047
8.1 RIO PARANA-SANTA FE HASTA LA CONFLUENCIA CON EL RIO PARAGUAY .....	047
8.1.1 Ancho y Profundidad del Talweg .....	047
8.1.2 Radios de Curvatura y Correntada .....	047
8.2 RIO PARAGUAY-CONFLUENCIA CON EL PARANA HASTA CORUMBA.....	048
8.2.1 Ancho y Profundidad del Talweg .....	048
8.2.2 Radios de Curvatura y Correntada .....	049
9. CONCLUSIONES .....	051
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	055
 ANEXO 8.1 - CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LA FLOTA DE LA HIDROVIA PARAGUAY-PARANA .....	 057
8.1.1 Elenco de Automotores Argentinos .....	058
8.1.2 Elenco de Barcazas Argentinas .....	059
8.1.3 Elenco de Empujadores Argentinos.....	060
8.1.4 Elenco de Automotores Paraguayos .....	061
8.1.5 Elenco de Barcazas Paraguayas.....	062
8.1.6 Elenco de Empujadores Paraguayos .....	063
8.1.7 Elenco de Barcazas Uruguayas .....	064
8.1.8 Astilleros de Reparación y Mantenimiento.....	065

## **CAPITULO 8 - EVALUACION DE LA FLOTA Y SELECCION DE EMBARCACIONES DE PROYECTO**

### **1. INTRODUCCION**

En este capítulo se presenta el resultado de los estudios desarrollados para la definición de una faja de variación de las posibles dimensiones máximas de los convoyes para los cuales deberán ejecutarse los proyectos de la vía navegable.

Para ello, se hizo necesario un análisis de la flota actual y sus tendencias de evolución, de la experiencia de navegación verificada y de un análisis preliminar de las limitaciones físicas del sistema fluvial, temas que componen la parte principal del presente informe. El último ítem, “conclusiones”, se fundamenta en los resultados de esos análisis.

## 2. RECOPIACION Y REVISION DE INFORMACIONES

El Estudio de la Hidrovía Paraguay se inicia en la recopilación y revisión de los datos, siendo que en el caso de la flota que opera en los ríos Paraguay y Paraná, hay que actualizar las informaciones obtenidas en estudios anteriores estableciendo dimensiones principales típicas de las embarcaciones, según los países Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay, así como los indicadores económicos de costos operacionales.

El trabajo de recopilación y análisis se fundamenta en estudios realizados anteriormente para la Hidrovía, en la recopilación directa de informaciones junto a los organismos responsables por la Marina Mercante de los varios países y en contactos con Empresas de Navegación. Las Referencias Bibliográficas del Punto 9 definen las principales fuentes de información.

Fueron realizados, por el plantel técnico del Consorcio, contactos con Armadores y Organos ligados a la navegación de Argentina, Brasil y Paraguay los cuales permitieron una mejor comprensión de varios aspectos de la flota.

El proceso de recopilación de los datos de la flota de la hidrovía Paraguay - Paraná posee como punto de partida los datos listados para esta flota contenidos en el trabajo de la INTERNAVE, en 1990 (ref. [1]). De allí en adelante fueron introducidas las informaciones obtenidas en la recopilación complementaria para este trabajo. En el caso paraguayo fueron añadidos los datos del catastro (ref. [6]), sustituyendo los anteriores, porque hubo una sensible alteración de la flota en estos últimos años. En la flota brasileña no fue detectada ninguna alteración mientras que en la Argentina, fundamentándose en informaciones obtenidas en reuniones técnicas con los Armadores, en el documento de la antigua Flota Nacional Argentina (ref. [7]) y en el Compendio Estadístico (ref. [5]) fue posible identificar pequeños cambios.

Estos documentos permitieron la actualización de las informaciones del trabajo de INTERNAVE. Al mismo tiempo, con base en los catastros obtenidos en Argentina, se optó por retirar de este conjunto las barcasas antiguas con más de 50 años de edad y aquellas con porte inferior a 250 t de capacidad. Estas embarcaciones no poseen significado porque, o se encuentran desactivadas por falta de condición operacional o circulan en tramos locales de la Hidrovía fuera del contexto de la navegación de gran porte, objeto del presente Estudio. Además la capacidad estática de este segmento de la flota no llega a 5% de la capacidad total de la Flota Argentina.

Los datos recopilados en su forma original, considerándose la revisión descrita, están transcritos en las tablas del Anexo 8.1. Se observa que la actualización de los datos mostró un crecimiento importante de la flota para el caso paraguayo y de reposición

para la flota Argentina. Sin embargo, cualitativamente, no hubo alteración sensible. Los anexos se refieren al elenco de las embarcaciones argentinas, paraguayas y uruguayas (Anexo 1) y a las características principales de instalaciones de reparaciones y mantenimiento (Anexo 2). Los elencos de embarcaciones bolivianas y brasileñas están caracterizados en el Ítem 4.

### 3. TIPOS DE EMBARCACION: CONCEPTOS Y PRACTICA

#### 3.1 CONCEPTUACIÓN

En este tópico del informe se trata de conceptuar, desde el punto de vista técnico de ingeniería naval, los tipos de embarcaciones utilizados en el transporte hidroviario de cargas de manera que pueda verificarse, según la práctica actual, cuál es el tipo más adecuado para la hidrovía Paraguay - Paraná. Los tipos por considerar se refieren al automotor y al convoy de empuje que se clasifican todavía en subtipos correspondientes al tipo y cantidad de carga que transportan además de la gran variación en los subsistemas de propulsión, gobierno, acomodaciones, etc.

A través de esta conceptuación se pretende aclarar las razones que determinaron la utilización de convoyes y, dependiendo de la ruta, automotores.

La selección de una embarcación para atender un determinado transporte comienza por establecer claramente su misión. Esta es representada por los llamados requisitos de misión y son establecidos en lo siguiente:

- **Carga:** la carga por transportar debe estar bien definida en cuanto a la tipología y cantidad. Sus propiedades físico - químicas determinan las condiciones de manipulación y estiba a bordo mientras que la cantidad se refiere al tamaño del lote por embarcar que es definido en peso por el **deadweight** o **TPB** - tonelaje de porte bruto. Esta carga tiene en correspondencia un volumen que resulta del factor de estiba de la carga, medido en unidades de peso por volumen cuando estibada en las bodegas. Este factor puede ser confundido con la densidad o peso específico cuando se trata de carga a granel. La carga puede ser clasificada como:
  - **Carga general - CG** - se subdivide en carga suelta (fardos o pequeños volúmenes) o unitizada que en el caso común es acondicionada en contenedores de dimensiones y características patronizadas según normas internacionales.
  - **Carga a granel - GR** - esta carga es embarcada en condiciones naturales en las bodegas, ocupando el volumen disponible, pudiendo ser granel sólido o líquido. En este caso el factor de estiba corresponde al peso específico de la carga.
- **Velocidad:** La velocidad se constituye en un requisito de proyecto determinado por razones de orden económica o técnica. Productos perecibles, por ejemplo se encuentran en este último caso. La cuestión económica define el punto de equilibrio entre aumentar la velocidad y, por consiguiente, la potencia y consumo de combustible para disminuir el tiempo de inmovilización de la carga en el transporte. Mercaderías de mayor valor específico, como productos manufacturados, requieren menor tiempo inmovilizado en el transporte.

- **Ruta:** Los requisitos de la ruta representados por las condiciones de navegabilidad y por las características de los puertos son definidores de la embarcación en lo que concierne a dimensiones principales y equipamientos de transbordo y de gobierno. Gobierno de la embarcación significa recursos de maniobra propios y equipamientos de control y comunicación como radar, radio, etc.

Los requisitos de proyecto, definidos sintéticamente, deben estar presentes para la elección de la embarcación desde el inicio del proceso y explican la elección de convoy de empuje o automotor. El ingeniero naval proyecta la embarcación a partir de los requisitos de proyecto en un proceso de encadenamiento lógico siguiendo los procedimientos técnicos conocidos, buscando determinar la mejor embarcación desde el punto de vista económico y operacional que atienda a los requisitos establecidos.

El automotor corresponde al navío convencional donde la carga, propulsión y demás subsistemas se encuentran concentrados en un único sistema. Este tipo prevaleció en toda la historia de la navegación, evolucionando de acuerdo con la tecnología desde los barcos a remo a los sistemas propulsados por grandes motores de combustión interna pasando por la propulsión vélica y a vapor. El esquema de la Figura 3.1 presenta el perfil longitudinal y una sección transversal de un automotor típico.

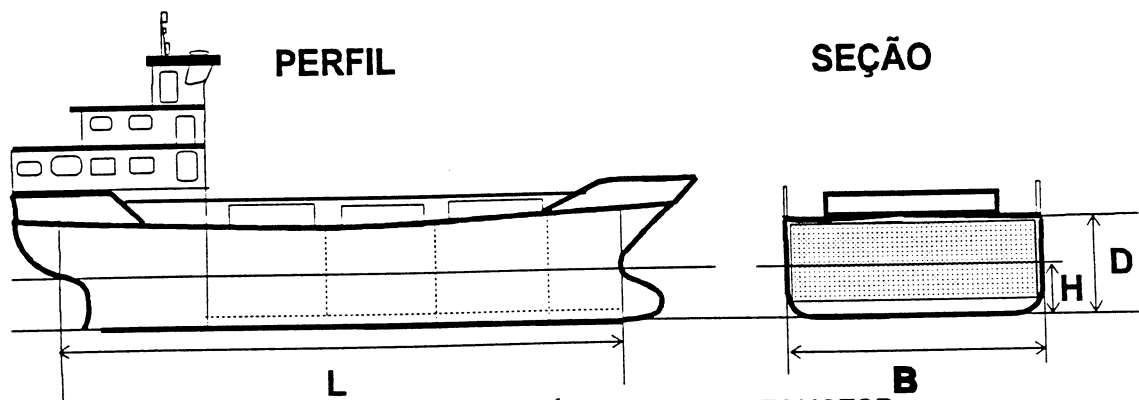


FIGURA 3.1.1 ESQUEMÁTICO DE UM AUTOMOTOR

El convoy de empuje, constituido por barcazas sin propulsión propia que sirven, exclusivamente, a la estiba de la carga y por un empujador donde se concentran los equipamientos y alojamiento de la tripulación, responsables por las funciones de propulsión y maniobra, nació en los Estados Unidos, a inicios del siglo, como una evolución natural del procedimiento de agrupar barcazas sin propulsión a contrabordo de los navíos de línea, en los grandes ríos del País. El desarrollo y modernización del sistema se dio, sin embargo, en el período de la segunda guerra con la necesidad de transporte de grandes volúmenes de carga por el interior del Continente.

La navegación de empuje surgió en la Hidrovía Paraguay - Paraná, especialmente en la Argentina, en la década de 40 (más específicamente en 1944), casi que 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 barcazas 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. Se sabe que el transporte hidroviario es atractivo para grandes volúmenes a grandes distancias. 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 barcazas 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 esta libre para unirse a otro tren de barcazas sin inmovilizar la parte cara del sistema, representada por los equipamientos de propulsión, navegación y auxiliares, todos concentrados en el empujador. Las barcazas 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.

A continuación se presentan algunos dibujos esquemáticos de convoyes de empuje, útiles para la aclaración de conceptos técnicos del sistema, permitiendo también la descripción y definición de parámetros característicos encontrados en la flota que se pretende analizar en los próximos ítems.

El dibujo esquemático - Figura 3.2, a continuación muestra la vista en perfil y planta de un convoy formado por 4 barcazas y un empujador.

### COMBOIO 2x2 - Graneleiro

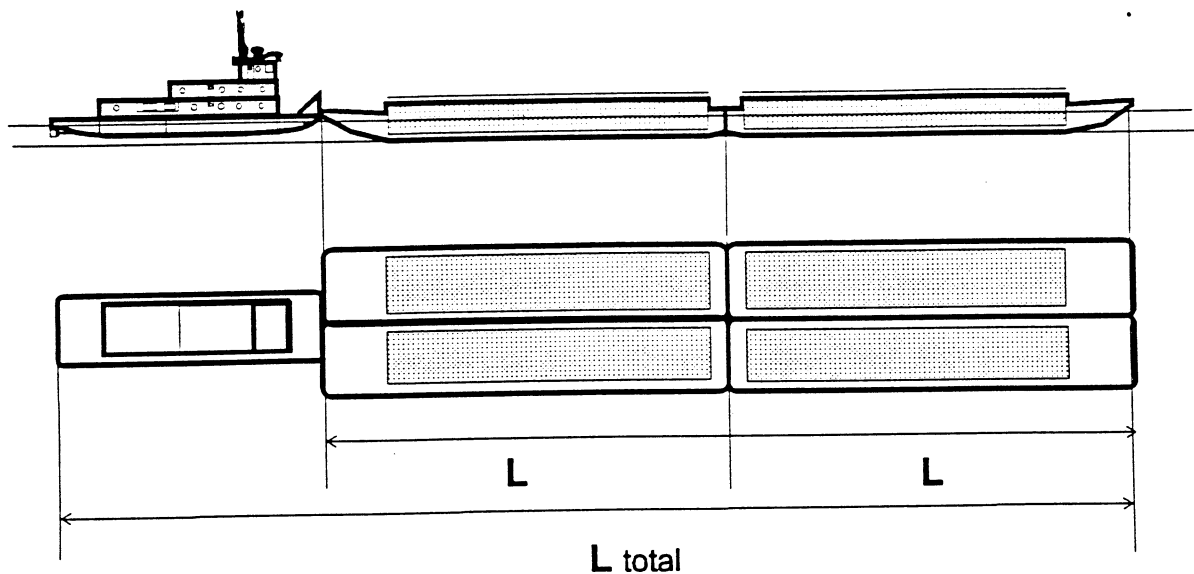
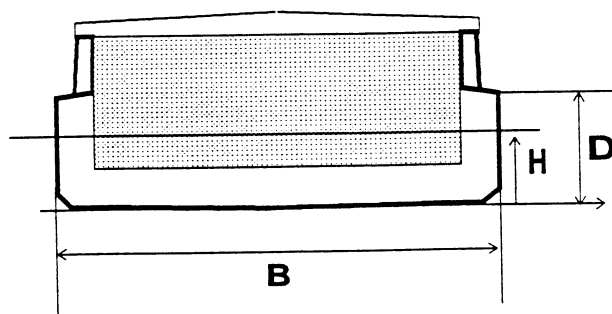


FIGURA 3.1.2 - ESQUEMÁTICO DE COMBOIO FLUVIAL

El convoy presentado se denomina granelero porque las barcazas son propias para carga de granos.

Pueden ser utilizados otros tipos de barcazas esquematizadas a través de dibujos de sus secciones transversales, en corte.

#### Granel Sólido ( grãos )



#### Granel Líquido

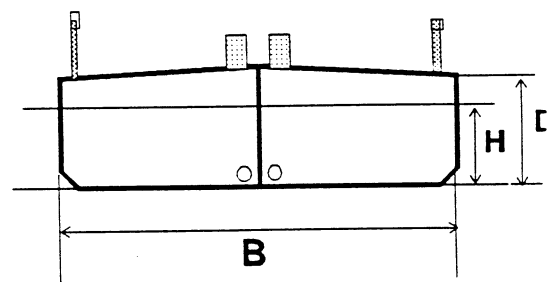


FIGURA 3.1.3 - CORTES TRANSVERSAIS



La sección a la izquierda de la Figura 3.3 muestra una disposición típica de barcaza granelera, propia para granos (llamada de galpón en la Argentina), con bodega única y tapas sobre planchón alto. El planchón consiste en una estructura vertical del tipo pared que tiene la función de retener lateralmente la carga localizada arriba del convés. La bodega única sin subdivisión transversal facilita la operación de carga y descarga en los puertos. La versión de granel pesado (mineral) se distingue de esta por tener un menor volumen de bodega, obtenida por una sección transversal en forma de V y con planchón más bajo. Las barcasas pueden tener tapas de cierre de las bodegas o no (llamada de tolva con tapas o sin tapas en la Argentina).

A la derecha se visualiza una sección de barcaza típica para granel líquido, en general petróleo, también llamada de Tanque. La carga es generalmente estibada en tanques abajo del convés. Los equipamientos esquemáticos, mostrados en la figura típica arriba del convés, representan válvulas de ecualización de presión y troncos de expansión. Los tanques son delimitados internamente por antiparas estanques, transversales o longitudinales. La tubería de carga y descarga puede ser interna o localizada arriba del convés. Este tipo de disposición, con la carga líquida en bodegas en contacto directo con el medio externo, posee un inconveniente muy grande relativamente al control de polución, pues en caso de avería el contenido puede perderse directamente para el río. Por esto se sugiere, a pesar de costos de inversiones mayores, barcasas de granel líquido de doble - casco, con disposición interna similar al de la barcaza de granel sólido, aislándose de esta forma la carga del medio externo.

Las barcasas para carga general pueden ser de los mismos tipos presentados anteriormente. Para carga general suelta, tipo sacas y cajas, se indica la barcaza con bodegas, mientras para la carga unitizada, en carretas o contenedores, la disposición de la barcaza de granel líquido, (sin los dispositivos hidráulicos), llamada también de convés corrido o pontón, es indicada.

Las dimensiones características de las embarcaciones se describen en la Tabla 3.1. Su simbología puede ser visualizada con el auxilio de las figuras esquemáticas ya presentadas:

Tabla 3.1 - Dimensiones características de las embarcaciones

Descripción	Símbolo	Portugués	Español	Inglés
Eslora es la dimensión longitudinal de la embarcación	L	comprimento	eslora	length
Manga es el ancho medido en la mayor sección transversal de la embarcación, llamada de sección maestra	B	boca	manga	breadth
Calado es la altura del nivel de agua medido con relación a la línea de base	H	calado	calado	draft
Puntal es la altura del convés principal, en la sección maestra, en relación a la línea de base	D	pontal	puntal	depth
Tonelaje de peso bruto es la capacidad de la embarcación, en peso, para carga y consumibles (combustibles, agua dulce, provisiones, etc.)	TPB	TPB	TPB	DWT
Tonelaje de arqueo bruto es la capacidad total de la embarcación, en volumen, en unidades de 100 pies cúbicos (tonel)	TAB	TAB	TRB	GT
Tonelaje de arqueo neto es la capacidad en volumen de los espacios destinados para carga. Corresponde al anterior deduciéndose los espacios de plaza de máquinas, camarotes, tanques de colisión, etc.	TAL	TAL	TRN	NT

Se observa que los símbolos provienen de los nombres en inglés, origen de la mayor parte de la bibliografía de arquitectura naval. Vale la pena aclarar, adicionalmente, dentro del asunto de nomenclatura naval los términos TAB - tonelaje de arqueo bruto y TAL - tonelaje de arqueo neto. Estos nombres, comúnmente encontrados en las tablas de catastro de embarcaciones significan respectivamente, la capacidad total de la embarcación y capacidad neta para la carga en unidades de volumen y no peso como el nombre sugiere. Una (01) tonelada de arqueo equivale a 2.83 m<sup>3</sup> (100 pies<sup>3</sup>) y la confusión proviene del nombre en inglés ton, que significa un barril o tonel, conforme PNA, pág. 276 (ref. [23]).

Otro aspecto interesante a ser notado, se refiere a la integración del convoy. Un convoy de empuje, cuyo empujador se encuentra atrás del conjunto de barcasas, debe comportarse como una embarcación convencional automotora. Pero, se observa que desde el punto del caudal hidrodinámico a lo largo del casco, ocurren una serie de discontinuidades en la unión entre las barcasas y de estas con el empujador. Esto acarrea un aumento de resistencia hidrodinámica y aumento de consumo si se compara con casco único a lo largo de la eslora. Surgió entonces el convoy integrado cuyo comportamiento hidrodinámico se aproxima al caso del casco único ya que es formado por barcasas tipo proa y tipo caja, que se ajustan perfectamente, de manera a evitar discontinuidad en el flujo. Se observa de forma esquemática en la Figura 3.4, el concepto de integración.

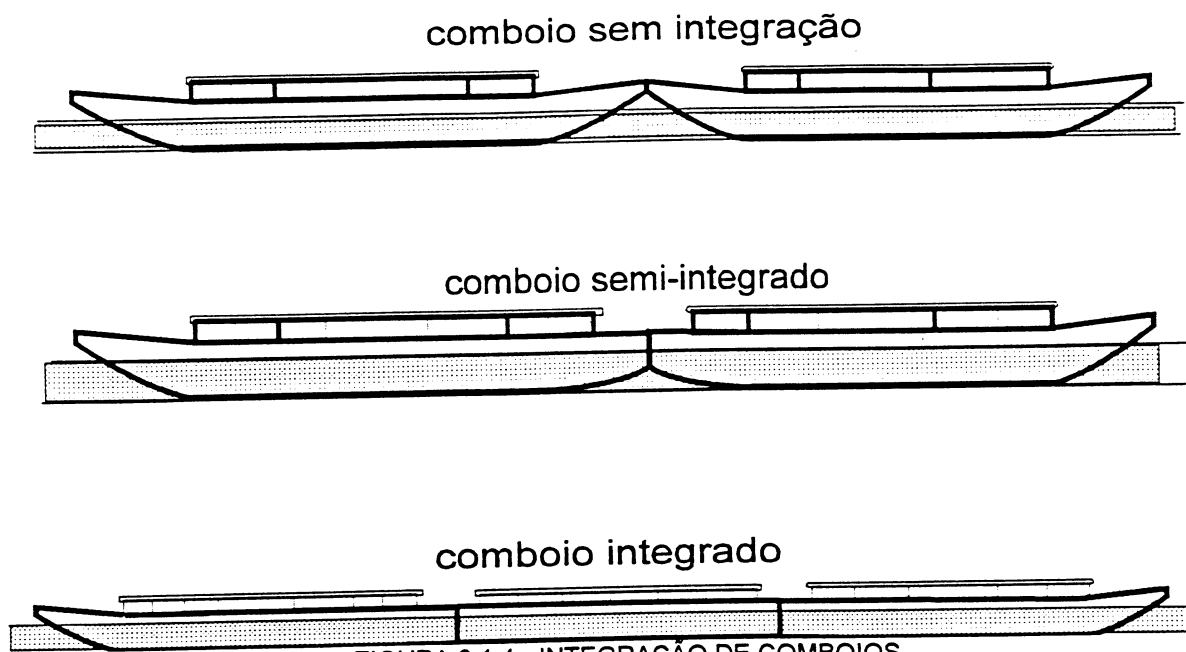


FIGURA 3.1.4 - INTEGRAÇÃO DE COMBOIOS

La dificultad operacional del convoy integrado reside en la obligatoriedad de cargar las barcazas tipo proa o tipo caja de manera uniforme garantizando el mismo calado para todas las barcazas del conjunto, evitando las discontinuidades del flujo de agua entre los cascos, cuya ocurrencia representa la pérdida de la ventaja hidrodinámica de este tipo de convoy.

El convoy integrado es complicado desde el punto de vista operacional, ya que las chatas centrales son del tipo "cajón" y tienen posición fija. En un convoy semi-integrado las chatas pueden ser colocadas en cualquier posición, desde que invertidas.

En un convoy no integrado las chatas pueden asumir cualquier posición, facilitando todavía más la operación.

Desde el punto de vista operacional, por lo tanto, las ventajas son inversas en relación a la ventaja hidrodinámica.

El aumento de la capacidad de carga de una embarcación se obtiene por el aumento de una de sus dimensiones: Eslora, manga, calado. Sin embargo, se sabe que, genéricamente, el calado es la dimensión más barata del navío. Esta dimensión queda restringida a las características de profundidad de la vía en el caso del transporte hidroviario interior.

En los automotores convencionales, una vez que el calado máximo es alcanzado, restaría aumentar la eslora o la manga de la embarcación para ganar capacidad de

carga. Pero al aumentarse una de estas dimensiones hay que compatibilizar técnicamente las otras, como por ejemplo el puntal, aumentando los costos de la inversión inicial. En el caso del convoy de empuje, el crecimiento se da por el agregado de más barcazas al convoy, cuyas relaciones de eslora, manga y puntal están perfectamente adecuadas al calado disponible en la hidrovía. Un Automotor de 240 m. de eslora, por ejemplo, tendría cerca de 10 m de puntal, significando que en un calado de 3.0 m, como encontrado en la Hidrovía Paraguay - Paraná, el peso propio sería tal que sobraría poco o nada para la carga.

Evidentemente que los tipos de disposición interna descritos para las barcazas son análogos para los automotores. La gran diferencia continua siendo el hecho de, en el convoy de empuje, las barcazas son responsables exclusivamente por la carga, concentrándose en el empujador las máquinas, equipamientos y tripulación volviéndose independiente del conjunto.

### **3.2 PRACTICA OPERACIONAL EN LA HIDROVIA**

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 nascente 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 debe conocer cuáles serán las cargas que deben demandar la Hidrovía y las condiciones de esta vía 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, desde el aspecto de transporte:

- 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 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 Mutum, 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 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 conceptualización 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 encuentra en este tipo 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 tendiendo a disminuir los costos de transporte.

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, de o para puertos ultramar, 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.

#### **4. ANALISIS DE LA FLOTA DE EMBARCACIONES POR PAISES**

Para elaboración del análisis de la flota de la Hidrovía Paraguay-Paraná, se utilizaron los datos disponibles de las embarcaciones registradas. Sin embargo, los datos obtenidos, inclusive en los organismos gubernamentales de Marina Mercante, no presentaban uniformidad en cuanto a la totalidad de los parámetros por analizar (por ejemplo, de las más de trescientas barcasas argentinas, apenas 281 tenían registro de edad). Por este motivo, se optó por realizar el análisis utilizando todas las que tenían registro, en vez de efectuar el muestreo de un subconjunto, donde todos los elementos tuvieran registro para todos los parámetros, homogeneizando la muestra. En razón del conocimiento técnico que se tenía de la flota, esta pareció ser la mejor opción.

A continuación se presentan los resultados de ese análisis, debiendo destacarse las diferencias marcantes observadas entre las flotas existentes, cuando enfocadas por el punto de vista de "bandera".

##### **4.1 ELENCO DE EMBARCACIONES ARGENTINAS**

La navegación de empuje en Argentina se inició en 1944, por acto del Gobierno que designó un órgano del Estado para su gestión. Las dimensiones de las embarcaciones tenían origen en los Estados Unidos, donde también ganaba impulso este sistema, manteniéndose las relaciones de dimensiones encontradas en este País. Más tarde, en 1957, a través de decretos gubernamentales fue posible la entrada de la iniciativa privada en el servicio de transporte fluvial y la creación de una empresa estatal, la Flota Mercante Nacional, que existió hasta 1981 cuando finalmente fue privatizada.

La flota Argentina actual, toda de propiedad privada, cuenta con aproximadamente 400 embarcaciones. Para el presente Estudio se enfoca parte de la flota dedicada a la navegación fluvial de gran porte. Por lo tanto se excluyen: los automotores de pasajeros y cargas que atienden la demanda local de transporte en pequeños lotes; los convoyes de barcasas que transitan localmente; los de la región del alto río Paraná y los que transitan entre puertos del río de la Plata; por ser algunos de pequeño porte, otros antiguos y salir del objetivo de la navegación que demanda la hidrovía Paraguay - Paraná, formada por grandes convoyes en viajes de largas distancias.

El elenco de barcasas, después de la exclusión de aquellas con edad superior a 50 años y porte inferior a 250 t suma cerca de 300 unidades.

#### 4.1.1 Automotores Argentinos

La flota de automotores fluviales de Argentina se compone, básicamente, de pequeñas embarcaciones de carga y pasajeros operando en la región de Buenos Aires y otros grandes centros. Los datos obtenidos tienen origen en la publicación del INDEC, ref. [24] y se presentan a continuación. Se encuentran registros de 375 embarcaciones automotoras afectadas a la navegación fluvial, a través de nombre, matrícula, año de construcción, TAB (tonelaje de arqueado bruto), TAN (tonelaje de arqueado neto) y tipo de carga.

La edad promedio de estas embarcaciones es de 45,71 años, la más antigua registra el año 1868 para construcción, totalizando 127.487 TAB. Recordando que TAB es una medida de volumen, conforme fue mencionado, se buscó una relación con el TPB - tonelaje de porte bruto, a través de regresión de los automotores paraguayos.

Considerando esta estimativa, se extrajeron de los registros las embarcaciones con más de 250 t de TPB y edad menor de 35 años, resultando en un conjunto de 23 embarcaciones. La relación y las principales características se presentan en el Anexo 1 y el resumen en la tabla 4.1.1.

Tabla 4.1.1 - Automotores argentinos (TPB > 250 t y edad ≤ 30 años)

Tipo	Cant.	TPB	Part.	Promedio
arena	7	4278	8%	611
carga general	1	14455	27%	14455
pasajeros	6	11015	21%	1836
tanque: petróleo y deriv.	9	23078	44%	2564
Totales	23	52826	100%	2297

#### 4.1.2 Barcazas Argentinas

La flota de barcazas argentinas con capacidad de 500 t o superior y edad menor de 50 años suma cerca de **420.000 toneladas de capacidad de carga**, resultando en un **TPB promedio de 1.300 t** por barcaza, distribuidas en 79% para granel sólido (granos y mineral), 19% para el granel líquido y 2% para carga general. Considerando apenas las barcazas de TPB superior a 1.000 t la capacidad total, disponible para los grandes convoyes, suma 356.000 t.

La relación de las barcazas argentinas consta del Anexo 1 y está sintetizada en la Tabla 4.1.2, presentada a continuación.



**Tabla 4.2 - Flota de Barcazas por Armador**

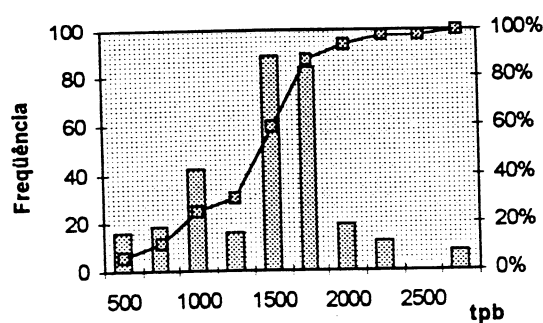
ARMADOR	UNIDADES	TPB	PARTIC. (%)
ALTA S.A.	29	38142	9.1
ARGENRIO S.A.	6	10080	2.4
DEL BENE S.A.	16	25087	6.0
FLUVIALCO	28	38707	9.2
FLUVIALNAVE	5	3645	0.9
J.TOMASELLO	18	15660	3.7
PETRO TANK	5	18925	4.5
RIO ARRIBA	5	8915	2.1
RIOGAS	1	762	0.2
S.GUTNISKY	70	108374	25.7
SERVMAR	20	26000	6.2
TRAFLUEM	18	16000	3.8
TRECENAVE	52	78731	18.7
VILAS	31	32399	7.7
Totales	305	421428	100%

(\*) Los valores de TPB referentes a J. Tomasello se originan en el trabajo de la ref. 5, donde apenas los totales están registrados.

Para las barcazas registradas en el catastro se determinó la distribución de eslora, manga, puntal y tonelaje de porte bruto (TPB), con el objetivo de determinar una tendencia cuyo resultado, visible en los gráficos presentados a continuación, identifican la barcaza de 60 m de eslora, 11 a 12 m de manga y 3,50 a 3,75 m de puntal como típica para la flota Argentina.

#### A - Tonelaje de porte bruto - TPB

TPB	cant	frec rel	frec acum
500	16	5%	5%
750	18	6%	11%
1000	42	14%	25%
1250	16	5%	30%
1500	89	29%	60%
1750	84	28%	87%
2000	19	6%	93%
2250	12	4%	97%
2500	0	0%	97%
Mas	8	3%	100%
304			



Se verifica que cerca de 90% de las barcasas poseen más de 1.000 TPB y 60% se encuentran en la faja de 1.500 a 1.750 toneladas de capacidad de carga, con ocurrencias en la faja de 500 a 750 t que operaban principalmente en el alto río Paraná, y están siendo desactivadas después de la entrada en operación de Yaciretá. También se sabe que las barcasas de 1.000 t, cuya eslora se sitúa entre 40 y 45 m y manga entre 11 y 12 m posibilitan la formación de convoyes homogéneos estando 3 de estas al lado de 2 de 1.500 t.

## B - Edad

La flota de empuje de la Argentina es la más antigua de la Hidrovía Paraguay - Paraná, iniciando la operación comercial en la década del 40, conforme fue mencionado. A pesar de la exclusión del conjunto de las embarcaciones de la flota de barcasas con edad superior a 50 años se observa también un elevado número de barcasas en la faja de 30 a 50 años, cerca de 45%, arriba de la vida útil presumida de 30 años. Se destaca que 89% de las barcasas con más de 30 años poseen TPB en la faja entre 1.500 y 1.750 t, mostrando que el inicio de la navegación de empuje se hizo, en la Argentina, con barcasas de gran porte, compatibles con las condiciones del Río Paraná y bajo Paraguay.

En navegación fluvial la vida útil de barcasas de acero puede ser mayor porque el efecto de la corrosión en este ambiente es menos severo. Además, probablemente las barcasas de mayor edad pueden haber pasado por grandes reformas volviéndose aptas para la operación. Otro aspecto, continuamente resaltado en este texto se refiere al hecho de no estar disponibles todos los datos para 100% de las embarcaciones registradas. Por lo tanto, se optó, por representar el concepto estadístico correcto, de analizar apenas los casos en que los registros estaban completos.

edad	cant	frec rel	frec acum
10	0	0%	0%
15	33	12%	12%
20	63	22%	34%
25	59	21%	55%
30	22	8%	63%
35	23	8%	71%
40	31	11%	82%
45	18	6%	88%
50	34	12%	100%
Mas	0	0%	100%
283			

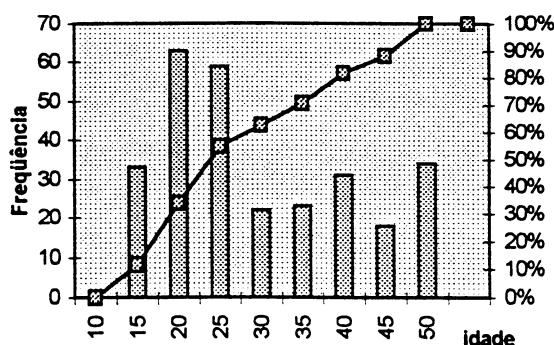


FIGURA 4.1.2 - DISTRIBUCION DE LA EDAD - BARCAZAS ARGENTINAS  
8.17

### C - Eslora

La eslora de las barcasas Argentinas se sitúa en casi 80% de los casos, en la faja de 60 m, con mínima ocurrencia para valores superiores a este. Las barcasas de 40 y 45 m de eslora pueden llegar a integrarse a convoyes con barcasas de 60 m de modo que 3 de las menores se acoplan al lado de 2 de las mayores, formando convoyes de gran porte.

esco	cant	frec rel	frec acum
35	0	0%	0%
40	22	10%	10%
45	16	7%	17%
50	4	2%	19%
55	0	0%	19%
60	170	76%	95%
65	9	4%	99%
70	0	0%	99%
Mais	3	1%	100%

224

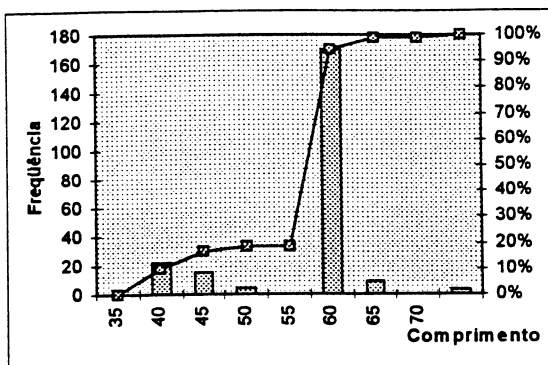


FIGURA 4.1.3 - DISTRIBUCION DE LA ESLORA - BARCAZAS ARGENTINAS

### D - Manga

La manga de las barcasas, en cerca de 70% de las ocurrencias, se sitúa entre 11 y 12 m. Puede notarse que 90% de las barcasas argentinas poseen manga superior a 11 m. Las barcasas con valores de manga de cerca de 10 m, representan un porcentual menor con TPB inferior, en 100% de las ocurrencias, a 1.000 t.

manga	cant	frec rel	frec acum
9.5	4	2%	2%
10.0	18	8%	10%
10.5	6	3%	13%
11.0	148	66%	79%
11.5	5	2%	81%
12.0	0	0%	81%
12.5	38	17%	98%
13.0	0	0%	98%
Mas	5	2%	100%

224

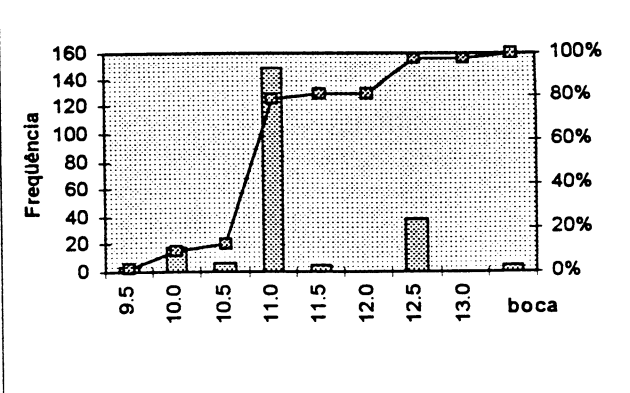
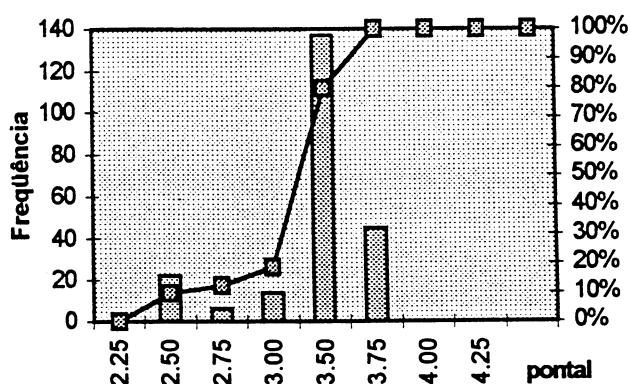


FIGURA 4.1.4 - DISTRIBUCION DE LA MANGA - BARCAZAS ARGENTINAS

## E - Puntal

Como se observa en el gráfico, el puntal se encuentra en 80% de los casos en valores superiores a 3,5 m. El calado resulta del puntal menos el borde libre mínimo reglamentario. Autoridades argentinas determinaron el valor de 0,305 m (1 pie) para el borde libre mínimo, correspondiendo por lo tanto a un calado máximo de 3,2 a 3,4 m para la barcaza típica compatible con el tramo de río de mayor demanda de la navegación.

puntal	cant	frec rel	frec acum
2.25	0	0%	0%
2.50	22	10%	10%
2.75	6	3%	13%
3.00	14	6%	19%
3.50	137	61%	80%
3.75	45	20%	100%
4.00	0	0%	100%
4.25	0	0%	100%
Mais	0	0%	100%
224			



**FIGURA 4.1.5 - DISTRIBUCION DEL PUNTAL - BARCAZAS ARGENTINAS**

### 4.1.3 Empujadores Argentinos

En el compendio estadístico de navegación está registrado que la flota de empujadores de Argentina se compone de 31 unidades totalizando 67.742 HP (ref. [5]). Sin embargo, diecisiete de esos empujadores, tienen más de 30 años de uso y, a menos que hayan sufrido reparaciones de porte, deben estar inactivos. Se observa que están listados 12 empujadores, correspondiendo a 41% del total en términos de potencia instalada. Dos empujadores no fueron listados por no poseer los datos completos. La tabla a continuación presenta doce unidades de la flota más nueva, quedando para el Anexo 1 la relación del total registrado para la flota.

**Tabla 4.1.3 - Empujadores argentinos - menos de 30 años**

N.	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	IHP (HP)	AÑO	ARMADOR
1	42.00	10.96		3.52	3500	1982	FLUVIALCO
2	36.94	11.98	2.24	2.59	2080	1980	FLUVIALCO
3	27.40	8.60	2.10	2.50	1200	1969	VILAS
4	27.40	8.60	2.10	2.50	1200	1970	VILAS
5	22.94	7.07	1.55	2.00	600	1976	VILAS
6	32.15	10.70	2.40	3.00	3270	1979	TOMASELLO
7	53.01	15.01	3.40	4.50	2500	1984	T F ANGERIO
8	34.65	9.00	2.00	2.60	1110	1970	TRAFLUEM
9	36.25	7.80	2.56	3.20	1560	1978	TRAFLUEM
10	44.00	10.36	2.00	3.84	2000	1975	GUTNISKY
11	44.60	12.00	3.35	3.80	4400	1981	GUTNISKY
12	44.71	12.00	3.35	3.80	4400	1986	GUTNISKY
					27820		

Los empujadores de la flota Argentina, cuya concepción sigue el origen americano, poseen dimensiones de eslora amplias, mostrando que la vía no presenta restricciones muy fuertes en este sentido. En vías donde la presencia de esclusas limita la eslora máxima del convoy se trata de reducir este valor al mínimo para mayor aprovechamiento de la capacidad de carga en los convoyes.

El análisis de los calados permite deducir que la práctica de operación en lo que concierne al calado de los empujadores: de que el **calado del empujador debe ser siempre menor que el calado cargado de las barcasas** para permitir su operación inclusive en eventuales encallamientos de las barcasas, es utilizada en la Argentina.

## **4.2 ELENCO DE EMBARCACIONES BOLIVIANAS**

Informaciones recopiladas ante el Gobierno Boliviano dan cuenta que las empresas nacionales se encuentran en proceso de planificación y organización de flota que a corto plazo navegarán la hidrovía. En este sentido, el elenco actual, con Bandera Boliviana, que demanda la Hidrovía es formado por pequeñas embarcaciones que prestan servicios de transporte local.

## **4.3 ELENCO DE EMBARCACIONES BRASILEÑAS**

Durante largo período, la navegación fluvial brasileña en la Hidrovía Paraguay - Paraná quedó a cargo de una única empresa estatal, el Serviço de Navegação da Bacia do Prata - SNBP, que fue privatizado en 1992. Pequeñas empresas privadas operaban localmente entre Cáceres, Corumbá, Puerto Murtinho y a través del río Cuiabá.

Apenas dos empresas brasileñas operan hoy con flota propia en los ríos Paraguay y Paraná: SNBP - Serviço de Navegação da Bacia do Prata, con sede en Ladário - MS, privatizado en 1992, adquirida por CINCO S.A. y la BRANAVE, que operaba originalmente en las hidrovías de Rio Grande do Sul, transfiriéndose para la región recientemente.

#### 4.3.1 Automotores Brasileños

La flota de automotores se compone de 8 embarcaciones iguales de 45 m de eslora, 12,9 m de manga y 2 m de puntal, con 350 HP de potencia cada una, dedicada exclusivamente al transporte de ganado en la región del pantanal matogrossense. Además de estas, de propiedad de CINCO S.A., con edades que varían entre 27 y 33 años, se incluye un pequeño automotor de 25 m, construido en 1950 y reformado recientemente. Las demás embarcaciones que operan en la región se refieren a pequeños automotores de propiedad particular involucrados en las actividades de recreación y turismo, en el transporte de pasajeros o de pequeñas cargas locales.

#### 4.3.2 Barcazas Brasileñas

El elenco de barcazas de la flota brasileña está sintetizado en la tabla 4.3.1.

**Tabla 4.3.1 - Barcazas Brasileñas**

N.	ESLORA (m)	MANGA (m)	PUNTAL (m)	TPB (t)	QTD	TPB total	ARMADOR	CARGA	NOMBRE	ANO
1	60.00	11.30	3.00	1500	24	36000	SNBP	G.S	C	1971
2	30.00	11.30	3.00	675	12	8100	SNBP	G.S	N	1974
3	72.00	11.50	3.20	2500	9	22500	BRANAVE	G.S	B	1980
						66600				

Corresponde registrar un hecho importante y elucidativo sobre el calado de las barcazas del SNBP, actualmente CINCO S.A. Como fueron proyectadas y construidas en el inicio de la década del 70, cuando el río Paraguay se encontraba en un período de aguas bajas, el calado fue proyectado en 2.4 m. Hoy se verifica que el calado de 3.0 m ha sido utilizado en el tramo, en gran parte del año operacional, mostrando una ineficiencia de estas barcazas, que poseen menor capacidad de carga que el promedio de la flota que opera en la Hidrovía.

Se nota que las chatas tipo N poseen eslora igual a la mitad de la eslora de la chata tipo C. De esta forma es posible alinear dos barcazas tipo N al lado de una del tipo C,

formando convoyes uniformes y de gran porte como además, es práctica de la empresa.

#### 4.3.3 Empujadores Brasileños

La Tabla 4.3.2 presenta las características principales de los empujadores brasileños catalogados. Se sabe de un empujador más nuevo de la BRANAVE con 2.000 HP, que sin embargo, no consta en los registros más actualizados. Se observa, inclusive, que los empujadores del SNBP, construidos en el inicio de la década del 70, son de baja potencia, no permitiendo formar convoyes de gran porte. También, en el caso de los empujadores, la definición de calados fundamentados exclusivamente en período de aguas bajas demostró ser incorrecto. Los empujadores de mayor potencia listados (2, 3 y 4), fueron proyectados y construidos con el calado de 1,10 m, que desde el punto de vista de proyecto naval es claramente ineficiente, ya que restringe el diámetro del propulsor y su capacidad de absorber potencia. Por eso, estos empujadores poseen tres líneas de eje y túnel, en la tentativa de mejorar su eficiencia propulsiva, pero definitivamente no concurren con los empujadores más modernos que operan en la Hidrovía.

**Tabla 4.3.2 - Empujadores Brasileños**

N.	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	IHP (HP)	ARMADOR	NOMBRE
1	18.60	8.00	1.20	2.20	640	SNBP	CUIABÁ
2	27.65	12.00	1.10	2.20	1365	SNBP	CACERES
3	27.60	12.00	1.10	2.20	1170	SNBP	CORUMBÁ
4	27.65	12.00	1.10	2.20	1365	SNBP	LADARIO
5	25.00	5.00	1.00		590	SNBP	CANDOI
					5130		

#### 4.4 **ELENCO DE EMBARCACIONES PARAGUAYAS**

La flota fluvial paraguaya es actualmente la mayor en número y capacidad, habiendo sido aumentada continuamente en la última década. Buena parte de esta flota se compone de pequeñas embarcaciones, automotoras o no, de pasajeros y carga, atendiendo la zona de tráfico local, en la región de Asunción y grandes convoyes atendiendo al tráfico internacional a lo largo de la Hidrovía.

##### 4.4.1 Automotores Paraguayos

La mayor flota es la paraguaya con cerca de 60 automotores, 3 (tres) de los cuales son fluvio - marítimos con rutas especificadas para EUA y Europa. La relación completa y las principales características de esta flota se presentan en el Anexo 1.

La distribución de estas embarcaciones según el tipo de carga se presenta en la Tabla 4.4.1, a continuación:

**Tabla 4.4.1 - Flota de Automotores Paraguayos**

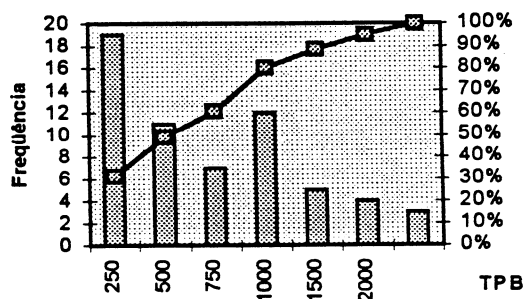
tipo	quant	TPB	(%)	media
areia	1	100	0.2	100
carga geral	47	36002	77.7	766
contenineres	3	2850	6.1	950
granel líquido	7	6904	14.9	986
gado	2	200	0.4	100
passageiros	1	300	0.6	300
	61	46356	100.0	760

Se observa que el porte promedio de los automotores es de 760 t y la mayor parte dedicada al transporte de carga general suelta. Es interesante notar la presencia de 3 automotores portacontenedores con porte promedio de 950 t correspondiendo a aproximadamente 80 TEU's. Este cuadro muestra, por el porte pequeño de sus elementos, que la flota paraguaya de automotores se dedica, principalmente, al transporte de pequeños volúmenes de cargas locales y entre Asunción y el Río de la Plata. Las características principales y dimensiones típicas de la flota son analizadas con base en los registros. Se recuerda, una vez más, que las cantidades varían porque no siempre la dimensión está disponible en 100% de los casos.

#### A - Tonelaje de porte bruto - TPB

La distribución del porte de los automotores de la flota puede ser visualizado a continuación.

TPB	frec.	frec.rel.	acum
250	19	31%	31%
500	11	18%	49%
750	7	11%	61%
1000	12	20%	80%
1500	5	8%	89%
2000	4	7%	95%
Mas	3	5%	100%
	61		



**Figura 4.4.1 - Distribución del TPB de Automotores Paraguayos**

Las embarcaciones menores, de hasta 500 t de capacidad, representan 49% de la flota de automotores, son aquellas responsables por el tráfico local, en regiones próximas a los grandes centros. Las embarcaciones con TPB arriba de 1.000 t atienden la ruta de Asunción a los puertos del río de la Plata y corresponden a 40% del total de la flota



entre las cuales se incluyen los portacontenedores y las fluvio - marítimas con más de 3.000 t de porte bruto.

#### B - Edad

edad	frec	frec.rel	acum
5	1	2%	2%
10	2	4%	5%
15	12	22%	27%
20	2	4%	31%
25	2	4%	35%
30	9	16%	51%
Mas	27	49%	100%
	55		

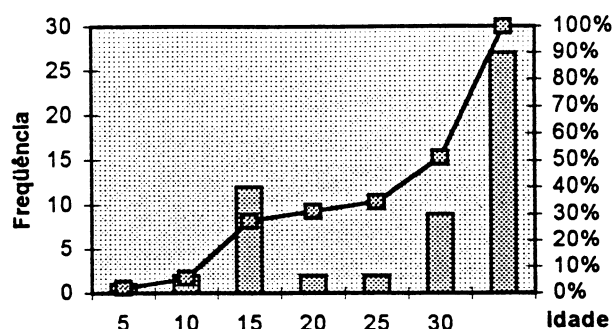


FIGURA 4.4.2 - DISTRIBUCION DE LA EDAD DE LOS AUTOMOTORES

La flota de automotores presenta cerca de 60 unidades, con edad promedio de 30 años, mínimo de 3 años y máximo de 75 años, transportando principalmente carga general suelta y contenedorizada. De la parcela más nueva, apenas 5% tiene edad de hasta 10 años. Por lo tanto, se trata, de una flota muy antigua. Probablemente sufrió reparaciones que permitan continuar, todavía así, operando y atendiendo la demanda de transporte del Paraguay para puertos ultramarinos del Río de la Plata.

#### C - Eslora

Eslora	frec	frec.rel.	acum
10	0	0%	0%
20	6	10%	10%
40	20	32%	42%
60	12	19%	61%
80	19	31%	92%
100	4	6%	98%
Mas	1	2%	100%
	62		

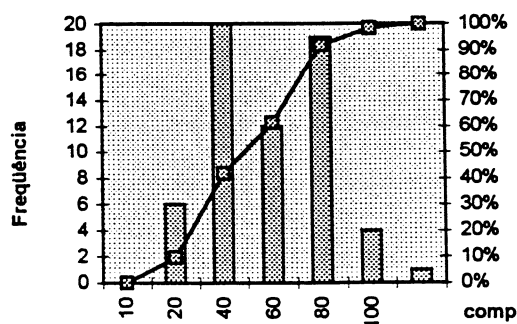


FIGURA 4.4.3 - Distribucion de la eslora de automotores paraguayos

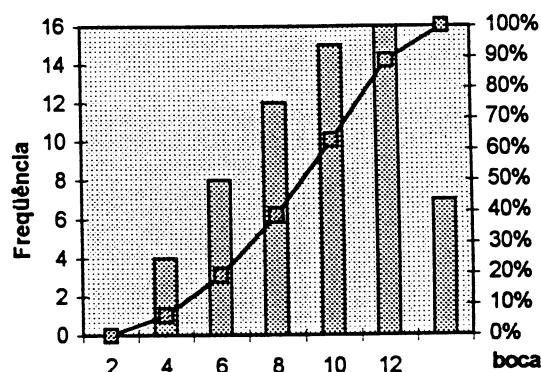
La eslora de las embarcaciones de la flota varia entre 14 m y 100 m, contando con una relación directa con el TPB. La predominancia se encuentra en la faja de 40 m a 70 m, con 82% de las ocurrencias como se verifica en la Figura 4.4.3.

#### D - MANGA

La distribución de la manga de los automotores muestra una predominancia en la faja de 8 m a 12 m indicando una relación promedio para la eslora (L/B) del orden de 5.0. Este es un valor aceptable que tiende a ser menor para esloras menores y mayor para esloras elevadas por cuestiones ligadas a la estabilidad transversal y de resistencia hidrodinámica.

#### D - Manga

manga	frec	frec.rel	acum
2	0	0%	0%
4	4	6%	6%
6	8	13%	19%
8	12	19%	39%
10	15	24%	63%
12	16	26%	89%
Mas	7	11%	100%
	62		

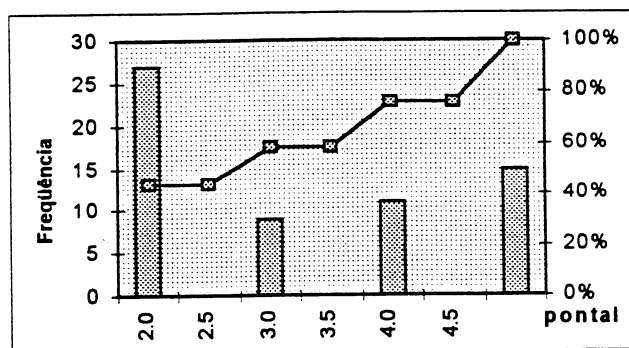


**FIGURA 4.4.4 - DISTRIBUCION DE LA MANGA DE AUTOMOTORES PARAGUAYOS**

#### E - Puntal

El puntal predominante (44%) no ultrapasa 2.0 m, indicando que el calado de las embarcaciones es relativamente bajo, adecuado a las condiciones de la Hidrovía. Valores arriba de 4.5 m en menor ocurrencia representan, probablemente, las embarcaciones fluvio - marítimas ya mencionadas, que contando con mayor calado debe transitar en carga parcial en los períodos de aguas bajas.

puntal	frec	frec. rel	acum
2.0	27	44%	44%
2.5	0	0%	44%
3.0	9	15%	58%
3.5	0	0%	58%
4.0	11	18%	76%
4.5	0	0%	76%
Mas	15	24%	100%
	62		



**FIGURA 4.4.5 - DISTRIBUCION DEL PUNTAL PARA AUTOMOTORES PARAGUAYOS**

#### 4.4.2 Barcazas Paraguayas

La flota de barcazas paraguayas, catastrada por la Dirección General de la Marina Mercante, (ref. [6]) y transcrita en el Anexo 1, permite el siguiente análisis:

**Tabla 4.4.2 - Barcazas Paraguayas por Armador**

ARMADOR	UNIDADES	TPB	Partic.(%)
transbarga nav.	52	83200	20.3
bowfluvial	24	37200	9.1
nav. guarani	25	35939	8.8
flomerpesa	38	32817	8.0
naviera conosur	13	25700	6.3
naveplata	12	25320	6.2
marco fluvial	7	24700	6.0
transfluvial	12	21876	5.3
integratede offshore	12	19200	4.7
soc. par. naveg.	9	14850	3.6
parfina	4	13600	3.3
naviera chaco	11	11880	2.9
riopar	6	10200	2.5
TPB<10.000(32 empresas)	97	52623	12.9
	322	409105	100%

El perfil de la flota de barcazas y empujadores, objetivo del análisis, se presenta a continuación, con el auxilio de gráficos de frecuencia, facilitando sobremanera la visualización de los resultados.

La flota de empuje se compone de 323 barcazas y 45 empujadores en una faja amplia de porte que varia desde pequeños convoyes dedicados al tráfico local a los grandes convoyes involucrados en el transporte de graneles, sólidos y líquidos y, en menor escala, en la carga general. La capacidad de carga de la flota paraguaya de barcazas suma 410.000 t, promedio de 1.290 t por barcaza, distribuidas en 69,5% para granel sólido (granos y minerales), 22,5% para el granel líquido y 8% para la carga general. Las barcazas de pequeño porte, menores de 1.000 t de capacidad suman 32% del total, mientras el valor de 1.750 t parece constituirse en el patrón para la navegación de mayor porte.

#### A - TPB -Tonelagem de Porte Bruto

TPB	cant	frec rel	frec acum
500	82	26%	26%
750	19	6%	32%
1000	13	4%	36%
1250	24	8%	44%
1500	8	3%	46%
1750	123	39%	85%
2000	15	5%	90%
2250	20	6%	96%
Mas	13	4%	100%

317

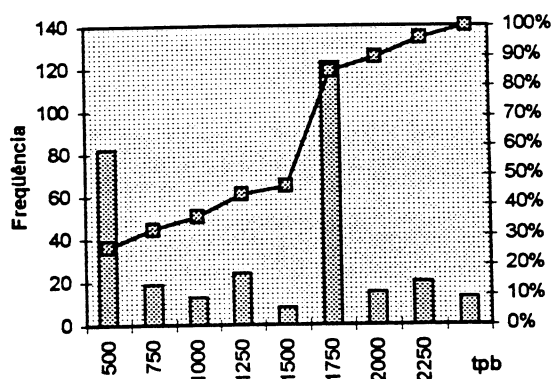


FIGURA 4.4.6 - DISTRIBUCION DEL TPB - BARCAZAS PARAGUAYAS

Se observa, en la distribución del TPB, un grupo de barcazas menores de 750 t, representando 32% de la flota asignada, probablemente, en el tráfico de pequeñas cargas locales. Las barcazas mayores de 1.000 t, poseen un grupo característico de TPB en la faja de 1.500 t a 1.750 t (41%), dedicado al tráfico de grandes cargas graneleras. En términos de capacidad de carga, por lo tanto, este grupo puede ser considerado como típico.

#### B - Edad

edad	cuant	frec rel	frec acum
5	62	19%	19%
10	51	16%	35%
15	63	20%	55%
20	21	7%	61%
25	32	10%	71%
30	28	9%	80%
35	20	6%	86%
40	7	2%	88%
Mas	38	12%	100%

322

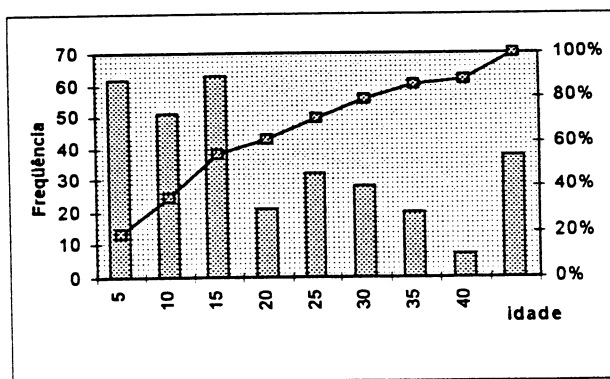
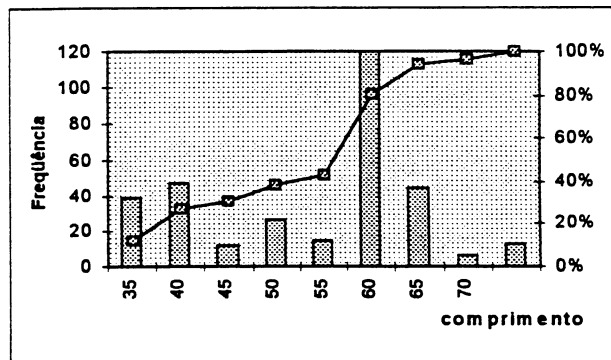


FIGURA 4.4.7 - DISTRIBUCION POR EDAD - BARCAZAS PARAGUAYAS

Se observa claramente que la flota paraguaya es nueva, indicando adquisiciones recientes, principalmente si se compara con el caso brasileño y el argentino. La mayoría de las embarcaciones está bien abajo de la vida útil aceptada, de hasta 30 años para barcasas fluviales. Es importante notar que el Paraguay, distintamente de Brasil y Argentina que buscan proteger su industria naval, permite la importación de embarcaciones de segunda mano. Recientemente se ha registrado la presencia de una industria naval importante en el Paraguay, con fabricación de barcasas que se exportan, inclusive, a los EEUU.

#### C - Eslora

TPB	cant	frec rel	acum
35	39	12%	12%
40	47	15%	27%
45	12	4%	31%
50	26	8%	39%
55	14	4%	43%
60	120	37%	80%
65	44	14%	94%
70	6	2%	96%
Mas	13	4%	100%

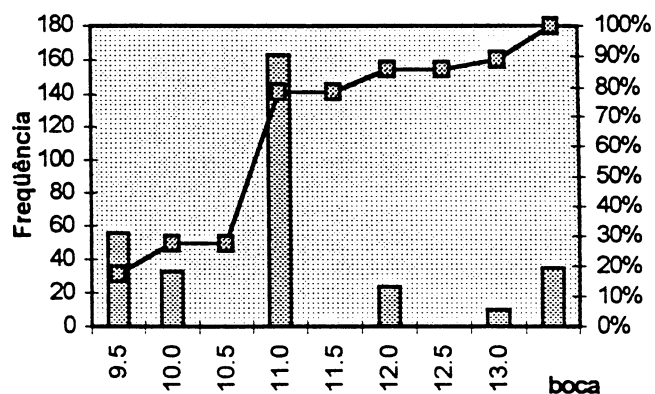


**FIGURA 4.4.8 - DISTRIBUCIÓN DE LA ESLORA - BARCAZAS PARAGUAYAS**

Se verifican dos grupos: Barcasas pequeñas de hasta 40 m, representando la navegación local y el grupo de eslora superior a 60 m, más de 50% correspondiendo a la navegación de gran porte, de manera similar a los grupos identificados para TPB. O sea, hay una eslora típica en la faja de 60 m.

#### D- Manga

manga	cant	frec rel	frec acum
9.5	56	17%	17%
10.0	33	10%	28%
10.5	0	0%	28%
11.0	163	51%	79%
11.5	0	0%	79%
12.0	24	7%	86%
12.5	0	0%	86%
13.0	10	3%	89%
Mas	35	11%	100%
321			



**FIGURA 4.4.9 - DISTRIBUCION DE LA MANGA - BARCAZAS PARAGUAYAS**

El valor típico para la manga, en más de 50% de los casos es de 11 m, verificándose valores menores para embarcaciones de pequeño porte y valores extremos de 16 m, correspondientes a las barcasas tipo *superjumbo* que comienzan a integrar la flota.

#### E - Puntal

puntal	cant	frec rel	frec acum
2.50	87	27%	27%
2.75	0	0%	27%
3.00	70	22%	49%
3.25	0	0%	49%
3.50	0	0%	49%
3.75	0	0%	49%
4.00	146	45%	94%
4.25	0	0%	94%
Mas	18	6%	100%
321			

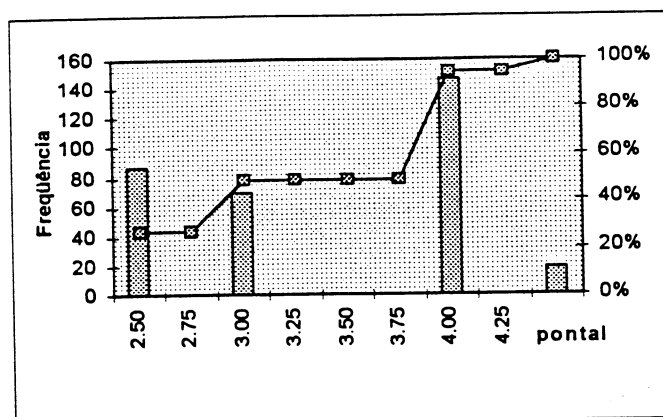


FIGURA 4.4.10 - DISTRIBUCION DEL PUNTAL - BARCAZAS PARAGUAYAS

Los valores, de acuerdo con la fuente utilizada, estaban escritos en números enteros, que en el caso del puntal puede incurrir en una cierta imprecisión. Así el valor 3 puede significar 3.5 por ejemplo. De todos maneras es posible establecer 3.5 m como valor típico para el puntal.

#### 4.4.3 Empujadores

Las características principales de la flota de 45 empujadores que totalizan 73.000 HP de potencia instalada, constan en el Anexo 1. El perfil de la flota en términos de capacidad de empuje puede ser vista a continuación:

potencia	frec	frec (%)
250	12	26.7
500	7	15.6
750	5	11.1
1500	5	11.1
2500	4	8.9
3000	1	2.2
3500	2	4.4
4000	3	6.7
4500	3	6.7
5000	1	2.2
Mais	2	4.4
	45	100.0

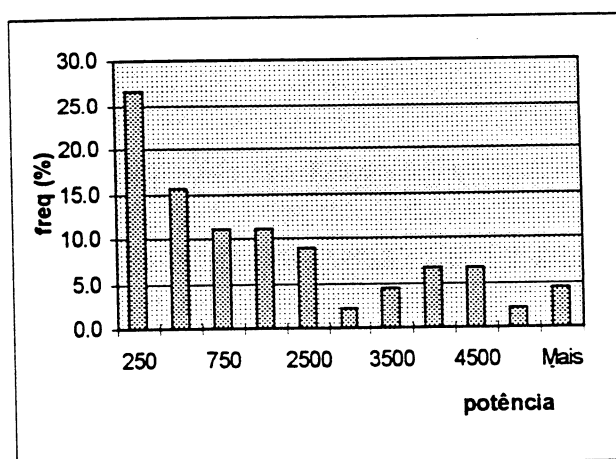


FIGURA 4.4.11 - DISTRIBUCION DE POTENCIA DE EMPUJADORES PARAGUAYOS

Con relación a la flota de empujadores debe observarse que su crecimiento se hace no solo en número sino principalmente en la capacidad individual de los componentes. Los mayores empujadores, recién llegados, son de 5.600 HP. La relación de TPB total/potencia es de 5,6 t/HP lo que es bastante aceptable y superior al promedio del conjunto de la Hidrovía. La edad promedio de los empujadores es de 25,5 años con un máximo de 49 años y un mínimo de 9 años. Se considera elevada esta edad promedio para empujadores. Así como en el caso de las barcas es posible que hayan recibido reformas de porte, haciéndolas aptas para operación.

#### **4.5 ELENCO DE EMBARCACIONES URUGUAYAS**

La flota uruguaya reportada por el Compendio Estadístico de Navegación (ref. [5]) registra 20 barcas, para uso con granel sólido, con 1.750 t de capacidad de carga cada una, de propiedad del Lloyd Uruguayo. No hay empujador en los registros. En el Anexo 1 se presentan las principales características de esta flota.

### **5. EVALUACION CONJUNTA DE LA FLOTA DE LA HIDROVIA**

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.

#### **5.1 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 Corumbá, operan seis automotores exclusivamente, en el transporte local de ganado.

El porte de estas embarcaciones fue presentado en el capítulo anterior que trata de retratar la flota de cada País aisladamente. Ahora, se trata 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 la Figura 5.1.1 se trata de evaluar esta relación para el caso de los automotores de la hidrovía.

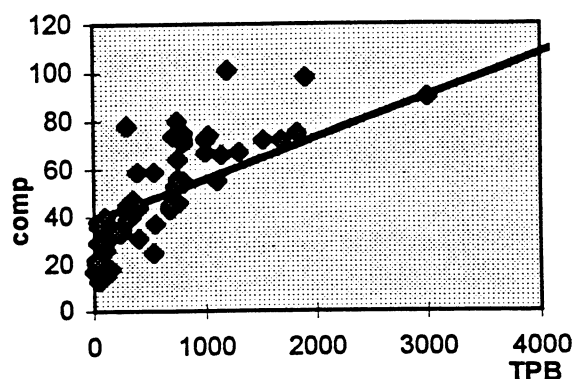


FIGURA 5.1.1 - ESLORA EN FUNCION DEL TPB DE AUTOMOTORES

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.



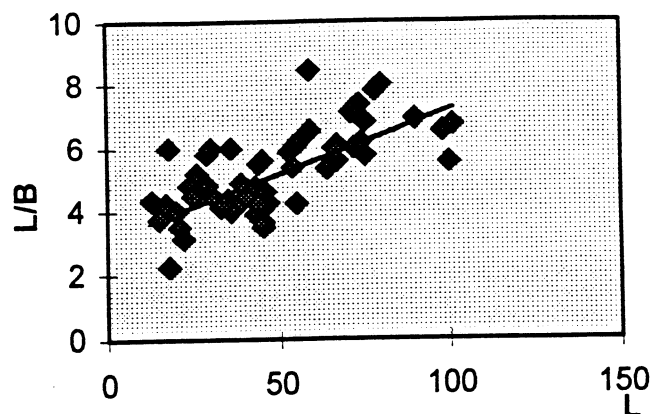


FIGURA 5.1.4 - REGRESION DE L/B EN FUNCION DE LA ESLORA DE AUTOMOTORES

La ecuación linear, resultante de la regresión suministra  $L/B = 3.1 + 0.04.L$ , 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

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	11	14%	86%
4.5	0	0%	86%
5.0	3	4%	89%
5.5	0	0%	89%
6.0	7	9%	99%
Mas	1	1%	100%
	76		

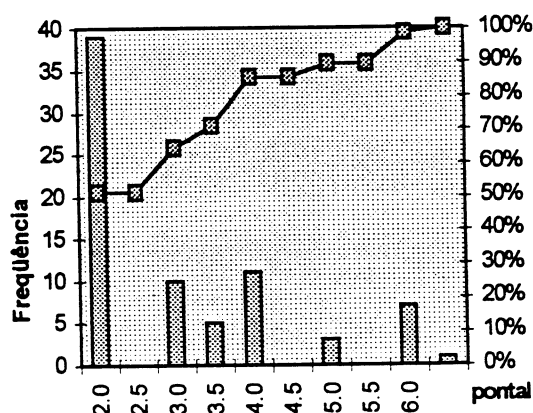


FIGURA 5.1.5 - DISTRIBUCION DEL PUNTAL DE LOS AUTOMOTORES

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.

## 5.2 FLOTA DE BARCAZAS DE LA HIDROVIA

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 barcasas, a través de sus características y dimensiones principales. Por lo tanto, para la eslora de estas embarcaciones se encuentra:

### ESLORA

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%

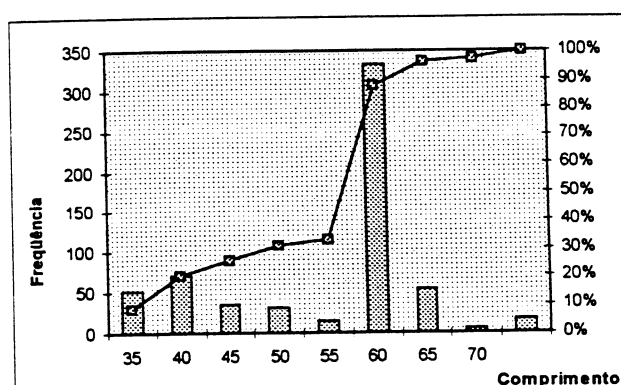


FIGURA 5.2.1 - DISTRIBUCION DE LA ESLORA DE BARCAZAS DE LA HIDROVIA

Se verifica por las chatas existentes que 65% de las barcasas 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 barcasas 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, barcasas de 40 m y manga de 11 se integran en convoyes a contrabordo formando 3 barcasas 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 la Figura 5.2.2.

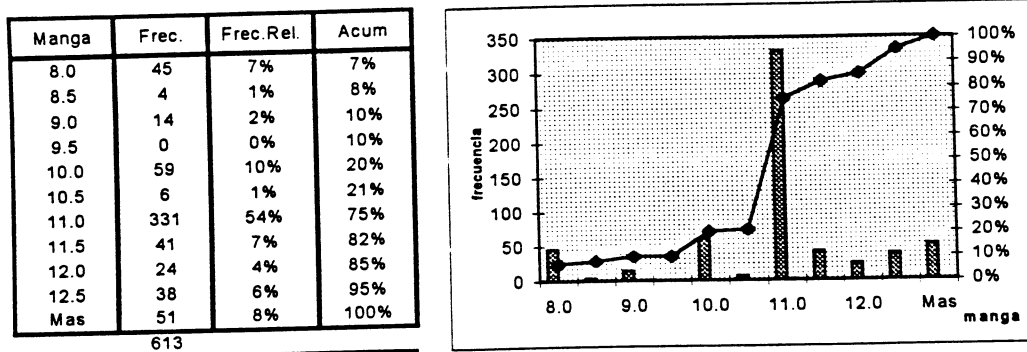


FIGURA 5.2.2 - DISTRIBUCION DE LA MANGA DE BARCAZAS DE LA FLOTA

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 la Figura 5.2.3.

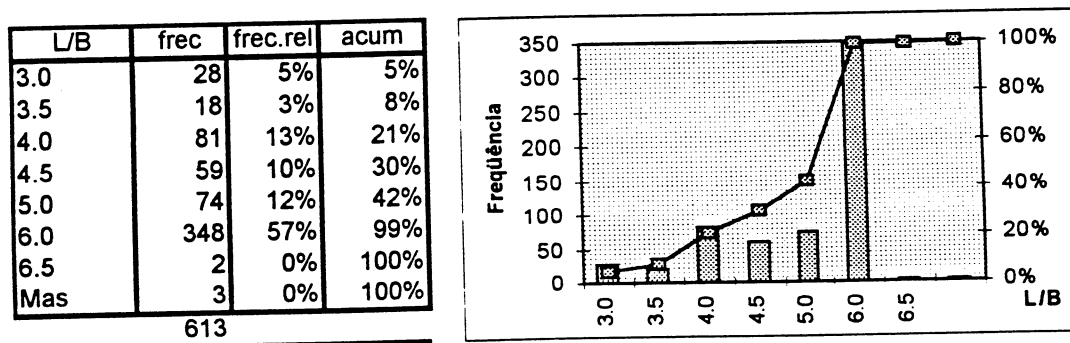


FIGURA 5.2.3 - ESLORA X MANGA DE BARCAZAS DE LA HIDROVIA

En la figura puede verse que la mayor parte de las barcasas (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:

## PUNTAL

puntal	frec.	frec.rel	acum.
2.25	88	14%	14%
2.50	22	4%	18%
2.75	13	2%	20%
3.00	121	20%	40%
3.25	0	0%	40%
3.50	137	22%	62%
3.75	65	11%	73%
4.00	146	24%	97%
4.25	0	0%	97%
Mas	19	3%	100%
611			

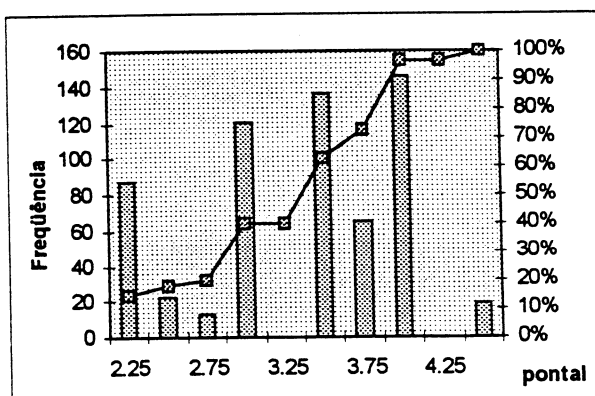


FIGURA 5.2.4 - DISTRIBUCION DE PUNTAL PARA BARCAZAS DE LA HIDROVIA

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 barcasas 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 barcasas, 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 barcasas 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 barcasas.

### **TPB**

La distribución de TPB de la flota de las barcasas de la hidrovía muestra que cerca de 60% se encuentra en la faja superior a 1.500 t. Conociendo que las barcasas que aparecen con tonelaje inferior a 500 t no operan los grandes flujos de transporte, o se integran en los convoyes a contrabordo de barcasas 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.

## **5.3 FLOTA DE EMPUJADORES DE LA HIDROVIA**

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 barcasas 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.

### Características del convoy: formación 4x4

Características do Comboio: formação 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
pontal (m)	3.10	3.60	13	4276	4145
deslocamento ( 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.

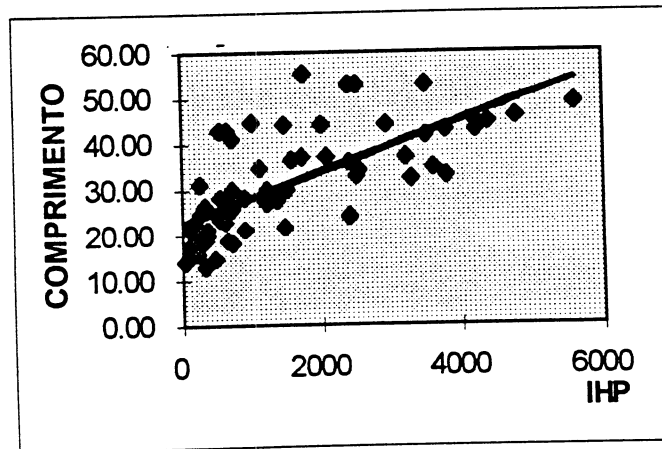
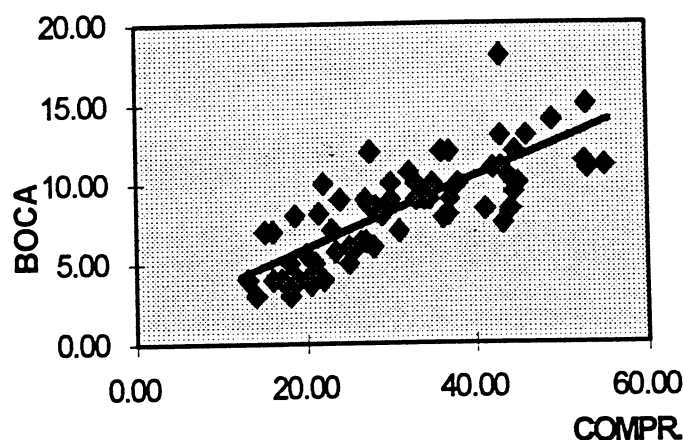


FIGURA 5.3.1 - ESLORA EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA DE LOS EMPUJADORES

## 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 barcasas 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.



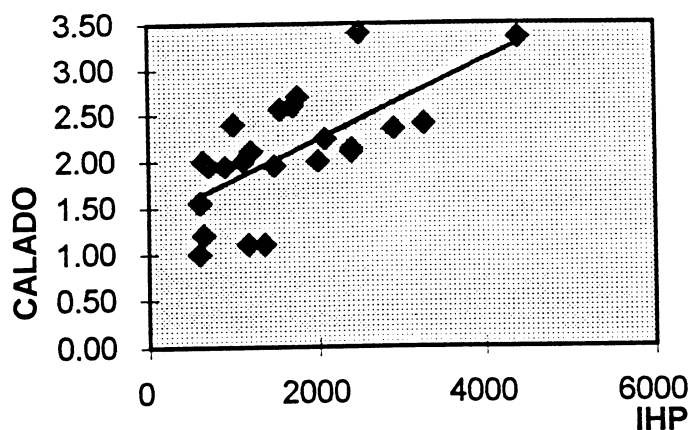
No obstante el coeficiente de correlación sea bajo ( $R^2=0.70$ ) se verifica una tendencia de manga en función de la eslora del orden de  $L/B=4.35$ , cuya recta de regresión es explicitada en  $B=1.4+0.23.L$ . Se observa también en el gráfico que hay en la flota empujadores con manga superior a 15 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:





**FIGURA 5.3.4 - RELACION 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 seria 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 barcasas, 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 barcasas cuando estas estuvieran en el calado de carga máxima.

## 5.4 CAPACIDAD DE TRANSPORTE

### 5.4.1 Capacidad Estática

La capacidad estática total de la flota que opera actualmente en la Hidrovía Paraguay - Paraná está sintetizada en la tabla 5.4.1

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.

**Tabla 5.4.1 - Resumen de la flota de barcasas - Hidrovía Paraguay - Paraná**

países	unidades	TPB	%	carga geral %	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
total		911 600				

### 5.4.2 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 saisonales 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:

Distancia Promedio	2.000 km	Velocidad	11 km/h
Formación del convoy - n° de barcas	12 unid.	capacidad	1.500 t/unid.

Las 12 barcas 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:

$$\text{Tiempo de viaje redondo} = T_{v,r} = \text{Tiempo navegando} + \text{tiempo puerto}$$

$$T_{v,r} = 2 \times \text{DISTANCIA} / (\text{VELOC} \times 18) + 2 \times \text{TPB} / (200 \times 12) = 35,2 \text{ días}$$

$$\text{Número de viajes} = 330 / T_{v,r} = 9,37 \text{ viajes}$$

Cada convoy transporta 18.000 t en un viaje resultando en 168.740 t por año o 337 millones de t.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 con los valores preliminares indicados, pueden mencionarse los valores finales determinados en el análisis de división modal (cuadros 6.2 a 6.9, Cap. 14.1).

Flujos por la Hidrovía  
(Hipótesis de proyección media)

	Toneladas ( $10^3$ )	TKU ( $10^6$ )	Recorrido fluvial promedio (km)
Año 1997	7.348,7	11.565,5	1574
Año 2020	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:

$1655/11 \times 22 + 25.600/600 \times 16 = 9,5$  días,  
o sea, 19 días de viaje ida y vuelta,  
y:  $330/19 = 17,4$  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 ( $1.600 \times 16 = 25.600$  t/convoy), requerido para transportar  $28,8 \times 10^9$  TKU, sería de:

$28,8 \times 10^9 / 25.600 \times 17,4 \times 1655 = 39$  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. INSTALACIONES DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

Las instalaciones de reparaciones y mantenimiento están distribuidas a lo largo de la Hidrovía cuando se trata de pequeñas reparaciones. Estas son efectuadas por técnicos especializados casi siempre con la embarcación flotando. Algunas veces las Empresas de Navegación poseen instalaciones propias, como en el caso de CINCO S.A. (antigua

Serviço de Navegação da Bacia do Prata) con sede en Ladário, MS, pudiendo llegar eventualmente a atender a terceros.

Instalaciones de porte mayor que identifican astilleros de reparaciones y mantenimiento con capacidad para atracar en seco las embarcaciones típicas de la hidrovía y por lo tanto, realizando obras de envergadura, están concentradas en las regiones de Asunción, en el Paraguay y en el Río de la Plata en las cercanías de Buenos Aires, Argentina. Las razones son, obviamente, la facilidad de obtención de mano de obra especializada en los servicios de reparaciones navales y de suministro de materiales y equipamientos, solamente encontrada en los grandes centros industriales y comerciales como es el caso.

Los servicios prestados por estos astilleros atienden con razonable calidad y plazo a la flota de la Hidrovía según declaraciones de armadores. Los astilleros de propiedad de las respectivas Marinas de Guerra, que son bien equipados, priorizan la flota propia, creando algunas dificultades en la atención a los armadores en general.

Corresponde aclarar que no fueron identificadas informaciones estadísticas sistemáticas y actualizadas que permitieran elaborar un elenco completo del parque de astilleros navales de reparación. Al mismo tiempo, esa actividad es, frecuentemente, colateral a los astilleros de construcción o de talleres de prestación de servicios de mantenimiento en general.

Un levantamiento sistemático y detallado de las instalaciones de reparación de todos los tipos, a lo largo de la Hidrovía, requeriría trabajos de campo de gran envergadura, un verdadero censo, incompatible con el nivel de factibilidad y objetivo de los estudios.

No obstante, se buscó un contacto directo con los principales astilleros para ampliar las informaciones ofrecidas. Datos sobre los mismos se presentan en el Anexo 2.

## 7. CONFIGURACION 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** y **Conarsud**, 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 la Empresa de Navegación.

La cuestión principal por analizar en este momento se refiere al tamaño máximo del convoy que circula en la hidro vía 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, ya comentado en Capítulos anteriores (ver p.ej., Cap. 2, ítem 1).

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 barcasas más empujador (R-4-4) en el calado de 3,0 m (10'). Se mencionan viajes realizados con 18 barcasas (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.

## **8. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LAS CONDICIONES DE NAVEGACION DE LA HIDROVIA**

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 resumen a continuación algunos resultados de ese análisis preliminar.

### **8.1 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.

#### **8.1.1 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 cerros 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.

#### **8.1.2 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 sobreancho 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.

## **8.2 RIO PARAGUAY - CONFLUENCIA CON EL RIO PARANA HASTA CORUMBA**

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 trenzado. 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.

### **8.2.1 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.

### 8.2.2 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, serian 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 Nandu (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 n° 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 n° 98), se constataron condiciones naturales que no requieren dragados. En Boa Vista/Piri Pucu (pasos n° 161-163) fue posible trazar el canal por el brazo izquierdo del río Paraguay que contorna la isla Nandu, evitando de esta forma la curva cerrada de Barranca Nandu, 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 n° 99), Carayacito (paso n° 201), Volta Rápida (paso n° 227), Volta Rebojo (paso n° 233), Volta de Formigueiro (paso n° 249), y Volta da Figueirinha (paso n° 251).

**Tabla 8.2.1 - Angulos de deriva representativos. Navegación a favor de la corriente.**

Velocidad de la correntada 6 km/h						
Curva	local	Raio	Comboio	ângulo de deriva	USCE <sup>1</sup> comboio	USCE <sup>2</sup> ângulo
Humaitá	Km 1288	600 m	120x24x2,4	18°	146x22x1,4	17°
Barranca Nandu	Km 1848	500 m	120x24x1,7	18°	146x22x1,4	17°
Volta Rebojo	Km 2543	450 m	240x36x1,7	27 °	210x22x1,4 183x32x1,4	25° 28°

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 por la Tabla 8.2.1 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.

## 9. CONCLUSIONES

Para efecto de la 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 barcasas, con empujador atrás, entre las últimas barcasas, 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 barcasas. 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 - Corumba: 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 barcasas en línea y 3 en la transversal que sufren desmembramiento en varios pasos conforme se menciono 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 barcasas 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 EMBARCACION

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. Este fué determinado a partir de los estudios económicos consignados en el Cap. 14.

Las barcazas tienden para el sistema de convoyes semi-integrados porque se adaptan mejor al sistema actual de transporte hidroviál 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.

## FORMACION 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 seconsignan 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.

**TABLA 9.1**

**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

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Internave Engenharia - *Hidrovia Paraguai-Paraná Estudo de Viabilidade Econômica* - fev/90.
- (2) IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - *Reaparelhamento da Frota do SNBP* - set/80 (reanálise out/89).
- (3) BID-PNUD - *Estudio el Río Paraguay al Norte de Asunción a Río Apa*; 1991.
- (4) CONARSUD Asesoramiento S.A. - *Transporte Fluvial nos rios Paraná e Paraguai*; 1989.
- (5) Roberto Andre Delu - *Compendio Estadístico de la Navegación*; 1993/1994.
- (6) Dirección General de la Marina Mercante - *Cadastro Geral da Frota Paraguaia*; 1995.
- (7) Cadastro das Embarcações da Antiga Frota Nacional Argentina; 1982.
- (8) Entrevista com Capitão Allegre; 9 de junho, 1995.
- (9) Croquis de los Ríos, Río Paraná, 1994.
- (10) Marinha do Brasil - DHN, *Cartas Náuticas do Rio Paraguai*; 1973.
- (11) ANNP, "*Estudio del Río Paraguay al Norte de Asunción Hasta la Desembocadura do río Apa*"; 1991.
- (12) Ministério do Interior, "*Estudio Preliminar de Dados Coletados*"; maio-junho de 1995.
- (13) Navio NEGRITO - *Relatório Preliminar de Dados Coletados*; maio-junho de 1995.
- (14) U.S. Corps of Engineers - "*Engineering and Design - Shallow Draft Navigation Channeels*", Engineer Manual 1110-2-1611; 1982.
- (15) U.S. Corps of Engineers - *Engineering and Design - Navigation Project Design - Engineer Regulation 1110-2-1404*; 1981.
- (16) Brascep Engenharia Ltda., *Condições de Navegabilidade*; 1981.
- (17) Hooft, J.P. et al, *The Influence of Human Behavior on the Controllability of Ships*, Society of Naval Architects and Marine Engineers, New London, Connecticut; 1973.
- (18) Hooft, J.P. et al, *Ship Controllability, Problems and Opportunities in the Design of Entrances of Ports and Harbors*, Washington D.C. National Academy Press; 1981.
- (19) Crane, C.L.; *State of Art on How to Include Human Control Into the Method of Investigation*, Symposium on Aspects of Navegability of Constraint Waterways, I.A.H.R., Delft; 1978.



- (20) Paymans, P.J.; *Human Factors in Shiphandling*, West European Conference on Marine Technology, London; 1977.
- (21) Mamak, Wiktor, *River Regulation*, Arkoday, Warsaw, Poland; 1964.
- (22) Comstock, John. *Principles of Naval Architecture*, SNAME; 1967.
- (23) Working Group n° 9 "*Standardization of Inland Waterway Dimensions*"; PIANC; 1990.
- (24) INDEC - Elenco de Embarcações Argentinas ano 1993 - versão preliminar; agosto de 1994.

## ANEXO 8.1 - CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LA FLOTA DE LA HIDROVIA PARAGUAY - PARANA

### 8.1.1 ELENCO DE AUTOMOTORES ARGENTINOS

# 8.1.1 - ELENCO DE AUTOMOTORES ARGENTINOS

Nº	Nombre	Tipo	Construcción	TAB	TAN	TPBest
1	elba l	areia	1981	117	96	237
2	don basilio	areia	1970	217	183	356
3	d. maria ana	areia	1960	218	121	357
4	don cesar atilio	areia	1966	218	98	357
5	eligio b.	areia	1963	500	325	692
6	elsa b.	areia	1971	876	697	1140
7	dona nina	areia	1980	876	653	1140
8	punta ancla	general	1967	12065	7273	14455
9	flecha de b.aires	pas	1961	128	59	250
10	flecha de colonia	pas	1962	128	59	250
11	ciudad parana	pas	1962	1857	1146	2307
12	ciudad formosa	pas	1964	1874	981	2328
13	ciudade mar del plata	pas	1964	1874	981	2328
14	ciudad B. Aires	pas	1965	2904	2385	3553
15	francisco s.	tanque	1970	865	635	1127
16	cabo blanco	tanque	1973	993	715	1279
17	manguruyu	tanque	1973	1000	726	1287
18	aroa	tanque	1970	1011	960	1301
19	puerto diamante	tanque	1974	1358	1218	1713
20	puerto posadas	tanque	1974	1358	1218	1713
21	esso san lorenzo	tanque	1969	1965	1796	2436
22	estrela del parana	tanque	1981	2699	1720	3309
23	florentino ameghino	tanque	1967	7407	4671	8912

### 8.1.2 ELENCO DE BARCAZAS ARGENTINAS

## 8.1.2 - ELENCO DE BARCAZAS ARGENTINAS

Nº	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	TPB (t)	DESPLAZ. (t)	TLR	ARMADOR	TIPO CARGA	NOMBRE EMBARC.	AÑO CONSTR.	Tipo
1	59,50	10,97	2,97	3,34	1450	1720	415	ALTA S.A.	G.L.	1270	1961	tanque
2	59,43	11,06	2,97	3,35	1450	1720	415	ALTA S.A.	G.L.	1271	1961	tanque
3	59,43	11,06	2,97	3,35	1450	1720	415	ALTA S.A.	G.L.	1272	1961	tanque
4	59,29	10,98	2,97	3,34	1450	1720	442	ALTA S.A.	G.L.	1273	1957	tanque
5	59,43	11,06	2,77	3,36	1450	1720	421	ALTA S.A.	G.L.	1280	1957	tanque
6	59,43	11,06	2,77	3,36	1450	1720	421	ALTA S.A.	G.L.	1281	1957	tanque
7	59,43	11,06	2,77	3,36	1450	1720	421	ALTA S.A.	G.L.	1282	1957	tanque
8	59,29	10,98	2,77	3,34	1450	1720	416	ALTA S.A.	G.L.	1283	1960	tanque
9	59,29	10,98	2,77	3,34	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1284	1960	tanque
10	59,47	11,00	2,97	3,35	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1274	1957	tanque
11	59,47	11,00	2,97	3,35	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1275	1957	tanque
12	59,47	11,00	2,97	3,35	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1276	1957	tanque
13	59,47	11,00	2,97	3,35	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1277	1957	tanque
14	59,47	11,00	2,97	3,35	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1278	1957	tanque
15	59,47	11,00	2,97	3,35	1450	1720	413	ALTA S.A.	G.L.	1279	1957	tanque
16	39,98	10,03	2,45	2,5	654	848	190	ALTA S.A.	GL/C.G.	701	1977	
17	39,98	10,03	2,45	2,5	654	848	190	ALTA S.A.	GL/C.G.	702	1977	
18	39,98	10,03	2,45	2,5	654	848	190	ALTA S.A.	GL/C.G.	703	1977	
19	39,98	10,03	2,45	2,5	654	848	190	ALTA S.A.	GL/C.G.	704	1977	
20	39,98	10,03	2,45	2,5	654	848	190	ALTA S.A.	GL/C.G.	705	1977	
21	39,98	10,03	2,45	2,5	654	848	190	ALTA S.A.	GL/C.G.	706	1977	
22	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1501	1980	galpon
23	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1502	1980	galpon
24	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1503	1980	galpon
25	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1504	1980	galpon
26	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1505	1980	galpon
27	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1506	1980	galpon
28	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1507	1980	galpon
29	60,40	11,00	3,10	3,65	1559	1875	460	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1508	1980	galpon
30	60,18	16,50		4,45	2100		840	ALTA S.A.	G.S.	ALTA 1601		galpon
31					1680			ARGENRIO S.A.	G.S.	ARGENRIO 1	1984	galpon
32					1680			ARGENRIO S.A.	G.S.	ARGENRIO 2	1984	galpon
33					1680			ARGENRIO S.A.	G.S.	ARGENRIO 3	1984	galpon
34					1680			ARGENRIO S.A.	G.S.	ARGENRIO 4	1984	galpon
35					1680			ARGENRIO S.A.	G.S.	ARGENRIO 5	1984	galpon
36					1680			ARGENRIO S.A.	G.S.	ARGENRIO 6	1984	galpon
37	41,15	8,23		2,44	489	699	165	DEL BENE S.A.	C.G.	650	1947	C. Corrido
38	41,15	8,23		2,44	489	699	165	DEL BENE S.A.	C.G.	651	1947	C. Corrido
39	41,15	8,23		2,44	489	699	165	DEL BENE S.A.	C.G.	652	1948	C. Corrido
40	41,15	8,23		2,44	489	699	165	DEL BENE S.A.	C.G.	653	1948	C. Corrido
41	59,97	13,40		3,65	2000		587	DEL BENE S.A.	G.S.	SILO 1	1980	galpon
42	59,97	13,40		3,65	2000		587	DEL BENE S.A.	G.S.	SILO 2	1980	galpon
43	59,00	11,00		3,65	1500		474	DEL BENE S.A.	G.S.	SILO 3	1980	galpon
44	59,00	11,00		3,65	1500		474	DEL BENE S.A.	G.S.	SILO 4	1980	galpon
45	59,00	11,00		3,65	1500		474	DEL BENE S.A.	G.S.	SILO 5	1980	galpon
46	59,00	11,00		3,65	1500		474	DEL BENE S.A.	G.S.	SILO 6	1980	galpon
47	60,00	11,00		3,65	1300		482	DEL BENE S.A.	G.L.	TANQUE 1	1980	tanque
48	60,00	11,00		3,65	1300		482	DEL BENE S.A.	G.L.	TANQUE 2	1980	tanque
49	60,96	10,67		3,65	1687		475	DEL BENE S.A.	G.L.	TANQUE 4	1968	tanque
50	80,47	16,46		3,65	2948		970	DEL BENE S.A.	G.L.	TANQUE 6	1969	tanque
51	80,47	16,46		3,65	2948		970	DEL BENE S.A.	G.L.	TANQUE 7	1969	tanque
52	80,47	16,46		3,65	2948		970	DEL BENE S.A.	G.L.	TANQUE 8	1965	tanque
53	40,43	11,00		2,90	729	960	258	FLUVIALCO	C.G.	654	1947	
54	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	A001		galpon
55	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	A002		galpon
56	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	A003		galpon
57	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	A004		galpon
58	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	A005		galpon
59	40,00	11,00	2,65	2,80	1223	1358		FLUVIALCO	G.S.	FN I	1973	galpon
60	46,00	11,00	2,65	2,80	1495	1630		FLUVIALCO	G.S.	FN II	1972	galpon
61	40,00	11,00	2,65	2,80	1223	1358		FLUVIALCO	G.S.	FN III	1973	galpon
62	46,00	11,00	2,65	2,80	1495	1630		FLUVIALCO	G.S.	FN IV	1972	galpon
63	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN IX	1978	galpon
64	40,00	11,00	2,65	2,80	1223	1358		FLUVIALCO	G.S.	FN V	1973	galpon
65	46,00	11,00	2,65	2,80	1495	1630		FLUVIALCO	G.S.	FN VI	1973	galpon
66	40,00	11,00	2,65	2,80	1223	1358		FLUVIALCO	G.S.	FN VII	1973	galpon
67	46,00	11,00	2,65	2,80	1495	1630		FLUVIALCO	G.S.	FN VIII	1973	galpon
68	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN X	1978	galpon
69	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XI	1978	galpon
70	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XII	1978	galpon
71	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XIII	1978	galpon

## 8.1.2 - ELENCO DE BARCAZAS ARGENTINAS

Nº	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	TPB (t)	DESPLAZ. (t)	TLR	ARMADOR	TIPO CARGA	NOMBRE EMBARC.	AÑO CONSTR.	Tipo
72	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XIV	1978	galpon
73	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XIX	1978	galpon
74	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XV	1978	galpon
75	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XVI	1978	galpon
76	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XVII	1980	galpon
77	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XVIII	1980	galpon
78	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XX	1980	galpon
79	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XXI	1980	galpon
80	56,00	11,00	3,20	3,60	1427	1715		FLUVIALCO	G.S.	FN XXII	1980	galpon
81	40,43	11,00		2,90	729	960	258	FLUVIALNAVE	C.G.	655	1947	
82	40,43	11,00		2,90	729	960	258	FLUVIALNAVE	C.G.	656	1947	
83	40,43	11,00		2,90	729	960	258	FLUVIALNAVE	C.G.	659	1947	
84	40,43	11,00		2,90	729	960	258	FLUVIALNAVE	C.G.	660	1947	
85	40,43	11,00		2,90	729	960	258	FLUVIALNAVE	C.G.	663	1947	
86								J.TOMASELLO	G.S.	ASUNCION	1981	galpon
87								J.TOMASELLO	G.S.	ARRANQUER	1973	galpon
88								J.TOMASELLO	G.S.	DIAMANTE	1972	galpon
89								J.TOMASELLO	G.S.	DON JUAN	1972	galpon
90								J.TOMASELLO	G.S.	HERNADERIA	1973	galpon
91								J.TOMASELLO	G.S.	LA PAZ	1972	galpon
92								J.TOMASELLO	G.S.	MARIELA	1978	galpon
93								J.TOMASELLO	G.S.	CORRIENTE	1981	galpon
94								J.TOMASELLO	G.S.	P.RUIZ	1972	galpon
95								J.TOMASELLO	G.L.	P.S.FE	1981	tanque
96								J.TOMASELLO	G.S.	PARANA	1972	galpon
97								J.TOMASELLO	G.S.	PERLITA	1979	galpon
98								J.TOMASELLO	G.S.	RECONQUIST	1972	galpon
99								J.TOMASELLO	G.S.	ROSARIO	1972	galpon
100								J.TOMASELLO	G.L.	S.FERNANDO	1981	tanque
101								J.TOMASELLO	G.S.	S.NICHOLAS	1973	galpon
102								J.TOMASELLO	G.S.	S.PEDRO	1973	galpon
103								J.TOMASELLO	G.S.	VICTORIA	1973	galpon
104					3785			PETRO TANK	G.L.	ARAUCA	1981	tanque
105					3785			PETRO TANK	G.L.	AROA	1970	tanque
106					3785			PETRO TANK	G.L.	CARONI	1969	tanque
107					3785			PETRO TANK	G.L.	CAURA	1981	tanque
108					3785			PETRO TANK	G.L.	GUAIRA	1969	tanque
109					1783			RIO ARRIBA	G.S.	R.A.001	1979	galpon
110					1783			RIO ARRIBA	G.S.	R.A.002	1979	galpon
111					1783			RIO ARRIBA	G.S.	R.A.003	1979	galpon
112					1783			RIO ARRIBA	G.S.	R.A.004	1979	galpon
113					1783			RIO ARRIBA	G.S.	R.A.005	1979	galpon
114					762			RIOGAS	G.L.	1343	1962	tanque
115	60,00	12,20	2,95	3,50	1749			S.GUTNISKY	G.S.	F.N.M.M.B 1	1973	tolva s/
116	60,00	12,20	2,95	3,50	1749			S.GUTNISKY	G.S.	F.N.M.M.B 2	1973	
117	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1080	1949	galpon
118	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1081	1949	galpon
119	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1082	1949	galpon
120	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1083	1949	galpon
121	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1084	1949	galpon
122	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1085	1949	galpon
123	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1086	1949	galpon
124	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1087	1950	galpon
125	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1088	1960	galpon
126	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1089	1960	galpon
127	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1090	1960	galpon
128	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1091	1960	galpon
129	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1092	1960	galpon
130	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1093	1960	galpon
131	59,40	10,96	3,20	3,35	1540	1855	434	S.GUTNISKY	G.S.	1094	1960	galpon
132	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1320	1957	tolva s/
133	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1321	1957	tolva s/
134	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1322	1957	tolva s/
135	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1323	1957	tolva s/
136	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1324	1958	tolva s/
137	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1325	1958	tolva s/
138	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1326	1958	tolva s/
139	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1327	1958	tolva s/
140	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1328	1958	tolva s/
141	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	S.GUTNISKY	G.S.	1329	1958	tolva s/
142	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1501	1973	tolva c/

## 8.1.2 - ELENCO DE BARCAZAS ARGENTINAS

Nº	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	TPB (t)	DESPLAZ. (t)	TLR	ARMADOR	TIPO CARGA	NOMBRE EMBARC.	AÑO CONSTR.	Tipo
143	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1502	1973	tolva c/
144	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1503	1973	tolva c/
145	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1504	1973	tolva c/
146	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1505	1973	tolva c/
147	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1506	1973	tolva c/
148	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1507	1973	tolva c/
149	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1508	1973	tolva c/
150	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1509	1973	tolva c/
151	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1510	1973	tolva c/
152	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1511	1973	tolva c/
153	60,00	12,20	3,33	3,50	1963	2288		S.GUTNISKY	G.S.	1512	1973	tolva c/
154	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1513	1977	tolva c/
155	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1514	1977	tolva c/
156	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1515	1977	tolva c/
157	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1516	1977	tolva c/
158	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1517	1977	tolva c/
159	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1518	1977	tolva c/
160	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1519	1977	tolva c/
161	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1520	1977	tolva c/
162	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1521	1977	tolva c/
163	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1522	1977	tolva c/
164	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1523	1977	tolva c/
165	60,00	12,20	3,37	3,50	2028	2353		S.GUTNISKY	G.S.	1524	1977	tolva c/
166	45,00	10,00	2,20	2,70	743	893		S.GUTNISKY	G.S.	SG001	1973	galpon
167	45,00	10,00	2,20	2,70	743	893		S.GUTNISKY	G.S.	SG002	1974	galpon
168	45,00	10,00	2,20	2,70	743	893		S.GUTNISKY	G.S.	SG003	1975	galpon
169	45,00	10,00	2,20	2,70	743	893		S.GUTNISKY	G.S.	SG004	1975	galpon
170	45,00	10,00	2,20	2,70	743	893		S.GUTNISKY	G.S.	SG005	1975	galpon
171	45,00	10,00	2,20	2,70	743	893		S.GUTNISKY	G.S.	SG006	1975	galpon
172	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG101	1974	galpon
173	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG102	1974	galpon
174	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG103	1974	mixta
175	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG104	1974	mixta
176	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG105	1976	mixta
177	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG201	1974	tanque
178	45,00	10,00	2,20	2,70	790	800		S.GUTNISKY	G.L.	SG202	1974	tanque
179	60,00	11,00	3,10	3,60	1656	1953		S.GUTNISKY		SG301	1979	galpon
180	60,00	11,00	3,10	3,60	1656	1953		S.GUTNISKY		SG302	1979	galpon
181	60,00	11,00	3,10	3,60	1656	1953		S.GUTNISKY		SG303	1979	galpon
182	60,00	11,00	3,10	3,60	1656	1953		S.GUTNISKY		SG304	1979	galpon
183	60,00	11,00	3,10	3,60	1656	1953		S.GUTNISKY		SG305	1979	galpon
184	60,00	11,00	3,10	3,60	1656	1953		S.GUTNISKY		SG306	1979	galpon
185					1100			SERVMAR	G.S.	V.101	1974	galpon
186					1100			SERVMAR	G.S.	V.102	1974	galpon
187					1100			SERVMAR	G.S.	V.103	1974	galpon
188					1100			SERVMAR	G.S.	V.104	1975	galpon
189					1100			SERVMAR	G.S.	V.105	1975	galpon
190					1100			SERVMAR	G.S.	V.106	1975	galpon
191					1100			SERVMAR	G.S.	V.107	1976	galpon
192					1100			SERVMAR	G.S.	V.108	1976	galpon
193					1100			SERVMAR	G.S.	V.109	1976	galpon
194					1100			SERVMAR	G.S.	V.110	1976	galpon
195					1500			SERVMAR	G.S.	V.201	1978	galpon
196					1500			SERVMAR	G.S.	V.202	1978	galpon
197					1500			SERVMAR	G.S.	V.203	1978	galpon
198					1500			SERVMAR	G.S.	V.204	1978	galpon
199					1500			SERVMAR	G.S.	V.205	1979	galpon
200					1500			SERVMAR	G.S.	V.206	1979	galpon
201					1500			SERVMAR	G.S.	V.207	1979	galpon
202					1500			SERVMAR	G.S.	V.208	1979	galpon
203					1500			SERVMAR	G.S.	V.209	1979	galpon
204					1500			SERVMAR	G.S.	V.210	1979	galpon
205					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 1	1969	galpon
206					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 2	1969	galpon
207					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 3	1970	galpon
208					900			TRAFUEM	G.L.	B.G. 4	1969	tanque
209					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 5	1969	galpon
210					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 6	1970	galpon
211					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 7	1970	galpon
212					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 8	1970	galpon
213					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 9	1970	galpon



## 8.1.2 - ELENCO DE BARCAZAS ARGENTINAS

Nº	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	TPB (t)	DESPLAZ (t)	TLR	ARMADOR	TIPO CARGA	NOMBRE EMBARC.	AÑO CONSTR.	Tipo
214					900			TRAFUEM	G.S.	B.G. 10	1970	galpon
215					900			TRAFUEM	G.L.	B.T.2	1970	tanque
216					900			TRAFUEM	G.L.	B.T.3	1970	tanque
217					900			TRAFUEM	G.L.	B.T.4	1970	tanque
218					900			TRAFUEM	G.L.	B.T.5	1970	tanque
219					900			TRAFUEM	G.L.	B.T.6	1970	tanque
220					900			TRAFUEM	G.L.	B.T.7	1970	tanque
221					800			TRAFUEM	G.L.	CAA POTY	1952	tanque
222					800			TRAFUEM	G.L.	RU VERA	1979	tanque
223	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1151	1948	semi-galp
224	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1152	1948	semi-galp
225	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1153	1948	semi-galp
226	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1154	1948	semi-galp
227	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1155	1949	semi-galp
228	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1156	1949	semi-galp
229	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1157	1949	semi-galp
230	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1158	1949	semi-galp
231	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1159	1949	semi-galp
232	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1160	1949	semi-galp
233	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1161	1949	semi-galp
234	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1162	1949	semi-galp
235	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1163	1949	semi-galp
236	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1164	1949	semi-galp
237	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1165	1949	semi-galp
238	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1166	1949	semi-galp
239	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1167	1950	semi-galp
240	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1168	1950	semi-galp
241	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1169	1950	semi-galp
242	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1170	1950	semi-galp
243	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1171	1950	semi-galp
244	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1172	1950	semi-galp
245	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1173	1950	semi-galp
246	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1174	1950	semi-galp
247	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1175	1950	semi-galp
248	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1176	1950	semi-galp
249	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1177	1950	semi-galp
250	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1178	1950	semi-galp
251	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1179	1950	semi-galp
252	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1180	1950	semi-galp
253	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1181	1950	semi-galp
254	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1182	1950	semi-galp
255	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1183	1955	semi-galp
256	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1184	1955	semi-galp
257	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1185	1955	semi-galp
258	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1186	1955	semi-galp
259	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1187	1955	semi-galp
260	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1188	1956	semi-galp
261	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1189	1957	semi-galp
262	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1190	1959	semi-galp
263	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1191	1959	semi-galp
264	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1192	1961	semi-galp
265	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	1193	1961	semi-galp
266	59,43	10,97	2,84	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		1602		
267	59,43	10,97	2,84	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		1603		
268	59,43	10,97	2,84	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		1604		
269	59,43	10,97	2,84	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		1605		
270	59,44	12,20	2,87	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		1802		
271	59,43	10,97	3,20	3,35	1532	1847	414	TECENAVE	G.S.	TN1150	1947	
272	59,43	10,97	2,84	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		TN1601		
273	59,44	12,20	2,87	3,35	1386	1701	414	TECENAVE		TN1801		
274	60,00	12,20	2,95	3,50	1621	1936	414	TECENAVE		TN1803		
275	59,43	10,97	2,84	3,35	1382	1622	415	VILAS		1320		
276	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1321,00		
277	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1322,00		
278	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1323		
279	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1324		
280	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1325		
281	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1326		
282	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS		1327		
283	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1330	1958	tolva s/
284	59,43	10,97	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1331	1958	tolva s/

## 8.1.2 - ELENCO DE BARCAZAS ARGENTINAS

Nº	ESLORA (m)	MANGA (m)	CALADO (m)	PUNTAL (m)	TPB (t)	DESPLAZ (t)	TLR	ARMADOR	TIPO CARGA	NOMBRE EMBARC.	AÑO CONSTR.	Tipo
285	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1332	1960	tolva s/
286	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1333	1961	tolva s/
287	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1334	1961	tolva s/
288	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1335	1961	tolva s/
289	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1336	1961	tolva s/
290	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1337	1961	tolva s/
291	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1338	1961	tolva s/
292	59,43	12,20	2,84	3,35	1396	1656	415	VILAS	G.S.	1339	1962	tolva s/
293	60,00	12,20	2,95	3,50	1749			VILAS		F.N.M.M.B 4	1973	
294	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V1	1969	
295	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V10	1969	
296	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V11	1969	
297	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V12	1969	
298	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V2	1969	
299	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V3	1969	
300	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V4	1969	
301	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V5	1969	
302	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V6	1969	
303	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V7	1969	
304	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V8	1969	
305	40,00	10,00	1,70	2,30	463		175	VILAS		V9	1969	

### 8.1.3 ELENCO DE EMPUJADORES ARGENTINOS

# 8.1.3 - ELENCO DE EMPUSADORES ARGENTINOS

Nº	Comprador	Manga	Calado	Puntal	IHP	Año	Armador	Nombre	TRB	Edad
1	44,52	9,40	2,40	3,18	1000	1959	ALTA	RIO BERMEJO	621	35
2	44,52	9,40	2,40	3,18	1000	1959	ALTA	RIO PILCOMAYO		35
3	21,47	8,10		2,46	884		ALTA	CANAL GEOGR. DE S.	20	
4	42,00	10,96		3,52	3500	1982	DEL BENE	JUAN SOLAZZI		12
5	32,15	10,70	2,40	3,00	3270	1979	DEL BENE	JUAN TOMASELLO	34	15
6	36,94	11,98		3,59	2060	1973	DEL BENE	MITAI		21
7	36,94	11,98	2,24	2,59	2080	1980	FLUVIALCO	ROBERTO DIEZ	182	14
8	44,71	12,00	3,35	3,80	4400	1986	GUTNISKY	ALICIA GUTNISKY	62	8
9	44,60	12,00	3,35	3,80	4400	1981	GUTNISKY	SAMUEL GUTNISKY	112	13
10	44,00	10,36	2,00	3,84	2000	1975	GUTNISKY	RIO IGUAZU	49	19
11	36,80	8,00	2,60	3,20	1700	1955	GUTNISKY	ENTRERIANO	129	39
12	27,00	6,35		2,13	680		GUTNISKY	ITAPE	30	
13	23,47	5,71		1,89	534		GUTNISKY	ITABERA	39	
14	26,43	6,30		2,27	310		GUTNISKY	DON PANCHO	41	
15	19,96	5,55		2,31	320		GUTNISKY	355	16	
16	20,51	3,70		1,28	144		GUTNISKY	ANALIA	13	
17	43,22	7,47	2,00	3,40	640	1962	QUIROGA	YACARE		32
18	53,01	15,01	3,40	4,50	2500	1984	T F ANGERIO	TF ANGERIO 1o	66	10
19	53,10	10,97	2,13	3,25	2400	1956	TECENAVE	RIO URUGUAY		38
20	52,80	11,35	2,10	3,60	2400	1955	TECENAVE	RIO DE LA PLATA		39
21	44,10	8,34	1,95	3,66	1480	1948	TECENAVE	RIO PARAGUAY		46
22	28,24	8,55	1,94	2,89	900	1955	TECENAVE	RIO PARANÁ BRAVO		39
23	41,20	8,36	1,95	3,59	700	1940	TECENAVE	RIO PARANÁ MINI		54
24	36,25	7,80	2,56	3,20	1560	1978	TRAFLEUM	SANTAFESINO	77	16
25	34,65	9,00	2,00	2,60	1110	1970	TRAFLEUM	TRAFLEUM 1o	345	24
26	44,13	8,35	2,35	3,64	2912	1949	VILAS	RIO PARANÁ GUAZU		45
27	55,10	11,10	2,70	3,04	1760	1957	VILAS	RIO PARANÁ		37
28	27,40	8,60	2,10	2,50	1200	1970	VILAS	CALI VILAS	31	24
29	27,40	8,60	2,10	2,50	1200	1969	VILAS	ORESTE VILAS	87	25
30	22,94	7,07	1,55	2,00	600	1976	VILAS	ITAMBE	31	18

#### 8.1.4 ELENCO DE AUTOMOTORES PARAGUAYOS

# 8.1.4 - ELENCO DE AUTOMOTORES PARAGUAIOS

Nº	Nombre	Armador	Carga	Tráfico	Construcción	Eslora	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	TPB	HP
1	ATTYS	agro industrial	c.g.	z-4	1920	44	8	3	188	146	400	98
2	ARA POTY	agro industrial	c.g.	z-4	1966	54	10	3	250	181	800	510
3	OMAR G.	agroindustrial	c.g.	z-4	1960	67	11	6	571	415	1000	1000
4	ESPERANZA C.	arenera	areia	z-1	1992	15	4	1	15	12	100	130
5	SAN ROQUE G.	arenera	c.g.	z-1	1970	35	8	2	120	70	250	240
6	GUARANI	armada nca	c.g.	z-4	1967	75	11	6	714	314	1825	1300
7	COPETROL 1	barcos e rod.	g.l.	z-1	1968	17	4	1	9	9	4	45
8	LAMBARE	brados	c.g.	z-4	1956	53	9	3	545	267	720	415
9	TERECITA C.	carlos casado	c.g.	z-1	1934	31	7	2	75	53	400	148
10	TRIUNFO	claudio p	c.g.	z-1	1967	24	5	2	32	31	70	48
11	IRIS	diego y floretin	g.l.	z-1	1960	13	3	2	9	7	50	45
12	DON FLORETIN A.	diego y floretin	gado	z-1	1960	40	9	2	83	74	100	148
13	TROPERO	diego y floretin	gado	z-1	1960	29	6	1	45	34	100	150
14	YASCIRETA	empresa par exp	c.g.	z-4	1982	43	11	2	391	323	680	800
15	Pte CARLOS A.L	flomerpesa	pas	z-1	1967	78	10	5	1174	744	300	1840
16	CHAQUENO	flomerpesa	c.g.	z-4	1960	80	10	3	1156	808	744	750
17	PIRABEBE	flomerpesa	c.g.	z-4	1960	72	12	4	1087	627	1000	500
18	OLIMPO	flomerpesa	c.g.	z-4	1960	72	12	4	1087	627	1000	900
19	COMUNEROS	flomerpesa	c.g.	z-4	1960	73	12	4	1128	729	1000	1000
20	PARANA	flomerpesa	c.g.	z-4	1961	73	12	4	1100	720	1000	1000
21	YHAGUAY	flomerpesa	c.g.	z-4	1960	73	12	4	1126	729	1000	1000
22	LAGO YPOA	flomerpesa	g.l.	z-4	1960	72	12	4	1291	827	1520	900
23	LAGUNA VERA	flomerpesa	g.l.	z-4	1960	72	12	4	1350	588	1680	1000
24	J.F.ESTIGARRIBIA	Flomerpesa	c.g.	usa	1984	90	13	6	2281	1183	2999	3000
25	BLAS GARAY	Flomerpesa	c.g.	eur	1984	90	13	6	2281	1183	2999	3000
26	GRAL B.CABALERO	Flomerpesa	c.g.	eur	1984	100	18	9	4699	2284	6392	3900
27	ADELANTE	flumar	c.g.	z-1	1950	40	9	2	125	70	320	320
28	CISTERNA	flumar	g.l.	z-1	1950	37	9	3	146	75	550	420
29	WALTER DANIEL	gaspar campos	c.g.	z-4		40	9	2	146	111	330	320
30	LA ESPERANZA	gaspar raymond	c.g.	z-1	1986	36	6	2	20	19	50	70
31	DONA CLARISSA	gutierrez h.	c.g.	z-1	1969	45	8	1	73	68	300	150
32	RODEO	gutierrez h.	c.g.	z-1	1975	47	11	2	75	75	350	290
33	ARA KOE	hidrocargo	c.g.	z-4	1960	74	12	3	1086	627	1023	900
34	HG 1	humberto	c.g.	z-4	1982	36	9	2	39	23	150	400
35	HUMBERTO	humberto	c.g.	z-4	1982	33	8	2	138	110	240	
36	MARIA CRISTINA	ignacio ramirez	c.g.	z-4	1975	26	5	5	19	19	100	105
37	ASSUNCION R	interfrigo	c.g.	z-4	1959	59	9	4	459	265	389	800
38	TIGRE I	juan reinaldo	c.g.	z-1		30	7	2	71	71	100	100
39	PARAGUAY FEED	lineas feeder	c.g.	z-4	1967	75	13	6	449	329	800	796
40	PLATA FEEDER	lineas feeder	c.g.	z-4	1966	66	11	4	499		1143	1200
41	MONTELINDO	lineas panchita	c.g.	z-4	1980	30	5	2	20	16	100	48
42	LA ESPERANZA 2	lineas panchita	c.g.	z-4	1987	39	8	8	75	71	300	120
43	MBURUCUYA	lineas panchita	c.g.	z-4	1980	39	8	8	73	50	300	120
44	LAGO YPACARAI	lineas panchita	cont	z-4	1939	56	9	9	215	198	750	720
45	DON SEBASTIAN	lineas panchita	c.g.	z-4	1983	55	9	2	212	174	800	900
46	PUMA	liz mar	c.g.	z-4	1934	43	9	2	73	64	350	140
47	TOLI	luis alberto	c.g.	z-1	1969	29	5	1	19	19	40	134
48	YBERA	multinave	cont	z-4	1959	67	12	4	598	262	1300	1360
49	GERON	navera asuncion	c.g.	z-4	1949	64	12	4	676	326	750	700
50	YERUTI	naviera yaruti	c.g.	z-4	1981	34	8	2	92	75	200	340
51	CHACO BOREAL	navisur	c.g.	z-4	1958	67	12	6	1089	528	1000	1125
52	EMILSE	org. parana	c.g.	z-1		22	7	1	19	19	23	
53	FORTUNA	org. parana	c.g.	z-1		18	3	1	11	11	23	
54	FATIMA	org. parana	c.g.	z-1		20	5	1	19	19	27	
55	SAN FRANCISCO	org. parana	c.g.	z-1		21	6	1	19	14	29	
56	DON ALEJANDRO	org. parana	c.g.	z-1		18	8	1	74	74	148	
57	FRANCOISE	parfina	c.g.	z-4	1981	59	7	3	248	183	538	
58	PARAN VERA	parnave	g.l.	z-4	1960	98	15	3	1007	467	1900	1280
59	ENTERPRISE	transp. fluvial par	cont.	z-4	1971	72	10	5	449	257	800	750
60	YGUAZU	transp. fluvial par	c.g.	z-4	1983	55	13	5	1296	1119	1100	
61	LITORAL	untrans	g.l.	z-4	1944	101	15	15	1095	607	1200	1000
62	VIRGEN DE LA A	yasvreta	c.g.	z-4	1959	71	10	3	481	381	800	400

### 8.1.5 ELENCO DE BARCAZAS PARAGUAYAS

## 8.1.5 - ELENCO DE BARCAZAS PARAGUAYAS

Nº	Nombre	Tipo	Carga	Tráfico	Construcción	Eslora	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	T.P.B.	Armador	Arreglo
1	LITORAL 4	chata	c.g.	z-4	1984	33	8	8	68	68	270	ag. maritima lit	galpon
2	LITORAL 5	chata	c.g.	z-4	1984	33	9	9	75	69	375	ag. maritima lit	
3	OSITO 1	barcaza	cont.	z-4	1986	34	11	3	375	375	800	ag. mar. ultramar	
4	OSITO 2	barcaza	cont.	z-4	1986	34	11	3	375	375	800	ag. mar. ultramar	galpon
5	VASA	barcaza	c.g.	z-4	1981	45	8	2	108	108	600	ag. maritima lit	
6	SAN LUIS	chata	c.g.	z-4	1956	44	9	4	135	135	750	ag. maritima lit	
7	RA-1	barcaza	c.g.	z-1	1970	20	7	3	74	70	250	aranda y cia	tolva c/ tapes
8	RA-2	barcaza	c.g.	z-1	1970	20	7	3	74	70	250	aranda y cia	tolva c/ tapes
9	RA-3	barcaza	c.g.	z-1	1973	20	7	3	74	70	250	aranda y cia	tolva c/ tapes
10	RD-2	barcaza	c.g.	z-1	1970	20	7	3	54	46	250	aranda y cia	tolva c/ tapes
11	RD-1	barcaza	c.g.	z-1	1970	33	7	3	105	105	500	aranda y cia	tolva c/ tapes
12	RD-3	barcaza	c.g.	z-1	1970	33	7	3	105	105	500	aranda y cia	tolva c/ tapes
13	DELTA	barcaza	g.s.	z-1	1976	33	7	2	195	184	333	arenera	tolva c/ tapes
14	RN I	barcaza	c.g.	z-4	1978	35	8	3	127	112	400	ag. maritima lit	galpon
15	BRANAVE 10	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
16	BRANAVE 11	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
17	BRANAVE 12	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
18	BRANAVE 13	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
19	BRANAVE 14	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
20	BRANAVE 15	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
21	BRANAVE 16	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
22	BRANAVE 17	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
23	BRANAVE 18	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
24	BRANAVE 19	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
25	BRANAVE 20	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
26	BRANAVE 21	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
27	BRANAVE 22	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
28	BRANAVE 23	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
29	BRANAVE 24	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
30	BRANAVE 25	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
31	BRANAVE 26	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
32	BRANAVE 27	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
33	BRANAVE 28	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
34	BRANAVE 29	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
35	BRANAVE 30	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
36	BRANAVE 31	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
37	BRANAVE 32	barcaza	g.s.	z-4	1969	60	11	4	715	715	1600	bowfluvial	tolva c/ tapes
38	CAFIEX I	barcaza	solido	z-1	1982	37	11	2	103	93	600	cafiex	galpon
39	CAFIEX II	barcaza	solido	z-1	1982	37	11	2	103	93	600	cafiex	galpon
40	CAFIEX III	barcaza	solido	z-1	1982	37	11	2	103	93	600	cafiex	galpon
41	DON MAURICIO	chata	c.g.	z-1	1912	33	7	2	74	70	350	carlos casado	
42	ELISITA	chata	c.g.	z-1	1968	28	6	2	54	50	250	claudio p. flora	
43	MANDYJU	chata	c.g.	z-4	-	54	10	10	429	386	600	cottontransp	
44	DONA CARMEN	barcaza	g.s.	z-1	1973	39	8	2	79	79	380	della pomata	
45	DONA JOSEFINA	chata	gado	z-1	1960	45	12	2	123	116	100	diego y floretin	
46	VAQUILLONA	chata	gado	z-1	1960	50	10	1	115	113	100	diego y floretin	
47	YPACARAY	barcaza	c.g.	z-4	1982	48	12	4	726	344	800	empresa par exp	
48	FME B-01	barcaza	g.l.	z-4	1983	63	14	4	997	565	1700	flomerpesa	
49	FME B-02	barcaza	g.l.	z-4	1983	63	14	4	997	565	1700	flomerpesa	
50	FME B-03	barcaza	g.l.	z-4	1983	63	14	4	997	565	1700	flomerpesa	
51	FME B-04	barcaza	g.l.	z-4	1985	63	14	4	997	565	1700	flomerpesa	
52	FME B-201	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
53	FME B-202	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
54	FME B-203	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
55	FME B-204	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
56	FME B-205	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
57	FME B-206	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
58	FME B-207	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
59	FME B-208	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
60	FME B-209	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
61	FME B-210	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
62	FME B-211	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
63	FME B-212	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
64	FME B-213	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
65	FME B-214	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
66	FME B-215	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
67	FME B-216	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
68	FME B-217	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
69	FME B-218	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
70	FME B-219	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
71	FME B-220	barcaza	g.s.	z-4	1984	39	10	2	353	255	500	flomerpesa	
72	FME B-101	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
73	FME B-102	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
74	FME B-103	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
75	FME B-104	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
76	FME B-105	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
77	FME B-106	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
78	FME B-107	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
79	FME B-108	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
80	FME B-109	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	



## 8.1.5 - ELENCO DE BARCAZAS PARAGUAYAS

Nº	Nombre	Tipo	Carga	Tráfico	Construcción	Eslera	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	T.P.B.	Armador	Arreglo
81	FME B-110	barcaza	g.s.	z-4	1985	48	13	3	788	591	1250	flomerpesa	
82	RIO APA	buque m	c.g.	z-4	1959	72	12	4	1087	627	1000	flomerpesa	
83	RIO BLANCO	buque m	c.g.	z-4	1959	72	12	4	1087	627	1000	flomerpesa	
84	RIO NEGRO	buque m	c.g.	z-4	1960	73	12	4	1126	729	1000	flomerpesa	
85	TUYUTI	chata	c.g.	z-4	1959	46	10	3	577	500	517	flomerpesa	
86	VALLEMI I	barcaza	g.s.	z-1	1978	37	11	2	103	93	620	flor jara	galpon
87	VALLEMI II	barcaza	g.s.	z-1	1978	37	11	2	103	93	620	flor jara	galpon
88	VALLEMI III	barcaza	g.s.	z-1	1978	37	11	2	103	93	620	flor jara	galpon
89	VALLEMI IV	barcaza	g.s.	z-1	1978	37	11	2	103	93	620	flor jara	galpon
90	VALLEMI V	barcaza	g.s.	z-1	1978	37	11	2	103	93	620	flor jara	galpon
91	VALLEMI VI	barcaza	g.s.	z-1	1978	37	11	2	103	93	620	flor jara	galpon
92	ALEJANDRA	barcaza	solido	z-1	1989	57	11	1	647	413	1080	flor jara	toiva c'tapas
93	CARANDA	chata	c.g.	z-1	1978	58	8	4	220	148	1000	flumar	
94	LAPACHO	chata	c.g.	z-1		41	7	2	110	69	400	flumar paraguaia	
95	PALO SANTO	chata	c.g.	z-1	1978	72	10	3	325	217	1250	flumar paraguaia	
96	CAPITAN FORMOSA	chata	c.g.	z-4		40	9	2	199	189	550	gaspar campos	
97	PROGRESO	chata	c.g.	z-4		45	11	2	205	195	550	gaspar campos	
98	INDIA	barcaza	c.g.	z-1	1976	35	9	2	72	61	300	guterrez h.	
99	LIBRE	barcaza	c.g.	z-1	1963	22	8	2	43	29	350	guterrez h.	
100	ANETE	chata	solido	z-1	1975	35	9	1	72	72	300	guterrez h.	
101	DONA ASCENCIA	barcaza	g.l.	z-1		38	9	2	78	39	100	heman franco	
102	RIACHO LIMA	barcaza	g.l.	z-1					83	63	100	heman franco	
103	DON GREGORIO	chata	c.g.	z-4	1948	95	15	7	1940	1550	1200	hugo javier	
104	HG 2	barcaza	c.g.	z-4	1982	36	9	2	87	80	450	humberto	
105	HG 3	barcaza	c.g.	z-4	1982	36	9	2	87	80	450	humberto	
106	HG 10	barcaza	c.g.	z-4		48	11	2	130	120	900	humberto	
107	AVA I	barcaza	c.g.	z-4	1971	37	15	3	312	296	1000	ignacio ramirez	
108	AVA II	barcaza	c.g.	z-4	1971	37	15	3	312	296	1000	ignacio ramirez	
109	DONA CRISTINA	chata	c.g.	z-4	1974	28	9	2	20	20	300	ignacio ramirez	
110	MIRTA ELIZABETH	chata	c.g.	z-4	1974	28	7	2	75	75	300	ignacio ramirez	
111	SAN FRANCISCO	chata	cont	z-4	1974	48	11	2	74	74	510	ignacio ramirez	
112	ITA VERA	barcaza	c.g.	z-1		32	7	3	70	63	196	industrializad	
113	TEBICUARY	barcaza	vei	z-1		20	10	1	50	50	100	industrializadora	
114	REGINA SILVIA	barcaza	c.g.	z-4	1980	45	10	2	272	272	500	industrializadora	
115	DONA FLOR	chata	c.g.	z-1	1960	19	8	1	19	16	160	industrializadora	
116	ITAPE	chata	g.s.	z-1	1961	30	7	2	62	61	300	industrializadora	
117	TAF 301	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
118	TAF 302	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
119	TAF 303	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
120	TAF 304	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
121	TAF 305	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
122	TAF 306	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
123	TAF 307	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
124	TAF 308	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
125	TAF 309	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
126	TAF 310	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
127	TAF 311	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
128	TAF 312	barcaza	g.s.	z-4	1983	59	11	4	803	489	1600	integratede offshore	
129	MUNA	barcaza	g.s.	z-4	1980	84	17	6	1682	958	1500	inter trigo	
130	MARIA TERESA	barcaza	c.g.	z-1		41	7	2	75	75	100	juan reinaldo	
131	NORTENO	barcaza	c.g.	z-1		40	7	2	73	73		juan reinaldo	
132	NORTENO II	barcaza	c.g.	z-1		35	6	1	49	49		juan reinaldo	
133	DON ROBERTO	chata	c.g.	z-1		25	6	1	19	19		juan reinaldo	
134	PATO	chata	c.g.	z-1		25	6	1	19	19		juan reinaldo	
135	RIO APA	chata	c.g.	z-1		25	6	1	19	19		juan reinaldo	
136	POZO FAVORITO	barcaza	c.g.	z-1	1983	40	10	3	192	168	300	la fluvial	
137	PAMPA GRANDE	barcaza	g.s.	z-1	1983	40	10	3	192	168	300	la fluvial	
138	YRENDAGUE	barcaza	g.s.	z-1	1983	40	10	3	192	168	320	la fluvial	
139	BOQUERON	barcaza	solido	z-1	1983	40	10	3	192	168	192	la fluvial	
140	MADRESELVA	barcaza	c.g.	z-4	1980	39	10	10	186	177	500	lineas panchita	
141	LA JOSEFINA	chata	c.g.	z-4	1980	37	7	7	75	75	250	lineas panchita	
142	PALO BLANCO	chata	c.g.	z-4	1960	54	9	3	160	152	550	lineas panchita	
143	SURUBI-Y	chata	c.g.	z-4	1984	46	11	4	160	148	600	lineas panchita	
144	URUNDEY	chata	c.g.	z-4	1962	50	10	3	219	149	650	lineas panchita	
145	LA ESPERANZA 3	chata	c.g.	z-4	1986	49	12	12	198	186	850	lineas panchita	
146	TIGRE III	barcaza	c.g.	z-4	1948	34	9	2	49	48	500	liz mar	
147	LM 1	barcaza	g.s.	z-4	1934	41	8	8	49	48	500	liz mar	
148	LM 2	barcaza	g.s.	z-4	1934	36	9	9	49	48	500	liz mar	
149	OLIVIA	barcaza	c.g.	z-4	1967	26	8	3	48	42	300	mar tenonde	
150	MF 1	barcaza	g.l.	z-4	1966	66	16	16	1337	1337	2600	marco fluvial	
151	MF 4	barcaza	g.l.	z-4	1967	66	16	16	1436	1436	2900	marco fluvial	
152	MF 2	barcaza	g.l.	z-4	1966	66	16	16	1391	1391	3000	marco fluvial	
153	MF 3	barcaza	g.l.	z-4	1967	66	16	16	1436	1436	3000	marco fluvial	
154	MF 5	barcaza	g.l.	z-4	1971	89	16	16	1875	1875	4300	marco fluvial	
155	MF 7	barcaza	g.l.	z-4	1971	89	16	16	1875	1875	4400	marco fluvial	
156	MF 6	barcaza	g.l.	z-4	1971	89	16	16	1914	1914	4500	marco fluvial	
157	VERONICA	barcaza	c.g.	z-4	1970	43	8	2	120	96	450	maritma tenonde	
158	NG 1	barcaza	c.g.	z-4	1945	35	8	2	219	145	450	nav. guarani	
159	NG 2	barcaza	c.g.	z-4	1945	35	8	2	219	145	450	nav. guarani	
160	NG 4	barcaza	c.g.	z-4	1945	35	8	2	176	145	450	nav. guarani	

## 8.1.5 - ELENCO DE BARCAZAS PARAGUAYAS

Nº	Nombre	Tipo	Carga	Tráfico	Construcción	Eslora	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	T.P.B.	Armador	Arribo
161	NG ST	barcaza	g.l.	z-4	1945	35	8	2	214	76	500	nav. guarani	
162	PBC 1	barcaza	g.s.	z-4	1967	60	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
163	PBC 10	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
164	PBC 11	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
165	PBC 12	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
166	PBC 13	barcaza	g.s.	z-4	1968	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
167	PBC 14	barcaza	g.s.	z-4	1967	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
168	PBC 15	barcaza	g.s.	z-4	1967	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
169	PBC 2	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
170	PBC 3	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
171	PBC 4	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
172	PBC 5	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
173	PBC 6	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
174	PBC 7	barcaza	g.s.	z-4	1969	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
175	PBC 8	barcaza	g.s.	z-4	1967	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
176	PBC 9	barcaza	g.s.	z-4	1967	59	11	4	609	687	1700	nav. guarani	
177	1336	barcaza	g.s.	z-1	1961	59	11	3	412	391	1371	navegacion guarani	
178	1337	barcaza	g.s.	z-1	1961	60	11	3	416	395	1371	navegacion guarani	
179	1339	barcaza	g.s.	z-1	1961	59	11	3	441	419	1371	navegacion guarani	
180	1338	barcaza	g.s.	z-1	1958	59	11	3	439	417	1396	navegacion guarani	
181	1341	barcaza	g.s.	z-1	1962	59	12	2	354	335	1540	navegacion guarani	
182	1346	barcaza	g.s.	z-1	1962	60	12	3	488	464	1540	navegacion guarani	
183	NP1501	barcaza	g.s.	z-4	1966	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
184	NP1502	barcaza	g.s.	z-4	1973	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
185	NP1503	barcaza	g.s.	z-4	1973	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
186	NP1504	barcaza	g.s.	z-4	1973	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
187	NP1505	barcaza	g.s.	z-4	1973	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
188	NP1506	barcaza	g.s.	z-4	1973	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
189	NP1507	barcaza	g.s.	z-4	1966	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
190	NP1508	barcaza	g.s.	z-4	1971	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
191	NP1509	barcaza	g.s.	z-4	1972	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
192	NP1510	barcaza	g.s.	z-4	1974	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
193	NP1511	barcaza	g.s.	z-4	1974	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
194	NP1512	barcaza	g.s.	z-4	1977	59	11	4	961	865	2110	naveplata	
195	CHACO 1000-1	barcaza	g.s.	z-4	1988	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
196	CHACO 2000-1	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
197	CHACO 2000-10	barcaza	g.s.	z-4	1994	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
198	CHACO 2000-2	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
199	CHACO 2000-3	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
200	CHACO 2000-4	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
201	CHACO 2000-5	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
202	CHACO 2000-6	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
203	CHACO 2000-7	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
204	CHACO 2000-8	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
205	CHACO 2000-9	barcaza	g.s.	z-4	1990	57	12	2	513	351	1080	naviera chaco	
206	RIO SUR 3	barcaza	g.l.	z-4	1970	43	19	3	629	614	1450	naviera conosur	
207	RIO SUR 4	barcaza	g.l.	z-4	1970	43	19	3	929	614	1450	naviera conosur	
208	YARIEL 1	barcaza	g.l.	z-4	1968	52	19	3	729	725	2000	naviera conosur	
209	YARIEL 2	barcaza	g.l.	z-4	1968	52	19	3	729	725	2000	naviera conosur	
210	RIO SUR 5	barcaza	g.l.	z-4	1961	59	16	3	983	983	2100	naviera conosur	
211	RIO SUR 6	barcaza	g.l.	z-4	1961	59	16	3	983	983	2100	naviera conosur	
212	YARIEL 3	barcaza	g.l.	z-4	1957	57	16	3	982	982	2100	naviera conosur	
213	YARIEL 4	barcaza	g.l.	z-4	1961	53	16	3	982	982	2100	naviera conosur	
214	YARIEL 5	barcaza	g.l.	z-4	1961	53	16	3	982	982	2100	naviera conosur	
215	YARIEL 6	barcaza	g.l.	z-4	1961	53	16	3	982	982	2100	naviera conosur	
216	YARIEL 7	barcaza	g.l.	z-4	1961	53	16	3	982	982	2100	naviera conosur	
217	RIO SUR 2	barcaza	g.l.	z-4	1957	70	15	4	1117	1117	2200	naviera conosur	
218	RIO SUR 1	barcaza	g.l.	z-4	1968	57	19	3	745	740	2000	naviera conosur	
219	LA SIN RIVAL	barcaza	c.g.	z-4	1977	40	8	8	66	66	350	naviera yaruti	
220	DONA GILDA	barcaza	c.g.	z-4	1969	40	10	3	105	96	380	naviera yaruti	
221	SIBONEY	chata	c.g.	z-4	1981	37	7	3	210	200	200	naviera yaruti	
222	DONA BEATRIZ	barcaza	c.g.	z-1		26	5	1	24	18	24	org. parana	
223	RAZA GUARANI	barcaza	c.g.	z-1		28	5	1	19	19	89	org. parana	
224	CARMENCITA	chata	c.g.	z-1		10	3	2	46	46	10	org. parana	
225	DONA TUSSI	chata	c.g.	z-1		22	5	1	13	12	24	org. parana	
226	LITORAL II	chata	c.g.	z-1		20	5	1	18	18	86	org. parana	
227	IVANI I	balsa	c.g.	salto	1978	66	11	2	375	375	500	Parana N.	
228	GAUCHO 1	barcaza	g.l.	z-4	1970	46	16	3	851	851	2400	parfina	
229	GAUCHO 2	barcaza	g.l.	z-4	1970	46	16	3	851	851	2400	parfina	
230	GAUCHO 3	barcaza	g.l.	z-4	1970	88	16	3	1503	1503	4400	parfina	
231	GAUCHO 4	barcaza	g.l.	z-4	1970	88	16	3	1503	1503	4400	parfina	
232	RO 1501	barcaza	g.s.	z-4		51	14	3	445	423	1700	riopar	
233	RO 1502	barcaza	g.s.	z-4		51	12	4	445	423	1700	riopar	
234	RO 1503	barcaza	g.s.	z-4		51	12	4	445	423	1700	riopar	
235	RO 1504	barcaza	g.s.	z-4		51	12	4	445	423	1700	riopar	
236	RO 1505	barcaza	g.s.	z-4		51	12	4	445	423	1700	riopar	
237	RO 1506	barcaza	g.s.	z-4		51	12	4	445	423	1700	riopar	
238	CEDRINA	chata	cont.	z-4	1934	61	11	4	564	500	1400	servicio naveg.	
239	SPN 002	barcaza	g.l.	z-4	1978	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
240	SPN 005	barcaza	g.l.	z-4	1979	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	

## 8.1.5 - ELENCO DE BARCAZAS PARAGUAYAS

Nº	Nombre	Tipo	Carga	Tráfico	Construcción	Eslera	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	T.P.B.	Armador	Arriango
241	SPN 006	barcaza	g.l.	z-4	1980	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
242	SPN 007	barcaza	g.l.	z-4	1980	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
243	SPN 008	barcaza	g.l.	z-4	1980	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
244	SPN 009	barcaza	g.l.	z-4	1981	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
245	SPN 001	barcaza	g.s.	z-4	1978	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
246	SPN 003	barcaza	g.s.	z-4	1979	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
247	SPN 004	barcaza	g.s.	z-4	1979	60	11	3	482	434	1650	soc. par. naveg.	
248	TAF 313	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	823	571	1823	transfluvial	
249	TAF 314	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	823	571	1823	transfluvial	
250	TAF 315	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	823	571	1823	transfluvial	
251	TAF 316	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	823	571	1823	transfluvial	
252	TAF 317	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
253	TAF 318	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
254	TAF 319	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
255	TAF 320	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
256	TAF 321	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
257	TAF 322	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
258	TAF 323	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
259	TAF 324	barcaza	g.s.	z-4	1989	61	11	4	803	571	1823	transfluvial	
260	TBN 101	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
261	TBN 102	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
262	TBN 103	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
263	TBN 104	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
264	TBN 105	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
265	TBN 106	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
266	TBN 107	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
267	TBN 108	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
268	TBN 109	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
269	TBN 110	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
270	TBN 111	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
271	TBN 112	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
272	TBN 113	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
273	TBN 114	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
274	TBN 115	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
275	TBN 116	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
276	TBN 117	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
277	TBN 118	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
278	TBN 119	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
279	TBN 120	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
280	TBN 121	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
281	TBN 122	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
282	TBN 123	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
283	TBN 124	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
284	TBN 125	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
285	TBN 126	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
286	TBN 127	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
287	TBN 128	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
288	TBN 129	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
289	TBN 130	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
290	TBN 131	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
291	TBN 132	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
292	TBN 133	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
293	TBN 134	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
294	TBN 135	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
295	TBN 136	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
296	TBN 137	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
297	TBN 138	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
298	TBN 139	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
299	TBN 140	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
300	TBN 141	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
301	TBN 142	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
302	TBN 143	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
303	TBN 144	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
304	TBN 145	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
305	TBN 146	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
306	TBN 147	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
307	TBN 148	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
308	TBN 149	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
309	TBN 150	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
310	TBN 151	barcaza	g.s.	z-4	1995	59	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
311	TBN 152	barcaza	g.s.	z-4	1995	61	11	4	885	885	1600	transbarga nav.	
312	GISELA	barcaza	areia	z-1	1981	45	11	3	192	169	500	transflusa	
313	ELBA	barcaza	g.s.	z-1	1961	47	11	3	210	186	500	transflusa	
314	EMILIA	barcaza	g.s.	z-1	1981	46	11	3	192	168	500	transflusa	
315	LETICIA	barcaza	g.s.	z-1	1981	47	11	3	192	168	500	transflusa	
316	MARIA ESTER	barcaza	g.s.	z-1	1981	47	11	3	192	168	500	transflusa	
317	MARIA OLGA	barcaza	g.s.	z-1	1981	47	11	3	210	186	500	transflusa	
318	HH 19	chata	g.l.	z-4	1950	61	8	2	261	238	1000	transocanica	
319	RASANDY	chata	g.l.	z-4	1950	50	9	2	38	190	1000	transoceanica	
320	IGAMA	barcaza	c.g.	z-1	1977	33	7	2	195	164	335	transo fluvial	

## 8.1.5 - ELENCO DE BARCAZAS PARAGUAYAS

Nº	Nombre	Tipo	Carga	Tráfico	Construcción	Eslora	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	T.P.B.	Armador	Arranjo
321	UT-3001	barcaza	g.l.	z-4	1966	81	15	4	1377	1377	3680	untrans	
322	UT-4001	barcaza	g.l.	z-4	1971	91	16	4	1579	1579	4809	untrans	
323	ARRIERO	chata	solido	z-1	1960	37	9	2	19	19	100		

### 8.1.6 ELENCO DE EMPUJADORES PARAGUAYOS

# 8.1.6 - ELENCO DE EMPUSADORES PARAGUAYOS

Nº	Nombre	Construcción	Eslora	Manga	Puntal	T.R.B.	T.R.N.	HP	Armador
1	DON ISIDORO	1967	20	4	1	14	12	350	aranda ycia
2	HORIZONTE	1977	13	4	2	33	28	310	arenera
3	OLDIE VIKING	1985	45	10	3	580	325	4200	bowfluvial
4	MARANGATU	1976	17	4	2	10	7	133	carlos casado
5	DON DIEGO JUAN	1960	18	5	1	15	13	145	diego y floretin
6	DON JOSE BENITO	1960	18	3	1	17	7	145	diego y floretin
7	ITAIPI	1983	36	12	4	548	164	2400	flomerpesa
8	PARAPITI	1983	36	12	4	546	164	2400	flomerpesa
9	EUGENIO G.	1983	30	9	3	278	83	1500	flomerpesa
10	TOMAS R.	1983	30	10	2	578	83	1200	flomerpesa
11	ITAKIRY	1960	26	6	6	123	33	700	flomerpesa
12	MBURUVICHA		34	9	9	271	245	2550	flor jara
13	CONDUCTOR	1974	19	4	2	18	9	320	flor jara
14	ITAIPI	1978	18	5	2	26	16	720	flor jara
15	DON FRANCISCO	1950	28	6	3	81	49	520	flumar paraguaia
16	DON PEDRO	1984	20	4	1	9	7	320	flumar paraguaia
17	DESARROLLO	1966	22	4	2	15	10	150	gilberto s.
18	DON AMADEO S.	1962	16	4	2	8	2	160	gutierrez h.
19	DON ESTEBAN G.	1957	18	3	2	9	6	150	gutierrez h.
20	SAN CARLOS R.					17	17	100	heman franco
21	OLGUITA	1980	21	5	2	6	6	360	ignacio ramirez
22	DON RUFINO	1950	14	3	1	13	13	45	ignacio ramirez
23	ITAPUA	1968	31	7	2	21	21	260	industrializadora
24	DON AURELIANO	1986	35	10	3	311	196	3600	integrated
25	SAN JOSE	1979	21	5	2	9	5	170	intertrigo
26	GRAL EUGENIO G.	1983	30	9	3	44	21	700	la fluvial
27	DON SAVEIRO S.	1950	21	5	2	9	2	240	la fluvial
28	CUARAJHY	1974	24	9	4	249	189	2400	n.conosur
29	CABALLERO BLANCO	1956	43	11	3	481	325	3800	naveg. guarani
30	CALI VILAS	1968	27	9	2	118	31	1200	naveg. guarani
31	TENDOTA	1969	46	13	3	720	480	4800	naviera chaco
32	KOETI	1969	33	9	2	380	271	2500	naviera conesur
33	DON GASPAR G	1978	25	6	2	62	33	240	naviera yaruti
34	CAVALIER I	1966	33	10	3	356	242	3800	paraguaia fin
35	FERNANDITO	1974	15	7	1	12	12	470	Parana N.
36	GAUCHAO	1974	16	7	1	34	14	230	Parana N.
37	TRITON	1946	29	8	3	199	96	1270	paranave
38	AVA GUAZU	1947	43	18	5	43	18	550	paranave
39	AITOR		53	15	5	720	345	3500	riopar
40	ROYAL VIKING	1985	37	9	2	403	403	3200	riopar
41	JANET	1956	49	14	3	751	511	5600	transbarga nav.
42	JULIE	1955	49	14	3	565	466	5600	transbarga nav.
43	PENELOPE	1973	43	13	3	506	344	4200	transbarga nav.
44	DON MANUEL	1984	22	10	3	53	23	1460	transflusa
45	DON ALEXANDRE	1962	38	10	3	402	273	4500	transfluvial

### 8.1.7 ELENCO DE BARCAZAS URUGUAYAS

# 8.1.7 - ELENCO DE BARCAZAS URUGUAYAS

Nº	Esloza (m)	Manga (m)	Calado (m)	Puntal (m)	TPB (t)	Desplazamiento (t)	TLR	Armador	Tipo Carga	Nombre Embarc.	Año Construcción	Tipo
1	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 001	1985	tolva s/tapas
2	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 002	1985	tolva s/tapas
3	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 003	1985	tolva s/tapas
4	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 004	1985	tolva c/tapas
5	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 005	1985	tolva s/tapas
6	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 006	1985	tolva s/tapas
7	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 007	1985	tolva s/tapas
8	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 008	1985	tolva c/tapas
9	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 009	1985	tolva c/tapas
10	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 010	1985	tolva s/tapas
11	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 011	1985	tolva c/tapas
12	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 012	1985	tolva c/tapas
13	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 013	1985	tolva s/tapas
14	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 014	1985	tolva s/tapas
15	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 015	1985	tolva s/tapas
16	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 016	1985	tolva s/tapas
17	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 017	1985	tolva s/tapas
18	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 018	1985	tolva s/tapas
19	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 019	1985	tolva c/tapas
20	59,44	10,67		3,66	1500		777	Lloyd Uruguai		Lloyd 020	1985	tolva c/tapas



## ANEXO 8.1.8 - CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE INSTALACIONES DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO

### 1 Astilleros Argentinos

Los astilleros localizados en Argentina, que atienden de manera significativa las embarcaciones de la navegación fluvial de la Hidrovía, son:

#### a. Astillero Mestrina

##### . Localización

Se sitúa en la Provincia de Buenos Aires, en la localidad del Tigre.

##### . Area total y área industrial

El área total del astillero es de 60.000 m<sup>2</sup>, correspondiendo al área industrial cerca de 7.000 m<sup>2</sup>.

##### . Instalaciones de construcción y reparaciones

. El astillero indica la capacidad de construcción de 3 barcas de 1.500 t por mes.

Se considera capaz de reparar hasta 6 barcas de 1.500 t, simultáneamente, en plazos en función de la magnitud de las reparaciones.

##### . Talleres industriales

El astillero dispone de talleres industriales con equipamientos suficientes para atender sus necesidades actuales.

##### . Mano de obra

Moviliza, actualmente, 88 operarios especializados.

#### b. Astillero Tandanor

##### . Localización

Se sitúa en la zona sur de la Capital Federal.

- . Area total y área industrial

El área total del astillero es de 14 hectáreas, de las cuales 10 hectáreas corresponden al área industrial.

- . Instalaciones de construcción y reparaciones

El astillero dispone de 800 metros de corridas para actividades de reparaciones, o sea, 4 corridas de 200 metros para colocar en seco diversas barcas que necesiten de reparaciones. El astillero se considera capaz de construir, en principio, una barcaza por mes, dependiendo ese plazo de las dimensiones y capacidad de la barcaza.

- . Talleres industriales

El astillero tiene talleres equipados con calderería, tornos y otros equipamientos necesarios a sus actividades.

- . Mano de obra

La mano de obra especializada, permanente, es de 210 trabajadores.

### c. Astillero SANYM

- . Localización

El astillero se localiza en la Provincia de Buenos Aires.

- . Area total e industrial

El área total e industrial es 3.000 m<sup>2</sup>.

- . Instalaciones de construcción y reparaciones

El astillero se considera capaz de construir hasta 4 barcas por mes, dependiendo de las dimensiones y capacidades de estas embarcaciones. Puede reparar 3 barcas simultáneamente, con los tiempos de reparaciones dependiendo de cada caso específico.

- . Talleres industriales

Posee talleres industriales bastante completos, ya que el astillero fue proyectado para a construcción de barcas.

. Mano de obra

La empresa ocupa, en promedio, 200 trabajadores industriales.

d. Astillero Corrientes

. Localización

Se sitúa en la ciudad de Corrientes, en las márgenes del río Paraná.

. Area total e industrial

El área total del astillero es de 12 hectáreas. incluyendo el área industrial de 8 hectáreas.

. Instalaciones de construcción y reparaciones

El astillero se considera habilitado a construir hasta 3 barcasas de 1.500 t, por mes y de reparar, simultáneamente, 4 barcasas con esa capacidad.

. Talleres industriales

Posee talleres adecuados para atender sus capacidad de construcción y reparación.

. Mano de obra

Ocupa, en la actualidad, 40 trabajadores especializados.

e. Astilleros FONTEC

Se localiza en la Provincia de Buenos Aires, al norte de la Capital Federal, en la zona de Tigre.

. Area total e industrial

El área total es de 80 hectáreas, correspondiendo las instalaciones industriales a 16 hectáreas.

. Instalaciones de construcción y reparaciones

El astillero está trabajando, en el momento, mucho más que su capacidad de producción y reparación. La capacidad de producción está alrededor de 4 barcasas de

1.200 toneladas de capacidad, en 3 meses. Las instalaciones de reparación, actualmente, no están operando.

. Talleres industriales

El astillero considera sus talleres adecuados para atender las demandas por construcción y reparación.

. Mano de obra

El astillero ocupa, actualmente, cerca de 180 operarios especializados.

f. Otros

Se debe mencionar que hay en Argentina algunos astilleros especializados en reparaciones de tipo especial, tales como : CROMWELL (reparación mecánica), TNF (reparación mecánica), Panamérica SRL (reparación mecánica y eléctrica) y otros.

## 2. Astilleros paraguayos

### a. Astillero San Isidro

#### . Localización

Se localiza en la ciudad de Asunción.

#### . Tradición

El astillero tiene 108 años de existencia continua, no obstante en el momento esté concentrando sus actividades en la prestación de servicios a la industria.

#### . Area total y área industrial

El área total es de 3 hectáreas, siendo el área del astillero de 1 hectárea. En las 2 hectáreas restantes están implantados los talleres y demás instalaciones.

#### . Instalaciones de construcción y reparaciones

El astillero está habilitado a construir barcasas de hasta 600 toneladas de capacidad. Posee corrida con cerca de 100 metros para reparación de barcasas, con guinche para levantar barcasas de 70 m. Ya repararon barcasas de hasta 600 toneladas de capacidad.

#### . Talleres industriales

Incluye calderería pesada, equipamientos para doblado de chapas, guillotinas, tornos y otros equipamientos.

#### . Mano de obra

El astillero utiliza, en el momento, 25 trabajadores especializados fijos.

### b. Astillero Chaco

#### . Localización

El astillero se sitúa en la ciudad de Villa Hayes, en la región del Chaco Paraguayo.

#### . Area total y área industrial

Posee área total de 500 hectáreas, sin embargo, el área ocupada por sus instalaciones industriales es de 3 hectáreas.

. Instalaciones de construcción y reparaciones

La línea de construcción es capaz de fabricar, en serie, 4 barcasas de 55 metros de eslora, estando habilitado a fabricar una barcaza con capacidad para 1.500 toneladas, en aproximadamente 3 meses. En las líneas de reparación, el astillero tiene condiciones de reparar 4 barcasas de 55 metros, simultáneamente.

. Talleres industriales

El astillero posee talleres dotados de grúa móvil y grúa pórtico, y equipamientos de soldadura y corte. Utiliza tornos de otras empresas del grupo al cual pertenece.

. Mano de obra

En la actualidad, utilizan 60 trabajadores especializados.

c. Astillero ATI

. Localización

El astillero se sitúa en el Chaco Paraguayo, en frente a Asunción.

. Area total y área industrial

El área total es de 10.000 m<sup>2</sup> y el área industrial ocupa cerca de 4.500 m<sup>2</sup>.

. Instalaciones de construcción y reparaciones

El astillero posee plataforma de hormigón armado para la construcción de barcasas de hasta 2.00 t de carga útil, en plazo alrededor de 3 meses. Posee también instalaciones de reparaciones, pudiendo reparar barcasas con esa capacidad en plazos alrededor de 1 mes.

. Talleres industriales

El astillero hace parte del grupo industrial que posee fundición, laminación y fábrica de estructuras metálicas.

. Mano de obra

El astillero utiliza, actualmente, 25 trabajadores especializados.

En la actualidad, los más importantes astilleros del Paraguay son de la Marina Paraguaya, Chaco y ATI. Los astilleros de la Marina, no obstante bien equipados, están, en general, sobrecargados y con poca capacidad de atención de demandas privadas.