



Conferencia Internacional

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico

a través de Puerto Busch y la Hidrovía

Paraguay-Paraná”

31 Mayo 2019

CONTENIDO

1. Aspectos técnicos y experiencia en construcción y operación de puertos fluviales, dentro de área pantanosa
2. Navegación en ríos de bajo calado
3. Tipología de puertos fluviales
4. Integración de Puerto Busch en la Hidrovía Paraguay Paraná
5. Posibles fuentes de financiamiento para puertos fluviales y canales navegables
6. Experiencia como asesor en APP
 - Ecuador
 - Peru
 - Paraguay
 - Argentina
 - Colombia
 - Uruguay

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

1. ASPECTOS TÉCNICOS Y EXPERIENCIA EN CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE PUERTOS FLUVIALES, DENTRO DE ÁREA PANTANOSA

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

La experiencia que aportamos se refiere al diseño, construcción y asesoría de puertos y vías navegables tales como:

- Iquitos, Pucallpa y Yurimaguas, en los ríos Amazonas, Marañón, Huallaga y Ucayali, Perú
- Barranquilla y Canal del Dique, Colombia
- Santa Fe y Goya, en el río Paraná, Argentina
- Fray Bentos y Paysandú en el río Uruguay
- Montevideo y Buenos Aires en el Río de La Plata

Además, de las experiencias internacionales en ríos tropicales en el resto del mundo, tales como el Indo, Brahmaputra, Ganges, Mekong, etc.

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

La zonas inundables se vuelven pantanosas en los ríos tropicales debido a la gran fluctuación de los niveles del agua y las zonas inundadas, por lo que es necesario prever el mantenimiento de las secciones de navegación a lo largo del ciclo hidrológico.

EFECTOS:

- Importante variación de las condiciones del río a lo largo del año, las cuales producen cambios muy importantes en varios temas
 - Velocidad de la corriente mucho más fuerte en el caso de las aguas altas (creciente)
 - Gran arrastre de sedimentos en creciente, que se depositan mientras ocurre la bajada
 - La bajada de nivel sin embargo produce un dragado parcial del sedimento en el eje principal
 - Las aguas altas aportan troncos y vegetación flotante

CONSECUENCIAS:

- Necesidad de dragado de mantenimiento y limpieza de cauces para mantener las condiciones de navegación
- Necesidad de un sistema de información para la navegación segura

2. NAVEGACIÓN EN RÍOS DE BAJO CALADO

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Definición de convoyes y buques de diseño.

En el caso de buques esta definición comprenderá no solo las dimensiones y clasificación del buque sino sus condiciones admitidas de carga.

En el caso de convoyes, la configuración de cada convoy adoptada para el diseño del canal estará conformada por un numero de barcazas standard y un Empujador. Las dimensiones de las barcazas, del empujador y la configuración de diseño de convoyes serán definidas en el contrato.

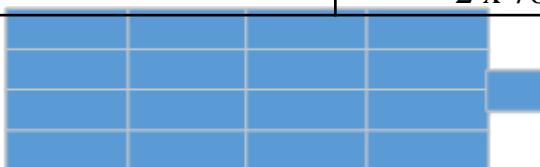
A modo de ejemplo en contratos similares son las siguientes podemos encontrar definiciones tales como:

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Definición de convoyes y buques de diseño.

A modo de ejemplo en contratos similares podemos encontrar definiciones tales como:

Convoy de 16 Barcazas en formación 4 x 4:	
Nº de barcazas en ancho:	4
Nº de barcazas en largo:	4
Eslora Total (incluido Empujador):	225 m
Manga Total:	48 m
Carga Útil con Calado Máximo:	20.000 ton
Carga Útil a Calado 6’:	12.000 ton
Empujador:	
Eslora:	25 m
Manga:	12 m
Puntal:	2 m
Calado:	1,4 m
Potencia:	2 x 780 HP



“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Definición de parámetros geométricos náuticos para los canales de navegación
 - Definiciones de secciones tipo adecuadas a la navegación

ANCHO necesario para navegación.

El ancho del Canal se definirá con base en la flota y los requisitos para un canal de una vía en tramos rectos o considerados como tales. Se considerarán una serie diferenciada de anchos según las necesidades, de acuerdo con las formulaciones de diseño establecidas.

EJEMPLO

W (Convoy 1) = 55,6 m: adoptado 56 m

W (Convoy 2) = 43,6 m: adoptado 44 m

W (Convoy Ampliado) = 79,6 m: adoptado 80 m (Tramo Santa Rosa – Iquitos)

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Definición del sobredragado tanto técnico como económico
 - Modelización matemática de soporte del comportamiento hidráulico y sedimentológico

La profundidad del canal debe determinarse considerando el calado con el que se desea navegar más una distancia de seguridad bajo la quilla o fondo de la embarcación para evitar que el punto más bajo del casco toque contra el lecho del río, cubriendo un espacio requerido para el asentamiento de la embarcación cuando navega y una revancha de seguridad para absorber imprecisiones en el dragado. Esta revancha de seguridad está establecida en función del tipo de fondo, siendo el doble para fondos duros (rocas) que para lechos blandos (arenas, lodos).

No obstante, el sobredragado incluye también el sobredragado técnico el cual es necesario para asegurar el nivel de servicio entre las labores de mantenimiento. Dicho sobredragado técnico será evaluado mediante modelización matemática que permita estimar la deposición anual en condiciones medias.

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Aspectos ambientales
 - El estudio de impacto ambiental deberá considerar la evaluación del impacto morfológico de las actuaciones de dragado, esto es, que el dragado de un tramo de río no ocasione modificaciones del cauce aguas abajo, que puedan afectar a zonas pobladas o cultivadas, o de especial protección natural

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- COSTO MONETARIO Y COSTO DE LAS EXTERNALIDADES AMBIENTALES Y SOCIALES
 - De manera general, el costo del transporte mercancías (medido en costo por Tonelada Kilometro) por una vía navegable es tres veces menos que el del FFCC y nueve veces menos que en el transporte por carretera.
 - Además los costos ambientales y sociales, (externalidades) son mucho menores generalmente

3. TIPOLOGÍA DE PUERTOS FLUVIALES

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

La tipología del puerto será definida en función de las cargas

- Tonelaje
- Forma de presentación
- Exportación
- Importación
- Tránsito
- Necesidades de
 - Almacenamiento
 - Medios especializados de carga
- Integración en la cadena logística
 - Camión
 - Ferrocarril
 - Frecuencias de llegada y salida

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

La tipología del puerto será definida en función de las condiciones naturales

- Puertos en ladera estable
- Puertos en zonas de canal variable en la historia
- Puertos en ladera de poca pendiente y con fuerte desnivel de agua en vacante

De su vocación

- Puertos de transbordo Barcaza a Buque
- Puertos de exportación e importación en convoy y/o en motochata, motonave o buque
- Puertos multipropósito para convoyes y buques de diseño
- Etc.

De sus medios de carga

- Puertos con cargaderos mecanizados de graneles
- Puertos con grúas, tolvas, camiones para carga de muelle

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

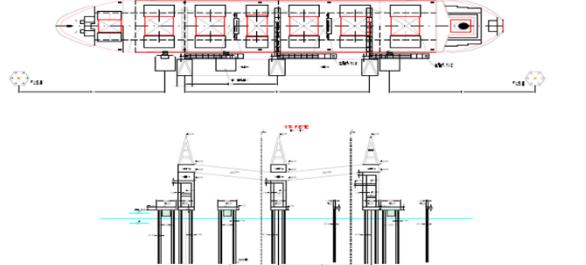
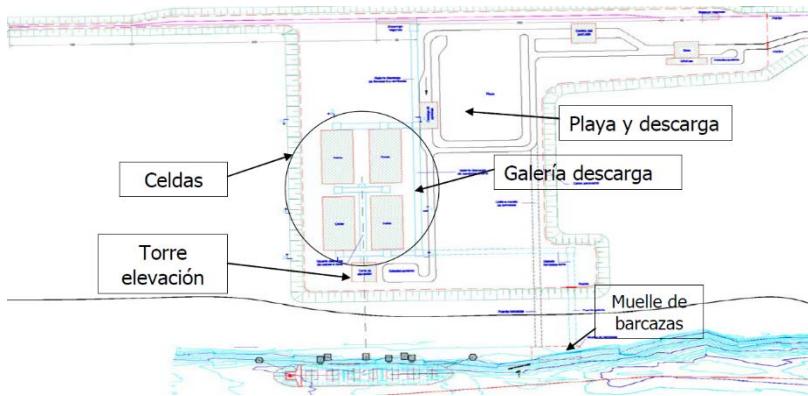
En el caso de Puerto Busch

- Conexión terrestre a Santa Cruz vía San Juan y Mutum asegurada por el Estado Plurinacional de Bolivia
- Carga de 1 a 3 millones de Toneladas/año
- Carga de exportación
 - Carga de graneles vegetales
 - Carga de graneles minerales
 - Contenedores
 - Graneles líquidos de proceso vegetal
- Carga de importación
 - Contenedores
 - Graneles líquidos

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”



Ejemplos: Yurimaguas, Iquitos, Santa Fe



4. INTEGRACIÓN DE PUERTO BUSCH EN LA HIDROVÍA PARAGUAY PARANÁ

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

La hidrovía Paraná Paraguay es un proyecto exitoso que provee el lugar para la ubicación de las infraestructuras logísticas necesarias para la exportación de cuatro países: Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia

Sólo en el tramo desde Santa Fe (Km 560) hasta Puerto Cáceres (Km 3442) mueve más de 20 Millones de toneladas, con la siguiente distribución:

PRODUCTO	
Soja y derivados	36%
Otros granos	20%
MIneral de hierro	19%
Cargas líquidas	19%
Cargas varias	7%

Cuenta con importantes puertos de transbordo de barcaza a buque oceánico en el Paraná, así como en Nueva Palmira

***“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de
Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”***

**5. POSIBLES FUENTES DE
FINANCIAMIENTO PARA
PUERTOS FLUVIALES Y
CANALES NAVEGABLES**

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

Tipo	Financiamiento
<ul style="list-style-type: none">• OBRA PUBLICA<ul style="list-style-type: none">○ Financiamiento del Estado<ul style="list-style-type: none">▪ Proceso<ul style="list-style-type: none">➢ Programacion de la inversión➢ Anteproyecto➢ Proyecto de detalle➢ Contratacion de las obras	Recursos propios del Estado

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

Tipo	Financiamiento
<ul style="list-style-type: none">• APP<ul style="list-style-type: none">○ Iniciativa Pública o Iniciativa Privada<ul style="list-style-type: none">○ Declaración de relevancia○ Convocatoria de estudios○ Promoción del Proyecto○ Concurso público○ Otorgamiento de concesión de diseño detallado, construcción, operación y transferencia al Estado	<p>Cofinanciada</p> <p>Financiación de las obras y las operaciones por el privado</p> <p>El Estado resarce por un monto</p> <p>El PAO</p> <p>El PAMO</p> <p>Autosostenible</p> <p>El Estado no aporta</p>

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Financiación por parte del Privado:
 - Project Finance
 - El proyecto con sus flujos de ingresos por tarifas y cánones es la fuente principal de financiamiento
 - Capital 30-40% Financiamiento 60-70%
- Origen de los fondos
 - Banca Multilateral
 - Banca Privada
- Garantías del Estado
 - Suele requerirse que el Estado asuma el valor de las inversiones realizadas en caso de caducidad de la concesión.

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- **6. EXPERIENCIA PROFESIONAL COMO ASESOR EN APP**

- . Ecuador
- . Perú
- . Paraguay
- . Argentina
- . Colombia
- . Uruguay

“Integración de Bolivia al Océano Atlántico a través de Puerto Busch y la Hidrovía Paraguay-Paraná”

- Paraguay: Asesoría al financiador
 - Due Diligence técnica de la financiación de los terminales portuarios de Asunción y Pilar
- Argentina:
 - Definición técnica de la reubicación del puerto de Santa Fe. Proyecto cofinanciado
- Colombia: actuaciones técnicas en obras concesionadas: COMPAS, Trafigura, VOPAK, etc.
- Uruguay (del profesional)
 - Estructuración mediante plan Maestro Paysandú y Salto
- Ecuador: Asesoría al Estado
 - Puerto Bolívar
 - Posorja
- Perú: Asesoría al Estado (del profesional)
 - Iniciativa pública de la concesión cofinanciada del puerto de Yurimaguas
 - Iniciativa pública de la concesión cofinanciada de la Hidrovía Amazónica
- Perú: Asesoría al Estado
 - Iniciativa privada autosostenible Nuevo Terminal Portuario de Chimbote
 - Iniciativa privada autosostenible Nuevo Terminal Portuario San Juan de Marcona



Muchas gracias por su atención

Enrique Uribarri Marban

Gerente de Proyectos

HaskoningDHV Nederland BV Sucursal del Peru

enrique.uribarri@rhdhv.com

+51941461904

31 mayo 2019