

ACTA DE LA REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE EL REGLAMENTO 7 "RÉGIMEN ÚNICO DE DIMENSIONES MÁXIMAS DE LOS CONVOYES DE LA HIDROVÍA" Y REGLAMENTO 10 "RECONOCIMIENTOS, INSPECCIONES Y CERTIFICADO DE SEGURIDAD PARA EMBARCACIONES".

En la ciudad de Asunción, República de Paraguay, a los 21 y 22 días de Junio de 2022, se realizó la reunión del grupo de trabajo sobre el Reglamento 7 "Reglamento Único de Dimensiones Máximas de los Convoyes" y el Reglamento 10 "Reconocimientos, inspecciones y certificado de seguridad para embarcaciones", contando con la presencia de las delegaciones de: la República Argentina, del Estado Plurinacional de Bolivia, la República del Paraguay, la República Oriental del Uruguay y la República Federativa del Brasil quien se encuentra de manera virtual por videoconferencia, y cuya nómina de participantes se adjunta como "ANEXO I", de conformidad a lo acordado en la reunión L de la CA de la HPP en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Estado Plurinacional de Bolivia del 23 y 24 de Octubre de 2018, en la que se decidió seguir trabajando en el estudio de estos puntos, los cuales se desarrollan a continuación.

I. REGLAMENTO 7 "REGIMEN ÚNICO DE DIMENSIONES MÁXIMAS DE LOS CONVOYES DE LA HIDROVÍA".

Primeramente, el Grupo trató el acta del grupo de trabajo de la reunión anterior de fecha 17 de Nov de 2020 que había quedado pendiente a consideración de las delegaciones, la que queda consensuada y aceptada, elevándose para ser presentada en la LV Reunión de la CA de la HPP.

Se trabajó en establecer las dimensiones máximas de los convoyes y a los efectos de continuar con la discusión de aportes que puedan colaborar en una mejor utilización de las tecnologías y de estudios que determinen las verdaderas garantías para la navegación segura en todos los tramos de la Hidrovía con estas dimensiones máximas (290 metros de eslora por 65 de manga). La Delegación Argentina dejó constancia que hasta la fecha no se presentaron los estudios por parte de la CPTCP, reiterando los conceptos y comentarios vertidos al respecto sobre la necesidad de realizar estudios profundos sobre las dimensiones de convoyes, en las reuniones del Grupo, según consta en actas de las reuniones de la Comisión del Acuerdo, LI de Asunción (mar 2019), LII de Montevideo (Jul 2019), LIII de Buenos Aires (Nov 2019) y del grupo de trabajo del en forma virtual (17 Nov 2020).

La Delegación de Paraguay no acompañó la propuesta de modificación del artículo 2, inciso 2.1.1.1, Canales a las bocas al Río Paraná Guazú-Sauce-Paraná Bravo hasta el km 240 del Río Paraná, del Régimen Único de Dimensiones Máximas de los Convoyes de la Hidrovía, propuesto por la Delegación Argentina en el acta de la Reunión del Grupo de Trabajo del 17 noviembre de 2020.

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida en navegación por la Hidrovía Paraguay-Paraná, los informes de los distintos estudios específicos realizados para el análisis de eficiencia de los remolcadores y, principalmente, los resultados del estudio llevado a cabo por las organizaciones privadas a las que la delegación tuvo acceso; que recomiendan establecer la relación de 0,12=BHP, teniendo en cuenta la potencia definida en los certificados sobre toneladas transportadas, pero adoptando el valor de la potencia medida en el eje de salida (eje portahélices), con una frecuencia de 5 años, mediante la medición "in situ" del valor, llevado a cabo con instrumentos para el efecto, mediante pruebas de empuje, se considera innecesario reducir las pérdidas de rendimiento de la potencia de las embarcaciones por años de uso. Para lo cual se agregó el proyecto "CPTCP IV", Informe final de la investigación realizada por el Centro de Investigación y Entrenamiento Marítimo y Fluvial (CIEMF). **Anexo II**

Por otra parte, la Delegación de Paraguay propuso como velocidad mínima 4 kilómetros por hora, para los convoyes de subida en toda la Hidrovía Paraguay-Paraná, para su consideración.

La delegación Argentina expresó que, la propuesta de modificación del artículo 2, inciso 2.1.1.1, reflejada en el Acta del grupo de trabajo de la reunión por videoconferencia de fecha 17 de noviembre de 2020 se debió a que oportunamente, en la reunión del Grupo de Trabajo en la Ciudad de Cochabamba, según Acta XLVII de la C del A, (Nov 2017), se habían aprobado esas modificaciones referidas a la "relación potencia propulsiva - carga transportada", entre otras consideraciones, y que hasta el presente se han venido cumpliendo sin inconvenientes; por lo que la delegación manifestó que la presente propuesta realizada por la Delegación de Paraguay, se eleve a consideración y análisis de la Comisión del Acuerdo.




La delegación de Bolivia presentó un documento en el cual se muestran las observaciones y modificaciones que se plantearon en anteriores reuniones desde que se inició el debate de este reglamento y solicitó sea analizado por el grupo de trabajo para ser considerado como insumo al momento de su posible modificación , el cual se adjunta como **Anexo III**.

2. REGLAMENTO 10 "RECONOCIMIENTOS, INSPECCIONES Y CERTIFICADO DE SEGURIDAD PARA EMBARCACIONES".

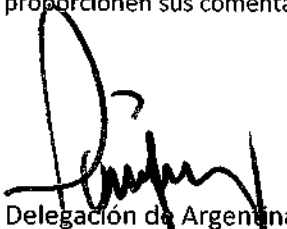
La Delegación de Bolivia recordó que en la XLIX Reunión del CA, llevada a cabo en Brasilia - Brasil en agosto de 2018, se consensó el "Listado consolidado de supervisión 2018". Sin embargo, durante el desarrollo del Sistema Informático Común sobre el elenco de Buques" (SICSEB), se observaron algunas modificaciones que fueron presentadas al grupo de trabajo en la LIII Reunión de la Comisión del Acuerdo llevada a cabo en la ciudad de Buenos Aires el 14 y 15 de noviembre de 2019 para su análisis y posterior opinión, la que se adjunta como **Anexo IV**.

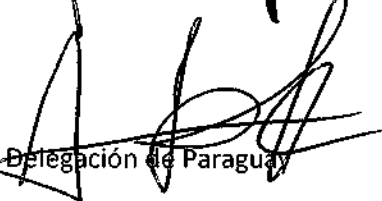
Las delegaciones acordaron para la próxima reunión informar sobre lo solicitado por la delegación boliviana.

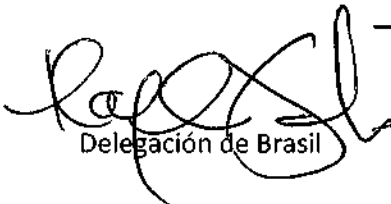
La Delegación de Bolivia presentó los datos estadísticos que arroja el SICSEB y solicitó lo siguiente a las demás delegaciones:

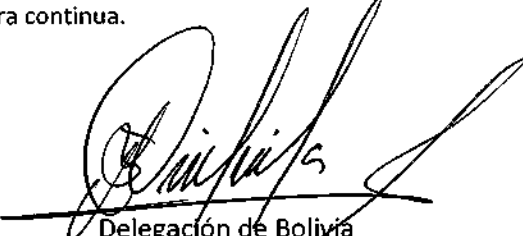
Que se den de alta las naves que faltan en el SICSEB, para que se puedan cargar las supervisiones en el sistema.

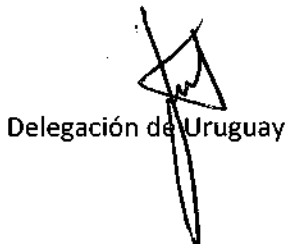
Que los correos electrónicos de las administraciones se mantengan actualizados. Que las delegaciones que aún faltan utilizar el sistema, lo hagan para contar con datos estadísticos más confiables y proporcionen sus comentarios u observaciones al SICSEB para su mejora continua.


Delegación de Argentina


Delegación de Paraguay


Delegación de Brasil


Delegación de Bolivia


Delegación de Uruguay


ACTA DE LA REUNION DEL CRUPO DE TRABAJO SOBRE EL REGLAMENTO 7 "REGIMEN UNICO DE DIMENSIONES MAXIMAS DE LOS CONVOYES DE LA HIDROVIA" Y REGLAMENTO 10 "RECONOCIMIENTOS, INSPECCIONES Y CERTIFICADO DE SEGURIDAD PARA EMBARCACIONES.

El 17 de noviembre del año 2020 mediante videoconferencia de la plataforma zoom, se llevó a cabo la reunión del Grupo de Trabajo del Reglamento 7 "Reglamento Único de Dimensiones Máximas de los Convoyes de la Hidrovía" y Reglamento 10 "Reconocimientos, inspecciones y certificado de seguridad para embarcaciones", contando con la presencia de las delegaciones de: la República Argentina, del Estado Plurinacional de Bolivia, la República Federativa del Brasil, la República del Paraguay y la República Oriental del Uruguay", cuya nómina se adjunta como "ANEXO I", y de conformidad a lo acordado en la reunión L de la CA de la HPP en la ciudad de Santa Cruz, Estado Plurinacional de Bolivia del 23 y 24 de octubre de 2018, en la que se decidió seguir trabajando en el estudio de estos puntos, los cuales se desarrollan a continuación.


1. REGLAMENTO 7 "REGIMEN UNICO DE DIMENSIONES MAXIMAS DE LOS CONVOYES DE LA HIDROVIA".

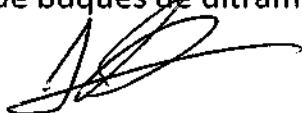
Se da lectura al numeral 5 del Acta de la LIII Reunión de la Comisión del Acuerdo de fecha 14 y 15 de noviembre de 2019.

Posteriormente se da lectura al acta del grupo de trabajo de la reunión anterior incorporada en el acta referenciada precedentemente.

 Se continúa trabajando en establecer las dimensiones máximas de los convoyes y a los efectos de continuar con la discusión de aportes que pueda colaborar en una mejor utilización de las tecnologías y de estudios que determinen las verdaderas garantías para la navegación segura en todos los tramos de la Hidrovía con estas dimensiones máximas (290 metros de eslora por 65 metros de manga).

En referencia a los trabajos presentados por la delegación de Uruguay, las delegaciones manifestaron que aportan valor a un posible camino de solución.

 La delegación Argentina, recordó lo expresado en anteriores reuniones del Grupo de Cochabamba (Oct-Nov 2017) y de Asunción (Mar 2019) y manifestó que la navegación de los convoyes de dimensiones máximas de San Lorenzo al sur requiere de un estudio detallado, ya que presentan dificultad para un tráfico marítimo seguro en las condiciones actuales del río, la comunión de la navegación de buques de ultramar y la sinuosidad del río fundamentalmente en



la zona del Canal Talavera crean un escenario adverso para dicha actividad. Manifestó que se está en avance de un estudio de factibilidad el que sería presentado por la CPTCP y que la Autoridad Marítima (Prefectura Naval Argentina) ya ha dado indicaciones de requisitos a cumplir por la CPTCP para tal experiencia.

La delegación de Brasil manifestó que está de acuerdo con el trabajo presentado por la delegación de Uruguay y mantiene a estudio las diferentes clases de propulsión de los remolques, que ya ha presentado trabajos en relación a la carga potencia. Reitera su posición a favor en la adopción máxima de 290 metros de eslora y 65 metros de manga en las dimensiones máximas de los convoyes para toda la Hidrovía de acuerdo a lo manifestado en el acta anterior, lo que fue compartido por las delegaciones de Bolivia, Paraguay y Uruguay.

Las delegaciones de Bolivia y Paraguay manifestaron que tiene a estudio el trabajo y ha realizado su elevación a los superiores, que ha realizado aportes en ese sentido y están a la espera de resolución.

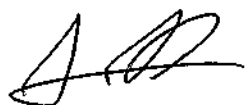
De lo actuado se resuelve quedar en espera a la presentación por parte de la CPTCP de un estudio en la que presentará una simulación de navegación de un convoy de dimensiones máximas en el tramo San Pedro Nueva palmira, quedando de manifiesto que ya existe un estudio presentado de 290 por 60 metros.

La delegación Argentina propuso, modificar el artículo 2º del Reglamento 7 incorporando a continuación del punto 2.1.1. "Canales a las bocas del Río Paraná Guazú-Sauce-Paraná Bravo hasta Km. 458 del Río Paraná", el punto 2.1.1.1 Canales a las bocas del Río Paraná Guazú-Sauce-Paraná Bravo hasta Km. 240 del Río Paraná, que podría ser redactado de la siguiente forma:

"2.1.1.1. Canales a las bocas del Río Paraná Guazú – Sauce – Paraná Bravo hasta el Km 240 del Río Paraná

a) Los remolcadores de empuje deberán tener una relación potencia propulsiva - carga transportada de 0,12 HP/Tonelada (0,09 kW/Tonelada); empleando para el cálculo el coeficiente 0,70 (CERO COMA SETENTA) a la potencia nominal del remolcador consignado en el respectivo Certificado de seguridad estatutario vigente.

b) En el caso de los remolcadores recién construidos y planta propulsora nueva o para aquellos existentes cuya planta



propulsora sea reemplazada por una nueva con cero (0) horas de uso, le será aplicado un coeficiente de 0,80 (CERO COMA OCHENTA) por el término de los tres (3) primeros años.

- c) Considerar para la conformación del convoy de empuje una relación de 140 HP por barcaza, cuando éstas se encuentren vacías.
- d) Los remolcadores por empuje deberán asegurar en navegación aguas arriba una velocidad mínima del convoy de 7 Km/hora

La propuesta se basa en que, en la actualidad la exigencia planteada se viene cumpliendo conforme lo acordado en la reunión del Grupo de trabajo respectivo correspondiente a la reunión XLVII en la Ciudad de Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia, realizada durante los días 31 de octubre y 1 de noviembre de 2017. La Delegación Uruguaya manifestó su conformidad, y las demás Delegaciones asumieron el compromiso de analizar la propuesta y expedirse al respecto en la próxima reunión del Grupo de Trabajo. La Delegación de la República del Paraguay manifiesta que se toma a consideración la propuesta de la Delegación Argentina para su estudio posterior.

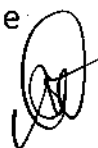
2. REGLAMENTO 10 "RECONOCIMIENTOS, INSPECCIONES Y CERTIFICADO DE SEGURIDAD PARA EMBARCACIONES".

Se realizaron comentarios en referencia al documento de análisis al Listado Consolidado de Supervisión 2018, aprobado en la XLIX Reunión de la CA de la HPP, en tal sentido las delegaciones acordaron designar los nuevos puntos focales para tratar técnicamente este tema, el que será definido en la próxima reunión.

A tales efectos no solo se determinará los nombres y números de celulares de los responsables sino que también la dirección de correo institucional donde el designado cumple sus funciones para que de esa forma al realizarse los eventuales relevos en los cargos los contactos institucionales permanezcan a través del tiempo y continúen trabajando en el SICSEB "Sistema Informático Común Sobre el Elenco de Buques".

A continuación se listan los puntos focales del SICSEB.

1.-Por la República Argentina: División Control de Buques Teléfono: (54-11) 4318-7467 (Departamento Seguridad de la Navegación - Dirección de Policía de



Seguridad de la Navegación) – Dirección de correo: estadorector@prefectura naval.gov.ar

2.-Por el Estado Plurinacional de Bolivia: Freddy Zapata Flores Teléfono 0059171909934 y 0059171520326, Mijail Meza Maldonado. jefe_inspeccion@ribb.gob.bo

3.-Por La República Federativa del Brasil:

Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte - Rodrigo Morais Português de Souza - cgob@dnit.gov.br

Marinha do Brasil - cfpn.secom@marinha.mil.br

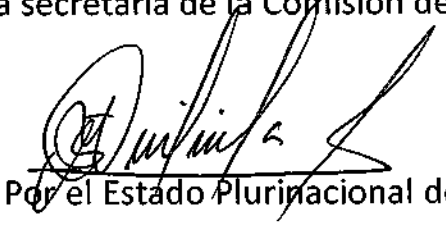
4.-Por la República del Paraguay: JESSICA SIGNE MIERS RECALDE Teléfono 00595984412310 – Asuntos Internacionales – Prefectura General Naval (PGN) asinter@prefectura naval.mil.py

5.-Por la República Oriental del Uruguay: TN (CP) Juan Gonzalez, cel: 0059899453618, Teléfono: 598-45446194 email; prenu_jefe@armada.mil.uy

Las delegaciones se solidarizan con la dolorosa situación por la que atraviesa el mundo ante esta pandemia del virus COVID 19 y manifiestan sus deseos de que prontamente puedan dejar de lado esta difícil situación.

Agradecen también las gestiones realizadas por la secretaria de la Comisión del Acuerdo de la HPP.


Por la República Argentina
Bolivia


Por el Estado Plurinacional de


Por La República Federativa del Brasil


Por la República del Paraguay


Por la República Oriental del Uruguay

ANEXO I

| NOMBRE | EMAIL | CEL |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| José Luis Elizondo (ROU) | elizondochiesa@gmail.com | 0059891016208 |
| Alberto Cairone (ARG) | arcairo@yahoo.com.ar | 00541154958481 |
| Nicolás Rebok (ARG) | rni@mrecic.gov.ar | |
| Álvaro Madrazo (ARG) | mkk@mrecic.gov.ar | 54 9 11 5320 9862 |
| Marcelo Corona (ARG) | asesorhidrovia@hidro.gov.ar | |
| Carolina Eggink (ARG) | ceggink@live.com.ar | |
| Xiomara Marshall (ARG) | yanina.marshall@mindef.gov.ar | |
| Freddy Zapata Flores | | 0059171909934 |
| Carolina de Lima Neves Seefelder | carolina.neves@dnit.gov.br | 55 61 982843493 |
| Capitão de Fragata Gleidir Abreu | gleidir@marinha.mil.br | 55 67 992952905 |
| Capitão de Corveta Jairo Elesbão | jairo.elesbao@marinha.mil.br | |

Tte N Mg Antonio
Duarte

duotecarboantoniojairo@gmail.com - 00992-393-349

f



ANEXO I

DELEGACION DE URUGUAY:

CONTRALMIRANTE JOSE LUIS ELIZONDO

DELEGACION DE ARGENTINA:

PREFECTO MAYOR ALBERTO RICARDO CAIRONE

DELEGACION DE PARAGUAY:

Tte N MAQ ANTONIO JAVIER DUARTE CANTERO – PGN

DELEGACION DE BOLIVIA:

Cap N FREDDY ZAPATA FLORES - JEFE UNIDAD REGISTRO INTERNACIONAL BOLIVIANO DE BUQUES

DELEGACION DE BRASIL (en forma virtual por videoconferencia):

CAROLINA DE LIMA NEVES SEEFELDER

CAPITÃO DE FRAGATA GLEIDIR ABREU

CAPITÃO DE CORVETA JAIRO ELESBÃO



**CENTRO DE
INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO
MARITIMO Y FLUVIAL**

INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION

PROYECTO "CPTCP IV"

Fecha: 20 de Marzo de 2020

**Cliente: COMISION PERMANENTE DE
TRANSPORTE DE LA CUENCA DEL PLATA
(CPTCP)**

CIEMF: Julio A. Roca 610 Piso 7°; (CP 1088) C.A. Buenos Aires; Argentina.
Teléfono: (0054) 11- 4342-4545 [www.ciemf.com.ar] [repcion@ciemf.com.ar]



INDICE DEL CONTENIDO

1. OBJETIVO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.
2. ANTECEDENTES; INTERPRETACION Y COMENTARIOS.
3. ANALISIS REFERENTE A LA FIJACION DE LA RELACION ENTRE POTENCIA Y TONELAJE.
4. ANALISIS REFERENTE A LAS POTENCIAS NECESARIAS PARA EL EMPUJE DE TRENES DE BARCAZAS.
5. COMENTARIOS ACERCA DE LAS DISTANCIAS DE "CRAH STOP" DE FORMACIONES DE BARCAZAS.
6. CONSIDERACIONES PARA FIJAR EL CRITERIO REFERENCIAL SURGIDO DEL ESTUDIO.
7. CRITERIO REFERENCIAL PROPUESTO
8. REFERENCIAS AGREGADAS.
9. DOCUMENTOS DE CONSULTA NO AGREGADOS.-
10. ARCHIVOS AGREGADOS VIRTUALES.



ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

2. ANTECEDENTES, INTERPRETACIÓN Y COMENTARIOS.

- a. Documento Relatorio Tecnico 128 612-205 " Contribuicao a avaliacao técnica dos portes dos comboios que operam na Hidrovia Paraguai-Parana"__(RTRFdB) producido a pedido de la Comisión Permanente de Transporte de la Cuenca del Plata.(Ref.8.a).

i. Interpretación.

1. Define que la "Potencia mínima necesaria" surge de la relación:

$$\text{HP de los motores / Desplazamiento del convoy} = 0,10$$

2. En el estudio se define la "Potencia mínima necesaria" como la suficiente para garantizar la seguridad de la navegación de un convoy fluvial. Esta depende de su porte, (número y disposición de las barcasas y calado) y de las características de la hidrovía en que se va a operar, (profundidades, velocidades de corrientes, lugares de adelantamiento, frecuencia de ocurrencia de vientos, etc.) y debe permitir propulsar una embarcación a la velocidad de crucero y enfrentar una situación crítica, (aguas poco profundas, vientos, corrientes necesidad de maniobras rápidas, parada brusca) sin colocar en riesgo a la propia embarcación, a otras embarcaciones o cualquier obra de la hidrovía.



3. Se menciona que **los estudios que lo avalan son experimentales en escala real, con convoyes con empujadores dotados de sistemas de propulsión y de maniobras convencionales, consistentes en propulsores de paso fijo y con timones de singladura y de flanking.**
4. Define una distancia de parada brusca (crash stop) de 2,5 esloras del convoy. La capacidad de parada brusca está ligada a la potencia instalada, a las características de sus propulsores, y de su desplazamiento. Esta distancia será directamente proporcional al desplazamiento e inversamente proporcional a la potencia instalada del empujador.
5. De las experimentaciones llevadas a cabo surge que para un convoy de 290 metros por 54 metros, con un desplazamiento de 42.160 Toneladas, calando 3,2 metros, con un remolcador de 4.300 HP, se logra parar en una distancia de 2,19 esloras.
6. En su tabla final el documento cita valores máximos de carga y dimensiones.



ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

3. ANÁLISIS REFERENTE A LA FIJACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE POTENCIA Y TONELAJE.

- b. El Centro de Ingeniería Naval y Oceánica de Brasil en su Relatorio (Ref. 7.a) recomienda una relación **HP disponible (Certificado, BHP) / Toneladas de desplazamiento mínima de 0,10**.
- c. El Grupo de trabajo sobre Reglamento 7, integrado por representantes de los 4 países (Ref.8.b), agrega un margen a lo anterior, estableciendo una relación de **HP disponible / Toneladas de carga de 0,12**. Lamentablemente cambia en la fórmula del Relatorio desplazamiento por carga. Al agregar un margen, como ha sido la intención expresada, se interpreta que se refiere también a Desplazamiento, dada la casi igualdad entre 0,10 HP / Desplazamiento y 0,12 HP / Toneladas de carga. Menciona Potencia Nominal Propulsiva, interpretándose que se refiere a Nominal o Service Continuos Rating (NCR) = 85 % del (90 % SMCR).
- d. El Informe del departamento Técnico de la PNA (Ref.7.c.) asume que en los anteriores se ha hablado de potencia de empuje del remolcador (THP) y no de potencia al freno (BHP) y asume que la relación es de 0,12 THP (empuje de la hélice) / Toneladas de carga transportada, por lo que recomienda la aplicación de un demérito de 42 % en la potencia, por pérdidas de potencia entre hélice y casco, rozamientos en eje, caja reductora y rodamientos intermedios, más un valor adicional



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

por condiciones hidrometeorológicas. Lo mencionado implica una reducción de 42 % en la potencia a considerar.

$$0,12 = (\text{BHP} - 42 \%) / \text{Toneladas de Carga Transportada}$$

También pretende adoptar condiciones extremas establecidas para condiciones excepcionales ("Trigger Points") como requerimientos para tránsitos normales.

e. La Disposición N° 34/2016 de la PNA establece la fórmula de:

$$0,12 = (\text{BHP} - 30 \%) / \text{Toneladas de Carga Transportada}$$

No se aclara a que se debe la disminución del margen mencionado. Se agrega una tabla de potencias por carga.

f. El documento del TSAC (Ref.8.e.), referenciado por el Estudio Técnico de la PNA, determina **la imposibilidad de formular una relación única y abarcativa entre potencia y tonelaje**, debido a una serie de razones, que explicita en su Attachment III y que podemos sintetizar en:

➤ **Condiciones del río / agua.**

Estado, corrientes
Régimen de crecida/bajante
Ayudas a la navegación.

➤ **Condiciones climáticas**

➤ **Remolcador de empuje.**

Máquinas principales MCR (BHP@RPM)
Tipo de propulsión (azimutal, toberas, etc.)



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

Casco (túneles, quillas, timones)
Equipos de navegación
Dimensiones

➤ **Convoy.**

Barcazas Rake vs Box
Cargadas vs vacías
Tipo de carga
Formación de subida o bajada

➤ **Personal.**

Competencias individuales
Experiencia de capitanes y oficiales.

g. A la suma de dichas razones cabe agregar otras como hélices con palas Kaplan y timones flanking retraibles.

ALBERTO SECCHI

Capitán de Navío (R)
Director Técnico CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)

GUILLERMO DELAMER

Contraalmirante VGM (R)
Director CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)
Master of Science (Salve Regina Univ.; USA)
Perito Naval 1292-N



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

Tabla de correspondencia entre el porte neto de una barcaza y la potencia al freno (BHP) efectiva requerida en el remolcador, en remolque por estribo.

| PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) |
|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| 500 | 852 | 2850 | 8888 | 5200 | 9310 | 7550 | 12843 |
| 550 | 943 | 2900 | 9371 | 5250 | 9800 | 7600 | 13329 |
| 600 | 1029 | 2950 | 9857 | 5300 | 10286 | 7650 | 13816 |
| 650 | 1113 | 3000 | 10343 | 5350 | 10771 | 7700 | 14302 |
| 700 | 1200 | 3050 | 10829 | 5400 | 11257 | 7750 | 14789 |
| 750 | 1288 | 3100 | 11315 | 5450 | 11743 | 7800 | 15275 |
| 800 | 1374 | 3150 | 11800 | 5500 | 12229 | 7850 | 15761 |
| 850 | 1462 | 3200 | 12286 | 5550 | 12715 | 7900 | 16247 |
| 900 | 1549 | 3250 | 12771 | 5600 | 13200 | 7950 | 16733 |
| 950 | 1637 | 3300 | 13257 | 5650 | 13686 | 8000 | 17219 |
| 1000 | 1724 | 3350 | 13743 | 5700 | 14171 | 8050 | 17705 |
| 1050 | 1810 | 3400 | 14229 | 5750 | 14657 | 8100 | 18191 |
| 1100 | 1898 | 3450 | 14715 | 5800 | 15143 | 8150 | 18677 |
| 1150 | 1984 | 3500 | 15200 | 5850 | 15629 | 8200 | 19163 |
| 1200 | 2072 | 3550 | 15686 | 5900 | 16115 | 8250 | 19649 |
| 1250 | 2158 | 3600 | 16171 | 5950 | 16600 | 8300 | 20135 |
| 1300 | 2245 | 3650 | 16657 | 6000 | 17086 | 8350 | 20621 |
| 1350 | 2331 | 3700 | 17143 | 6050 | 17571 | 8400 | 21107 |
| 1400 | 2419 | 3750 | 17629 | 6100 | 18057 | 8450 | 21593 |
| 1450 | 2504 | 3800 | 18115 | 6150 | 18543 | 8500 | 22079 |
| 1500 | 2590 | 3850 | 18600 | 6200 | 19029 | 8550 | 22565 |
| 1550 | 2677 | 3900 | 19086 | 6250 | 19515 | 8600 | 23051 |
| 1600 | 2762 | 3950 | 19571 | 6300 | 20000 | 8650 | 23537 |
| 1650 | 2849 | 4000 | 20057 | 6350 | 20486 | 8700 | 24023 |
| 1700 | 2934 | 4050 | 20543 | 6400 | 20971 | 8750 | 24509 |
| 1750 | 3020 | 4100 | 21029 | 6450 | 21457 | 8800 | 24995 |
| 1800 | 3107 | 4150 | 21515 | 6500 | 21943 | 8850 | 25481 |
| 1850 | 3192 | 4200 | 22000 | 6550 | 22429 | 8900 | 25967 |
| 1900 | 3279 | 4250 | 22486 | 6600 | 22915 | 8950 | 26453 |
| 1950 | 3364 | 4300 | 22971 | 6650 | 23400 | 9000 | 26939 |
| 2000 | 3450 | 4350 | 23457 | 6700 | 23886 | 9050 | 27425 |
| 2050 | 3537 | 4400 | 23943 | 6750 | 24371 | 9100 | 27911 |
| 2100 | 3622 | 4450 | 24429 | 6800 | 24857 | 9150 | 28397 |
| 2150 | 3708 | 4500 | 24915 | 6850 | 25343 | 9200 | 28883 |
| 2200 | 3794 | 4550 | 25400 | 6900 | 25829 | 9250 | 29369 |
| 2250 | 3880 | 4600 | 25886 | 6950 | 26315 | 9300 | 29855 |
| 2300 | 3967 | 4650 | 26371 | 7000 | 26800 | 9350 | 30341 |
| 2350 | 4052 | 4700 | 26857 | 7050 | 27286 | 9400 | 30827 |
| 2400 | 4139 | 4750 | 27343 | 7100 | 27771 | 9450 | 31313 |
| 2450 | 4224 | 4800 | 27829 | 7150 | 28257 | 9500 | 31799 |
| 2500 | 4310 | 4850 | 28315 | 7200 | 28743 | 9550 | 32285 |
| 2550 | 4396 | 4900 | 28800 | 7250 | 29229 | 9600 | 32771 |
| 2600 | 4482 | 4950 | 29286 | 7300 | 29715 | 9650 | 33257 |
| 2650 | 4568 | 5000 | 29771 | 7350 | 30200 | 9700 | 33743 |
| 2700 | 4654 | 5050 | 30257 | 7400 | 30686 | 9750 | 34229 |
| 2750 | 4740 | 5100 | 30743 | 7450 | 31171 | 9800 | 34715 |
| 2800 | 4827 | 5150 | 31229 | 7500 | 31657 | 9850 | 35201 |

[Handwritten signatures and notes on the left side of the page]

[Handwritten signature on the right side of the page]

[Handwritten signature at the bottom left]

[Handwritten signature at the bottom center]

[Handwritten signature at the bottom right]



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

| PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) |
|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| 9900 | 1697.1 | 12600 | 2180.0 | 15300 | 2622.9 | 18000 | 3085.7 |
| 9950 | 1705.7 | 12650 | 2185.5 | 15350 | 2628.4 | 18050 | 3091.3 |
| 10000 | 1714.3 | 12700 | 2191.0 | 15400 | 2634.0 | 18100 | 3096.9 |
| 10050 | 1722.9 | 12750 | 2196.5 | 15450 | 2639.6 | 18150 | 3102.5 |
| 10100 | 1731.4 | 12800 | 2202.0 | 15500 | 2645.1 | 18200 | 3108.1 |
| 10150 | 1740.0 | 12850 | 2207.5 | 15550 | 2650.7 | 18250 | 3113.7 |
| 10200 | 1748.6 | 12900 | 2213.0 | 15600 | 2656.3 | 18300 | 3119.3 |
| 10250 | 1757.1 | 12950 | 2218.5 | 15650 | 2661.8 | 18350 | 3124.9 |
| 10300 | 1765.7 | 13000 | 2224.0 | 15700 | 2667.4 | 18400 | 3130.5 |
| 10350 | 1774.3 | 13050 | 2229.5 | 15750 | 2672.9 | 18450 | 3136.1 |
| 10400 | 1782.9 | 13100 | 2235.0 | 15800 | 2678.5 | 18500 | 3141.7 |
| 10450 | 1791.4 | 13150 | 2240.5 | 15850 | 2684.0 | 18550 | 3147.3 |
| 10500 | 1800.0 | 13200 | 2246.0 | 15900 | 2689.6 | 18600 | 3152.9 |
| 10550 | 1808.6 | 13250 | 2251.5 | 15950 | 2695.1 | 18650 | 3158.5 |
| 10600 | 1817.1 | 13300 | 2257.0 | 16000 | 2700.7 | 18700 | 3164.1 |
| 10650 | 1825.7 | 13350 | 2262.5 | 16050 | 2706.3 | 18750 | 3169.7 |
| 10700 | 1834.3 | 13400 | 2268.0 | 16100 | 2711.8 | 18800 | 3175.3 |
| 10750 | 1842.9 | 13450 | 2273.5 | 16150 | 2717.4 | 18850 | 3180.9 |
| 10800 | 1851.4 | 13500 | 2279.0 | 16200 | 2722.9 | 18900 | 3186.5 |
| 10850 | 1860.0 | 13550 | 2284.5 | 16250 | 2728.5 | 18950 | 3192.1 |
| 10900 | 1868.6 | 13600 | 2290.0 | 16300 | 2734.0 | 19000 | 3197.7 |
| 10950 | 1877.1 | 13650 | 2295.5 | 16350 | 2739.6 | 19050 | 3203.3 |
| 11000 | 1885.7 | 13700 | 2301.0 | 16400 | 2745.1 | 19100 | 3208.9 |
| 11050 | 1894.3 | 13750 | 2306.5 | 16450 | 2750.7 | 19150 | 3214.5 |
| 11100 | 1902.9 | 13800 | 2312.0 | 16500 | 2756.3 | 19200 | 3220.1 |
| 11150 | 1911.4 | 13850 | 2317.5 | 16550 | 2761.8 | 19250 | 3225.7 |
| 11200 | 1920.0 | 13900 | 2323.0 | 16600 | 2767.4 | 19300 | 3231.3 |
| 11250 | 1928.6 | 13950 | 2328.5 | 16650 | 2772.9 | 19350 | 3236.9 |
| 11300 | 1937.1 | 14000 | 2334.0 | 16700 | 2778.5 | 19400 | 3242.5 |
| 11350 | 1945.7 | 14050 | 2339.5 | 16750 | 2784.0 | 19450 | 3248.1 |
| 11400 | 1954.3 | 14100 | 2345.0 | 16800 | 2789.6 | 19500 | 3253.7 |
| 11450 | 1962.9 | 14150 | 2350.5 | 16850 | 2795.1 | 19550 | 3259.3 |
| 11500 | 1971.4 | 14200 | 2356.0 | 16900 | 2800.7 | 19600 | 3264.9 |
| 11550 | 1980.0 | 14250 | 2361.5 | 16950 | 2806.3 | 19650 | 3270.5 |
| 11600 | 1988.6 | 14300 | 2367.0 | 17000 | 2811.8 | 19700 | 3276.1 |
| 11650 | 1997.1 | 14350 | 2372.5 | 17050 | 2817.4 | 19750 | 3281.7 |
| 11700 | 2005.7 | 14400 | 2378.0 | 17100 | 2822.9 | 19800 | 3287.3 |
| 11750 | 2014.3 | 14450 | 2383.5 | 17150 | 2828.5 | 19850 | 3292.9 |
| 11800 | 2022.9 | 14500 | 2389.0 | 17200 | 2834.0 | 19900 | 3298.5 |
| 11850 | 2031.4 | 14550 | 2394.5 | 17250 | 2839.6 | 19950 | 3304.1 |
| 11900 | 2040.0 | 14600 | 2400.0 | 17300 | 2845.1 | 20000 | 3309.7 |
| 11950 | 2048.6 | 14650 | 2405.5 | 17350 | 2850.7 | 20050 | 3315.3 |
| 12000 | 2057.1 | 14700 | 2411.0 | 17400 | 2856.3 | 20100 | 3320.9 |
| 12050 | 2065.7 | 14750 | 2416.5 | 17450 | 2861.8 | 20150 | 3326.5 |
| 12100 | 2074.3 | 14800 | 2422.0 | 17500 | 2867.4 | 20200 | 3332.1 |
| 12150 | 2082.9 | 14850 | 2427.5 | 17550 | 2872.9 | 20250 | 3337.7 |
| 12200 | 2091.4 | 14900 | 2433.0 | 17600 | 2878.5 | 20300 | 3343.3 |
| 12250 | 2100.0 | 14950 | 2438.5 | 17650 | 2884.0 | 20350 | 3348.9 |
| 12300 | 2108.6 | 15000 | 2444.0 | 17700 | 2889.6 | 20400 | 3354.5 |
| 12350 | 2117.1 | 15050 | 2449.5 | 17750 | 2895.1 | 20450 | 3360.1 |
| 12400 | 2125.7 | 15100 | 2455.0 | 17800 | 2900.7 | 20500 | 3365.7 |
| 12450 | 2134.3 | 15150 | 2460.5 | 17850 | 2906.3 | 20550 | 3371.3 |
| 12500 | 2142.9 | 15200 | 2466.0 | 17900 | 2911.8 | 20600 | 3376.9 |
| 12550 | 2151.4 | 15250 | 2471.5 | 17950 | 2917.4 | 20650 | 3382.5 |

[Handwritten signatures and notes on the left side of the page]

[Handwritten initials]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

| PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) |
|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| 20700 | 3540.6 | 23700 | 4041.2 | 26700 | 4541.8 | 29700 | 4937.4 |
| 20800 | 3557.1 | 23800 | 4057.7 | 26800 | 4558.3 | 29800 | 4953.9 |
| 20900 | 3573.6 | 23900 | 4074.2 | 26900 | 4574.8 | 29900 | 4970.4 |
| 21000 | 3590.1 | 24000 | 4090.7 | 27000 | 4591.3 | 30000 | 4986.9 |
| 21100 | 3606.6 | 24100 | 4107.2 | 27100 | 4607.8 | 30100 | 5003.4 |
| 21200 | 3623.1 | 24200 | 4123.7 | 27200 | 4624.3 | 30200 | 5019.9 |
| 21300 | 3639.6 | 24300 | 4140.2 | 27300 | 4640.8 | 30300 | 5036.4 |
| 21400 | 3656.1 | 24400 | 4156.7 | 27400 | 4657.3 | 30400 | 5052.9 |
| 21500 | 3672.6 | 24500 | 4173.2 | 27500 | 4673.8 | 30500 | 5069.4 |
| 21600 | 3689.1 | 24600 | 4189.7 | 27600 | 4690.3 | 30600 | 5085.9 |
| 21700 | 3705.6 | 24700 | 4206.2 | 27700 | 4706.8 | 30700 | 5102.4 |
| 21800 | 3722.1 | 24800 | 4222.7 | 27800 | 4723.3 | 30800 | 5118.9 |
| 21900 | 3738.6 | 24900 | 4239.2 | 27900 | 4739.8 | 30900 | 5135.4 |
| 22000 | 3755.1 | 25000 | 4255.7 | 28000 | 4756.3 | 31000 | 5151.9 |
| 22100 | 3771.6 | 25100 | 4272.2 | 28100 | 4772.8 | 31100 | 5168.4 |
| 22200 | 3788.1 | 25200 | 4288.7 | 28200 | 4789.3 | 31200 | 5184.9 |
| 22300 | 3804.6 | 25300 | 4305.2 | 28300 | 4805.8 | 31300 | 5201.4 |
| 22400 | 3821.1 | 25400 | 4321.7 | 28400 | 4822.3 | 31400 | 5217.9 |
| 22500 | 3837.6 | 25500 | 4338.2 | 28500 | 4838.8 | 31500 | 5234.4 |
| 22600 | 3854.1 | 25600 | 4354.7 | 28600 | 4855.3 | 31600 | 5250.9 |
| 22700 | 3870.6 | 25700 | 4371.2 | 28700 | 4871.8 | 31700 | 5267.4 |
| 22800 | 3887.1 | 25800 | 4387.7 | 28800 | 4888.3 | 31800 | 5283.9 |
| 22900 | 3903.6 | 25900 | 4404.2 | 28900 | 4904.8 | 31900 | 5300.4 |
| 23000 | 3920.1 | 26000 | 4420.7 | 29000 | 4921.3 | 32000 | 5316.9 |
| 23100 | 3936.6 | 26100 | 4437.2 | 29100 | 4937.8 | 32100 | 5333.4 |
| 23200 | 3953.1 | 26200 | 4453.7 | 29200 | 4954.3 | 32200 | 5349.9 |
| 23300 | 3969.6 | 26300 | 4470.2 | 29300 | 4970.8 | 32300 | 5366.4 |
| 23400 | 3986.1 | 26400 | 4486.7 | 29400 | 4987.3 | 32400 | 5382.9 |
| 23500 | 4002.6 | 26500 | 4503.2 | 29500 | 5003.8 | 32500 | 5399.4 |

[Handwritten signatures and notes on the left side of the page]

[Handwritten signatures and initials at the bottom left]

[Handwritten signature and initials at the bottom right]



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

| PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) |
|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| 31500 | 5408.6 | 32200 | 5562.3 | 36900 | 6328.7 | 39600 | 6788.6 |
| 31550 | 5418.6 | 32250 | 5572.3 | 36950 | 6338.7 | 39650 | 6798.6 |
| 31600 | 5428.6 | 32300 | 5582.3 | 37000 | 6348.7 | 39700 | 6808.7 |
| 31650 | 5438.7 | 32350 | 5592.3 | 37050 | 6358.7 | 39750 | 6818.3 |
| 31700 | 5448.3 | 32400 | 5602.3 | 37100 | 6368.0 | 39800 | 6828.9 |
| 31750 | 5458.9 | 32450 | 5612.7 | 37150 | 6378.0 | 39850 | 6838.4 |
| 31800 | 5468.4 | 32500 | 5623.0 | 37200 | 6387.7 | 39900 | 6848.0 |
| 31850 | 5478.0 | 32550 | 5632.9 | 37250 | 6397.7 | 39950 | 6858.6 |
| 31900 | 5488.5 | 32600 | 5642.4 | 37300 | 6407.2 | 40000 | 6868.1 |
| 31950 | 5497.1 | 32650 | 5652.0 | 37350 | 6417.9 | 40050 | 6877.7 |
| 32000 | 5506.2 | 32700 | 5661.6 | 37400 | 6427.4 | | |
| 32050 | 5515.3 | 32750 | 5671.1 | 37450 | 6437.0 | | |
| 32100 | 5524.9 | 32800 | 5680.7 | 37500 | 6446.6 | | |
| 32150 | 5534.3 | 32850 | 5690.3 | 37550 | 6456.1 | | |
| 32200 | 5543.8 | 32900 | 5700.0 | 37600 | 6465.7 | | |
| 32250 | 5553.6 | 32950 | 5709.2 | 37650 | 6475.3 | | |
| 32300 | 5563.2 | 33000 | 5718.9 | 37700 | 6484.9 | | |
| 32350 | 5572.7 | 33050 | 5728.6 | 37750 | 6494.4 | | |
| 32400 | 5582.3 | 33100 | 5738.3 | 37800 | 6504.0 | | |
| 32450 | 5591.8 | 33150 | 5748.0 | 37850 | 6513.6 | | |
| 32500 | 5601.4 | 33200 | 5757.7 | 37900 | 6523.2 | | |
| 32550 | 5611.0 | 33250 | 5767.3 | 37950 | 6532.8 | | |
| 32600 | 5620.6 | 33300 | 5777.0 | 38000 | 6542.4 | | |
| 32650 | 5630.1 | 33350 | 5786.6 | 38050 | 6552.0 | | |
| 32700 | 5639.7 | 33400 | 5796.3 | 38100 | 6561.6 | | |
| 32750 | 5649.3 | 33450 | 5806.0 | 38150 | 6571.2 | | |
| 32800 | 5658.9 | 33500 | 5815.7 | 38200 | 6580.8 | | |
| 32850 | 5668.5 | 33550 | 5825.3 | 38250 | 6590.4 | | |
| 32900 | 5678.0 | 33600 | 5835.0 | 38300 | 6600.0 | | |
| 32950 | 5687.6 | 33650 | 5844.7 | 38350 | 6609.6 | | |
| 33000 | 5697.2 | 33700 | 5854.3 | 38400 | 6619.2 | | |
| 33050 | 5706.8 | 33750 | 5864.0 | 38450 | 6628.8 | | |
| 33100 | 5716.4 | 33800 | 5873.6 | 38500 | 6638.4 | | |
| 33150 | 5726.0 | 33850 | 5883.3 | 38550 | 6648.0 | | |
| 33200 | 5735.6 | 33900 | 5893.0 | 38600 | 6657.6 | | |
| 33250 | 5745.2 | 33950 | 5902.6 | 38650 | 6667.2 | | |
| 33300 | 5754.8 | 34000 | 5912.3 | 38700 | 6676.8 | | |
| 33350 | 5764.4 | 34050 | 5922.0 | 38750 | 6686.4 | | |
| 33400 | 5774.0 | 34100 | 5931.6 | 38800 | 6696.0 | | |
| 33450 | 5783.6 | 34150 | 5941.3 | 38850 | 6705.6 | | |
| 33500 | 5793.2 | 34200 | 5951.0 | 38900 | 6715.2 | | |
| 33550 | 5802.8 | 34250 | 5960.6 | 38950 | 6724.8 | | |
| 33600 | 5812.4 | 34300 | 5970.3 | 39000 | 6734.4 | | |
| 33650 | 5822.0 | 34350 | 5980.0 | 39050 | 6744.0 | | |
| 33700 | 5831.6 | 34400 | 5989.6 | 39100 | 6753.6 | | |
| 33750 | 5841.2 | 34450 | 5999.3 | 39150 | 6763.2 | | |
| 33800 | 5850.8 | 34500 | 6009.0 | 39200 | 6772.8 | | |
| 33850 | 5860.4 | 34550 | 6018.6 | 39250 | 6782.4 | | |
| 33900 | 5870.0 | 34600 | 6028.3 | 39300 | 6792.0 | | |
| 33950 | 5879.6 | 34650 | 6038.0 | 39350 | 6801.6 | | |
| 34000 | 5889.2 | 34700 | 6047.6 | 39400 | 6811.2 | | |
| 34050 | 5898.8 | 34750 | 6057.3 | 39450 | 6820.8 | | |
| 34100 | 5908.4 | 34800 | 6067.0 | 39500 | 6830.4 | | |
| 34150 | 5918.0 | 34850 | 6076.6 | 39550 | 6840.0 | | |

[Handwritten signatures and notes on the left side of the page]

[Large handwritten signature in the center-bottom]

[Handwritten signature on the right side]



ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

4. ANÁLISIS REFERENTE A LAS POTENCIAS NECESARIAS PARA EL EMPUJE DE TRENES DE BARCAZAS.

h. Definiciones.

- i. Cuando se diseña un remolcador de empuje, al igual que cualquier otro barco, se determina la/s maquina/s adecuadas a la función a realizar. Para ello se determina la potencia de remolque efectiva EHP de una formación de barcazas determinada y, a partir de ella, considerando la sumatoria de los coeficientes de pérdida desde la interacción casco / hélice hasta la caja reductora se determina la potencia de servicio necesaria.

ii. Potencias.

IHP – Indicated Horsepower – Calculado de la potencia calorífica del combustible.

BHP – Brake Horsepower – Salida del motor antes de la Caja de Reducción.

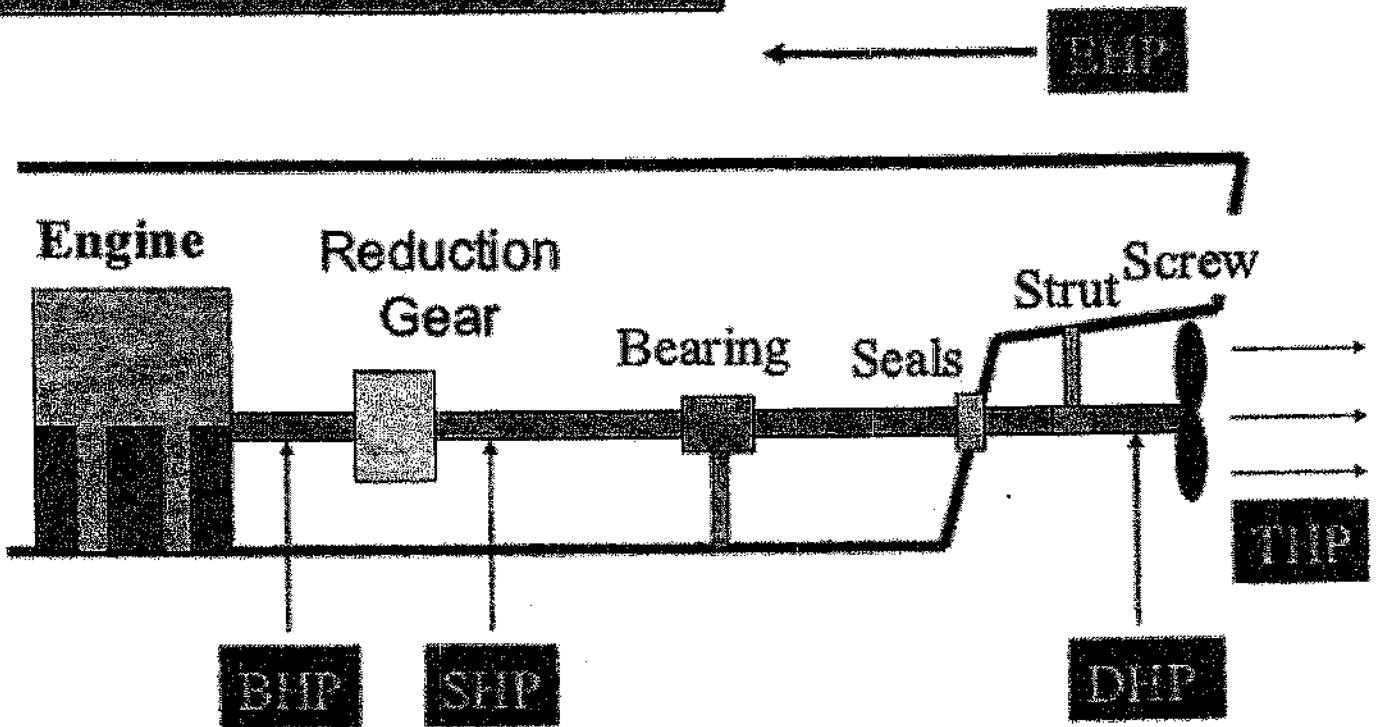
SHP – Shaft Horsepower – Salida de la Caja de Reducción.

DHP – Delivered Horsepower – Entregada a la hélice.



THP – Thrust Horsepower – Puesto en el agua por la hélice.

Ship Drive Train System



EHP – Effective Horsepower – Obtenida la R_T (Resistencia total del casco) de las pruebas de tanque del modelo, la potencia efectiva **EHP** se obtiene mediante la fórmula:

$$\text{EHP} = R_T(\text{lbs}) \times V(\text{ft/sec}) / 550 (\text{fts.lbs/seg.HP})$$

Valor que es extrapolado al prototipo manteniendo constante los números de Froude y Reynolds.

iii. Ratings



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

NMCR – Nominal Maximum Continuous Rating - Valor máximo de potencia y revoluciones que da el motor.

SMCR - Specified Maximum Continuous Rating – es la potencia máxima que puede producir el motor mientras funciona continuamente en límites y condiciones seguros. Se especifica en la placa de identificación del motor y en el Archivo técnico del motor diésel marino. (**Norma DIN 6270-B**).

NCR/SCR – Nominal Continuous Rating / Standard Continuous Rating es la potencia de salida del motor a la velocidad de servicio normal que proporciona la mayor eficiencia económica, térmica y mecánica. A esta velocidad, el desgaste del motor es al mínimo. Es igual a MCR menos el "Engine Margin". (**Norma DIN 6270-A**).

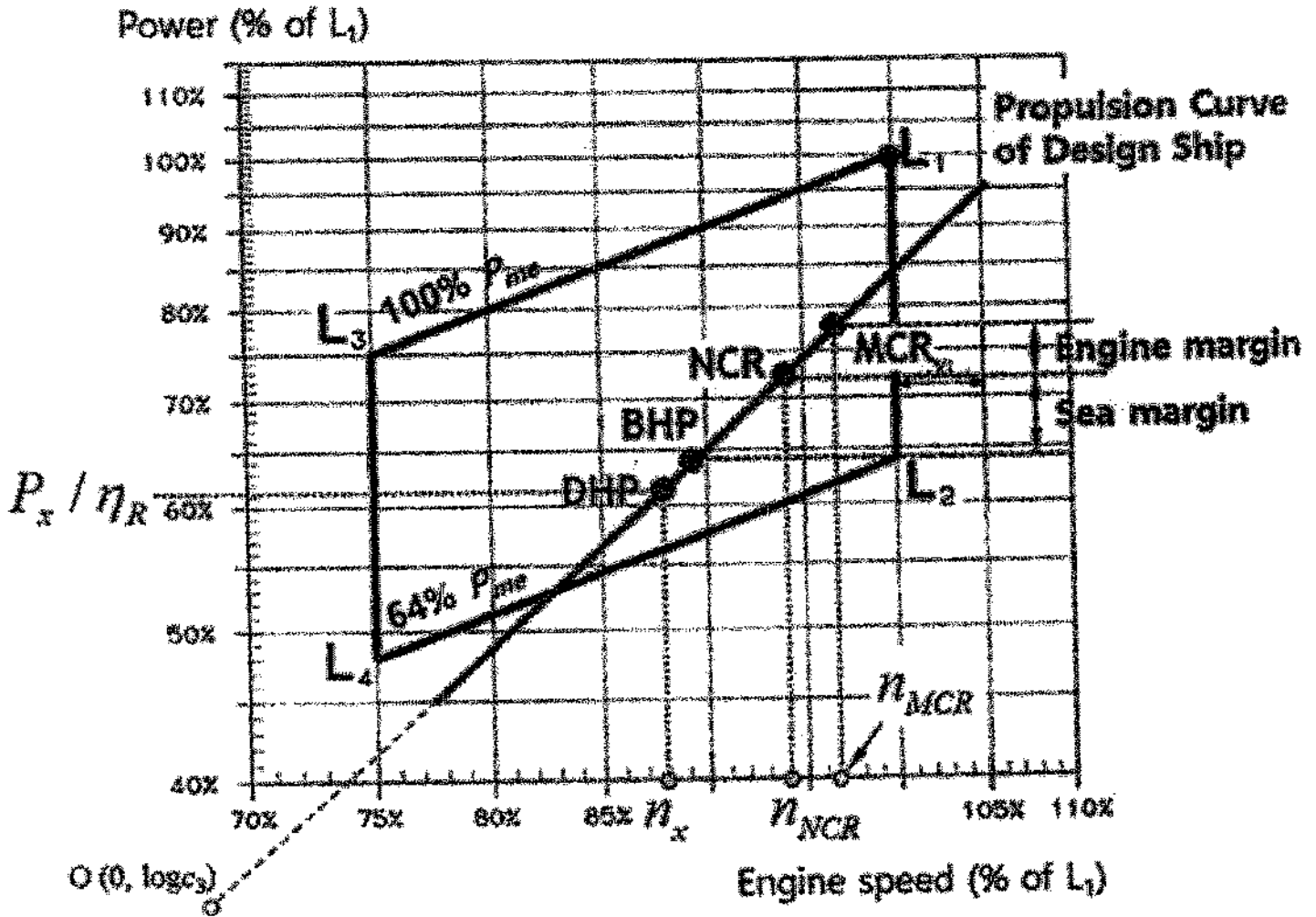
Ejemplo:

Motor SULZER 7RTA84T-D MCR

36960BHP@76RPM

NCR

32600BHP@70,5RPM



iv. Márgenes.

1. Basados en el documento ITTC 7.5-02-03-01.5- Recommended Procedures and Guidelines - Testing and Extrapolation Methods, propulsion, Performance, Predicting Powering Margins.
2. **Engine Margin** es el margen de operación del motor; representa la reserva mecánica y de energía termodinámica para la operación económica de los motores con respeto a costos de combustible y mantenimiento.



3. **Sea Margin** Este margen de potencia se puede definir como el margen que se debe agregar a la estimación de la relación velocidad-potencia para un barco nuevo, en condiciones climáticas ideales, para permitir la operación del barco en condiciones realistas. En la práctica esto no significa que el barco debe alcanzar la velocidad máxima en todas condiciones climáticas, pero que puede mantener su velocidad de servicio (diseño) sobre un porcentaje realista de condiciones. Los Sea Margin deberían tener en cuenta los efectos ambientales, como viento y olas en la ruta, (aguas poco profundas), efectos de dirección y temperatura del aire y del agua, basado en la experiencia o en valores estadísticos, así como los efectos del envejecimiento y las incrustaciones en el casco y la aspereza del casco y la superficie de la hélice.

v. **Coefficiente propulsivo.**

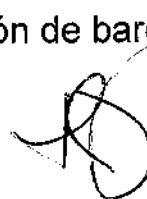
De acuerdo a lo que Bob Christopoulos y Robert Latorre expresan en el documento "River Towboat and Propulsion", la eficiencia propulsiva de un remolcador empujando un tren de barcazas está dada por la relación:

$$\eta_p = \text{EHP/SHP}$$

En el mismo estudio los autores determinan que este "Coeficiente propulsivo" tiene, para el caso de remolcadores de empuje un **valor muy bajo, comprendido entre 0,3 y 0,4** debido a la fuerza de succión que aparece como un incremento en la reducción del empuje (t).



vi. Se adopta como dimensión de barcazas Mississippi:





CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

Rake: 195' x 35' x 16' (59,5 m x 10,7 m x 4,9 m)

Box: 200' x 35' x 16' (61 m x 10,7 m x 4,9 m)

Calado barcazas cargadas 8,5' (2,6 m)

vii. Unidades.

Tonelada Corta /Short Tons = 2.000 lbs = 907 Kg

Tonelada Métrica = 1.000 Kg = 2204 lbs

Factor de conversión = 1,1023

Velocidades sobre el agua para el estudio → 12 kph = 8 mph y 10 kph = 6,25 mph

viii. En el sector San Lorenzo – Nueva Palmira las barcazas en bajada solo transportan grano y en subida combustible y/o fertilizantes. En subida en general llevan hasta 12 barcazas cargadas.

i. **Cálculo de potencias necesarias en función de la resistencia de distintos tipos de convoyes.**

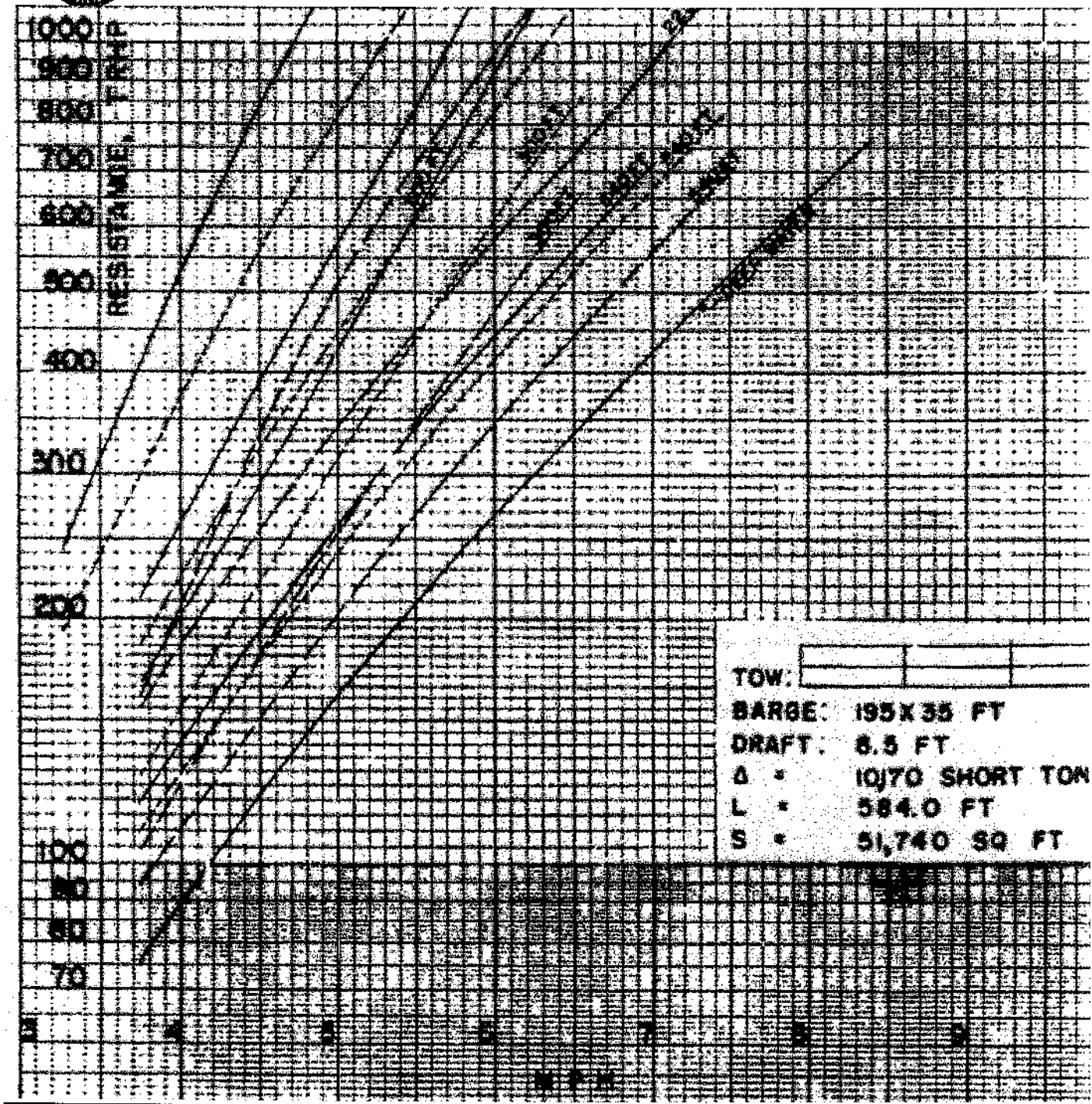
i. Para el estudio se adoptan los valores de TRHP (Towrope HP), equivalentes a EHP, surgidos del estudio y los gráficos del documento "**Resistance of Barge Tows**" para distintas formaciones de barcazas.

ii. A cada gráfico se ingresa con la formación y tipo de barcazas, el calado, (desplazamiento), profundidad y velocidad en millas por hora.

iii. Como ejemplo se muestran las curvas correspondientes a una formación de (3 x 2) de barcazas Mississippi, cargadas para distintas profundidades:



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --



iv. En función de los gráficos empleados puede apreciarse que no existe una relación lineal entre el número de barcazas (Toneladas de carga) y la resistencia al avance del convoy, reflejada en los valores de EHP, (la resistencia de "n" barcazas no es igual a la resistencia de una barcaza multiplicada por "n"), y lo mismo sucede con los BHP requeridos del remolcador.





CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

- v. Por esta razón no es aplicable la tabla **proporcional** de los HP requeridos del remolcador en función de las Toneladas de carga, (cantidad de barcazas) detallada en (Ref.8.e.). Como ejemplos puede mencionarse que:
1. El EHP para una formación (3x2) de barcazas Mississippi cargadas en aguas profundas y quietas calando 8,5 pies, a una velocidad de 11 kph es de 520 HP, mientras que para una formación (2x3) es de 700 HP.
 2. La resistencia no es la misma para las barcazas frontales que para aquellas ubicadas en líneas posteriores, por lo que los BHP requeridos para la operación NO son función únicamente del tonelaje transportado (cantidad de barcazas), sino también de la integración del tren de barcazas.
 3. También varía la resistencia del tren cuando las barcazas tienen distinto calado, dependiendo de su posición en la formación. La resistencia del tren no es la misma si se ubican en líneas frontales o traseras.
 4. En función de la experiencia de los capitanes la resistencia de las barcazas importadas de los EEUU no es la misma que las construidas localmente.

vi. **Análisis de las potencias requeridas en navegación**
"aguas abajo"

1. Suponemos que la corriente tiene un valor de 2 y 4 kph y que el tránsito debe hacerse a 12 kph (SOG), lo que implica una velocidad con respecto al agua (STW) de 10 y 8 kph respectivamente.





**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**



2. Las barcazas son Mississippi de 195 x 35 pies están cargadas con 1.500Tm c/u, calando todas 8,5 pies.
3. Se ha adoptado una profundidad de 18 pies para el análisis para considerar las condiciones en que la formación debe alejarse del centro del canal por cruces con buques.
4. De los gráficos de la referencia mencionada pueden obtenerse los siguientes valores de EHP (TowropeHP) en aguas quietas y con STW de los convoyes de 10 kph y 8 kph para las distintas formaciones de barcazas.

| | EHP | |
|--------------------|------------------------------|--------------|
| | Profundidad (18 pies) | |
| Formaciones | 10 kph | 8 kph |
| (2 x 1) | 130 | 75 |
| (2 x 2) | 320 | 170 |
| (3 x 2) | 390 | 200 |
| (2 x 3) | 530 | 280 |
| (4 x 2) | 480 | 250 |

5. Podemos considerar que la integración de (4 x 4) está conformada por dos formaciones de (4 x 2), lo que daría aproximadamente los valores mostrados.



| | EHP |
|--|------------------------------|
| | Profundidad (18 pies) |





CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

| Formación | 10 kph | 8 kph |
|-----------|--------|-------|
| (4 x 4) | 960 | 500 |

6. Considerando un remolcador con toberas, hélice optimizada y con 2 o más máquinas podemos aplicar un coeficiente propulsivo " η_p ", (definido por B.Christopoulos y R.Latorre) un poco mejor que el límite inferior señalado por los autores. Elegimos el valor de **0,33** y obtenemos que la potencia en el eje SHP debe ser de:

$$\text{SHP (10 kph)} = 960/0,33 = \mathbf{2.910 \text{ HP}}$$

$$\text{SHP (8 kph)} = 500/0,33 = \mathbf{1.515 \text{ HP}}$$

7. La fórmula anterior ya computa las pérdidas en cojinetes faltando computar las pérdidas en la caja de reducción que no deberían superar un 5%. Lo que nos da que el BHP aplicado para estas velocidades está en el orden de:

$$\text{BHP (10 kph)} = \text{SHP(10 kph)} \times (1+0.05) = 2.910 \times 1.05 = \mathbf{3055 \text{ BHP}}$$

$$\text{BHP (8kph)} = \text{SHP(8kph)} \times (1 + 0.05) = 1515 \times 1.05 = \mathbf{1590 \text{ BHP}}$$

vii. **Análisis de las potencias requeridas en navegación "aguas arriba".**

1. Se consideran valores de corriente de 2 y 4 kph y que el tránsito debe hacerse a 7 kph (SOG), lo que implica una velocidad con respecto al agua (STW) de 9 y 11 kph respectivamente.

2. Las barcasas son Mississippi de 195 x 35 pies cargadas con 1.500 Tm y calando 8,5 pies.



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

3. Se ha adoptado una profundidad de 18 pies para el análisis para considerar las condiciones en que la formación debe alejarse del centro del canal por cruces con buques.
4. De los gráficos de la referencia mencionada pueden obtenerse los siguientes valores de EHP (Towrope HP) para las velocidades en aguas quietas para las distintas formaciones de barcazas.

| Formaciones | EHP | |
|-------------|-----------------------|-------|
| | Profundidad (18 pies) | |
| | 11 kph | 9 kph |
| (2 x 1) | 175 | 100 |
| (2 x 2) | 430 | 230 |
| (3 x 2) | 520 | 280 |
| (2 x 3) | 700 | 380 |
| (4 x 2) | 650 | 340 |

5. Podemos considerar que la formación aguas arriba está conformada por 12 barcazas cargadas (calando 8,5 pies) y 4 descargadas (calando 3 pies). El convoy estaría integrado por 1 agrupamiento de (4 x 2) cargadas más 2 agrupamientos de (2 x 1) cargadas más 2 agrupamientos de x (2 x 1) descargadas. Los agrupamientos descargados van en posición delantera en ambas bandas.

| EHP |
|-----|
|-----|



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

| Formaciones | Profundidad (18 pies) | |
|---------------------|-----------------------|-------|
| | 11 kph | 9 kph |
| (2 x 1) cargadas | 175 | 100 |
| (2 x 1) descargadas | 95 | 55 |
| (4 x 2) | 650 | 340 |
| (4 x 4) | 1.190 | 650 |

6. Considerando un remolcador con toberas, hélice optimizada y con 2 o más máquinas podemos aplicar un coeficiente propulsivo " η_D ", (definido por B.Christopoulos y R.Latorre) un poco mejor que el límite inferior señalado por los autores. Elegimos el valor de **0,33** y obtenemos que la potencia en el eje SHP debe ser de:

$$\text{SHP (11 kph)} = 1190/0,33 = \mathbf{3.606 \text{ HP}}$$

$$\text{SHP (9 kph)} = 650/0,33 = \mathbf{1.970 \text{ HP}}$$

7. La fórmula anterior, ya tiene computadas las pérdidas en cojinetes y, para el cálculo del BHP es necesario computar las pérdidas en la caja de reducción, que no deberían superar un 5%. Lo que nos da que el BHP aplicado para estas velocidades está en el orden de:

$$\text{BHP (11 kph)} = \text{SHP}(10 \text{ kph}) \times (1+0.05) = 3.606 \times 1.05 = \mathbf{3.786 \text{ BHP}}$$



$$\text{BHP (9 kph)} = \text{SHP}(8\text{kph}) \times (1 + 0.05) = 1.970 \times 1.05 = 2.069 \text{ BHP}$$

- viii. Los valores de BHP obtenidos son los que los remolcadores deben aplicar para desplazar al convoy a las velocidades con respecto al agua. Como puede verse las potencias necesarias son muy variables en función de la conformación del convoy y en algunos casos superarán la potencia de servicio **NCR (BPH@RPM)** del remolcador por lo que para cumplimentarla se deberá adoptar una velocidad menor.

ALBERTO SECCHI

GUILLERMO DELAMER

Capitán de Navío (R)
Director Técnico CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)

Contraalmirante VGM (R)
Director CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)
Master of Science (Salve Regina Univ.; USA)
Perito Naval 1292-N

ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

5. COMENTARIOS ACERCA DE LAS DISTANCIAS DE PARADA BRUSCA ("CRASH STOP") DE FORMACIONES DE BARCAZAS.

j. Consideraciones iniciales.

- i. Se considera que la parada brusca es con respecto al fondo y la distancia de parada es aquella que se recorre desde el instante de poner máquinas en reversa hasta el momento en que la SOG = 0.



- ii. La distancia de parada es directamente proporcional al desplazamiento del convoy e inversamente proporcional a la potencia que el remolcador puede poner en el agua (THP).
- iii. Las distancias de parada disminuyen cuando el tren se desplaza en aguas someras "Shallow Waters".
- iv. Debe existir un valor determinado de distancia y tiempo de demora para el tránsito aguas arriba y otro para aguas abajo.

k. Antecedentes:

- i. Como ejemplo vale citar que la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas establece en el documento TRANS/SC.3/WP.3/2002/5:

"Recomendaciones concernientes a las características técnicas y de navegación de los convoyes de empuje" determina, para remolcadores que desarrollan una velocidad no menor a 12 kph con respecto al agua:

1. "Los remolcadores de empuje debe contar con la potencia suficiente para llevar al convoy a una parada total relativa a la costa bajo las siguientes condiciones:

- La distancia recorrida no debe superar:
 - ✓ Aguas arriba: 200 metros o una eslora máxima del convoy.
 - ✓ Aguas abajo: 600 metros o tres esloras máximas del convoy.
- El tiempo de parada no debe exceder:



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

✓ Aguas arriba: tres minutos.

✓ Aguas abajo: 6 minutos.

2. Estos valores fueron establecidos considerando un UKC mayor al 20 % del calado y no menor a 0,5 metros y una corriente de 1,5 Nudos.

ii. En (Ref.8.a.) se calculan las distancias de parada para convoyes de 290 metros con barcazas Mississippi y Jumbo, con distintos desplazamientos (calados), con remolcadores de distinta potencia navegando en bajada con una corriente de 1,5 Nudos, en profundidades de 6 metros con una velocidad inicial de 6,5 Nudos (12 kph).

1. Los resultados obtenidos muestran una distancia de parada entre 2,08 y 2,19 esloras para las distintas formaciones y potencias.

2. Menciona adicionalmente que Brasil ha adoptado una distancia de referencia de 2,5 veces la eslora de los convoyes. Velocidad con respecto al agua.

iii. De ambas lecturas surgiría la conveniencia de determinar, para las vías navegables en consideración, valores de distancia y tiempo de parada de los convoyes como lo ha hecho la Comunidad Europea.

ALBERTO SECCHI

Capitán de Navío (R)
Director Técnico CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)

GUILLERMO DELAMER

Contraalmirante VGM (R)
Director CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)
Master of Science (Salve Regina Univ.; USA)
Perito Naval 1292-N



ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

6. CONSIDERACIONES PARA FIJAR EL CRITERIO REFERENCIAL SURGIDO DEL ESTUDIO.

- a. La Disposición de la PNA de (Ref.8.d.) menciona un período de validez de 180 días a partir de su publicación en el Boletín Oficial, a fin de **profundizar los estudios y adquirir mayor experiencia que permita ratificar o rectificar la presente.**
- b. El objetivo del presente análisis es el de contribuir con un **criterio referencial adicional** a la determinación del tamaño de los convoyes que transitan el tramo Paraná Guazú, Paraná Bravo y Pasaje Talavera en condiciones hidrometeorológicas normales, en función de la potencia de los remolcadores de empuje.
- c. Del análisis efectuado de los distintos documentos agregados surge que no es conveniente fijar una relación entre Potencia certificada del remolcador de empuje y Toneladas de carga de una formación de barcazas dado que:
 - i. Es imposible determinar una relación única y abarcativa a la totalidad de las situaciones, dada la amplitud de variables involucradas en la misma según lo explicitado en el punto (3.e).
 - ii. La USCG recomienda que sean las empresas, mediante decisiones responsables y defendibles, las que fijen esta relación para cada una de las operaciones que realicen, en función de su conocimiento acerca de



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

sus unidades, su personal y las condiciones hidrometeorológicas en oportunidad de su ejecución.

- iii. No es posible establecer una tabla proporcional entre potencia y tonelaje, dadas las razones expuestas en el punto (4.b.iv) del presente estudio.
- d. Como se explicita en los puntos (2.e.), la USCG ha instruido a sus Capitanes de Puerto (COTP) a formular Planes de Acción, con la participación de las empresas, para mantener la seguridad de la navegación en sectores limitados y específicos, dentro de las vías navegables bajo su responsabilidad. Estos planes deben incluir los "TriggerPoints" o condiciones disparadoras de acciones, o fijación de niveles de exigencias, como el establecimiento de una relación explícita de potencia / tonelaje dentro del sector, la incorporación de remolcadores adicionales, cierre de tránsito, etc. Se recomienda también que las condiciones establecidas en los TriggerPoints deben ser sectoriales y limitadas en el tiempo.
- e. Cuando se diseña un remolcador de empuje, al igual que cualquier otro buque, se calcula la potencia total de la/s máquina/s adecuadas para la función a realizar. Para ello se determina la potencia de remolque efectiva EHP de una formación de barcasas seleccionada y, a partir de ella, considerando la sumatoria de los distintos coeficientes de pérdida, se determinan los valores de potencia necesarios. Se seleccionan las máquinas en función de sus potencias especificadas y se determinan los valores de NCR, MCR y la potencia y revoluciones para la determinación de las características de la hélice. En función de lo mencionado no se interpreta por qué razón se decrementa el valor de potencia certificado de la/s máquina/s, siendo que tal decremento por pérdidas ya se realizó al diseñar el remolcador. Misma consideración cabría en la aplicación de decrementos por equipos que no forman parte de la cadena propulsiva, como serían los timones.



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --

- f. Cabe mencionar que la Comunidad Europea, estableció como criterio de seguridad, en el año 2006, que *“Los buques y convoyes deberán alcanzar una velocidad con respecto al agua de 13 km/h como mínimo”*. En el año 2008 estableció que *“Se considerará que la velocidad en relación con el agua es satisfactoria si alcanza al menos 13 km/h y que tal velocidad debe lograrse con un UKC de por lo menos el 20 % del calado, pero no inferior a los 0,5 metros”*. **La fijación de un valor de velocidad mínima a satisfacer por las formaciones de empuje, para las vías de navegación en consideración, puede constituir el parámetro de seguridad a exigir a las empresas en lugar de la relación BHP / Tonelaje.**
- g. Cabe mencionar el siguiente concepto establecido por la CE en sus documentos:

“El remolcador debe ser lo suficientemente potente y maniobrable para asegurar la navegación segura del convoy tanto aguas arriba y abajo; las características técnicas y de navegación del remolcador no deben ser tales que interfieran con el movimiento de otros buques, en particular cuando pasan por áreas dificultosas, (curvas, bajos, puentes) y cuando sobrepasan, cruzan o se detienen”.

- h.** En consonancia con el punto anterior surgiría la conveniencia de determinar, para las vías navegables en consideración, valores de distancia y tiempo de parada efectiva con respecto al fondo de los convoyes como lo ha hecho la Comunidad Europea.



ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

7. CRITERIO REFERENCIAL PROPUESTO.

- l. **NO** aplicar ningún tipo de relación Potencia propulsiva / Toneladas de carga o Desplazamiento, dada la cantidad de variables involucradas en su determinación y anular la Tabla de correspondencia entre Porte Neto y BHP.
- m. Exigir a las empresas la formulación y aplicación de criterios para la formación de convoyes, que tengan en cuenta los factores hidrometeorológicos del tránsito, las características del tren de barcazas a mover y las competencias del personal afectado a la operación de los convoyes.
- n. Exigir a las empresas la capacitación del personal embarcado en el remolcador en todos los aspectos de la maniobra y navegación del convoy, incluyendo conocimientos sobre la correcta utilización de las capacidades propulsivas y de maniobra.
- o. Analizar la necesidad de establecer, en forma conjunta con la PNA y empresas involucradas, planes locales sectoriales para las vías navegables, donde se establecen las condiciones disparadoras de exigencias especiales ("Trigger Points") para los convoyes que operen en los sectores.
- p. Analizar:
 - i. la adopción de una velocidad mínima a satisfacer por todas las formaciones de empuje que transiten las vías



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

navegables consideradas, teniendo en cuenta la fijación del UKC para su cumplimiento.

- ii. La determinación de las distancias de parada de emergencia con respecto al fondo y tiempos involucrados para navegación aguas arriba y aguas abajo.

ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

8. REFERENCIAS AGREGADAS.

- q. Relatorio Técnico 128 612-205 " Contribuicao a avaliacao técnica dos portes dos comboios que operam na Hidrovia Paraguai-Parana" (RTRFdB) producido a pedido de la Comisión Permanente de Transporte de la Cuenca del Plata.
- r. Informe del Grupo de Trabajo sobre Reglamento 7 - Régimen único de dimensiones máximas de los convoyes de la hidrovía".
- s. "Presentación Informe Técnico de Potencia adoptada en base a toneladas transportadas en convoyes hidrovía Paraná Paraguay – Dirección de Policía de Seguridad de la Navegación – Departamento Técnico – PNA.
- t. Disposición PNA Nro. 34/2016.
- u. Tabla de correspondencia entre el Porte Neto de una barcaza y la Potencia al freno (BHP) efectiva requerida en el remolcador, en remolque por empuje presentada por la PNA en la reunión del Grupo de Trabajo sobre Reglamento 7 e Inspecciones Extraordinarias realizada en la ciudad de Cochabamba el 31 de octubre de 2017.
- v. "Report of the Towing Horsepower Task Group of the Towing Safety Advisory Committee (TSAC)".
- w. "Mississippi River and Tributaries -Waterways Action Plan – 2018" de la USCG



ANÁLISIS DE LA POTENCIA NECESARIA DE UN REMOLCADOR DE EMPUJE OPERANDO EN LOS RÍOS PARANÁ GUAZÚ, PARANÁ BRAVO Y EL PASAJE TALAVERA (GPT).

9. DOCUMENTOS DE CONSULTA NO AGREGADOS.

- x. "Resistance of Barge Tows" U.S.Army Enginner Division, Ohio River.
- y. "River Towboat Hull and Propulsion" Bob Christopoulos and Robert Latorre.
- z. "Analisy of Hull Resistance of pushed barges in Shallow water".
- aa. "An idea of the propulsion system and the pusher aft shape of a shallow water barge Train".
- bb. "Design and trials of a new river Towboat Propeller" Robert Latorre.
- cc. "The resistance of Barges and Flotillas" L.A.Baier Jefe del Departamento de Arquitectura Naval Universidad de Michigan.
- dd. "Requirements of Manoeuvrability of Inland Navigation Vessels" - Economic Commission for Europe Inland Transport Committee.
- ee. "The procedure for calculation of the optimal carrying capacity of pushed convoy based on parameters obtained by experiments in actual navigating conditions" Faculty of Technical sciences – Belgrado.



**CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL
-- CIEMF --**

- ff. "Directiva 2008/126/CE de la Comisión Europea de fecha 19/12/2008 donde se establecen las prescripciones técnicas de las embarcaciones de la navegación interior y los requisitos relativos a la velocidad establecida (de avance), la capacidad de parada y la capacidad de ir marcha atrás.
- gg. Serie de publicaciones de la ITTC – Performance Prediction Method - Recommended Procedures and Guidelines – Resistance Test.

ALBERTO SECCHI

Capitán de Navío (R)
Director Técnico CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)

GUILLERMO DELAMER

Contraalmirante VGM (R)
Director CIEMF
Licenciado Sistemas Navales (INUN)
Master of Science (Salve Regina Univ.; US
Perito Naval 1292-N)

ANEXO III

REGIMEN UNICO DE DIMENSIONES MAXIMAS DE LOS CONVOYES DE LA HIDROVIA

Los Plenipotenciarios de la República Argentina, de la República de Bolivia, de la República Federativa del Brasil, de la República del Paraguay y de la República Oriental del Uruguay, acreditados por sus respectivos Gobiernos,

CONVIENEN:

Artículo 1°.- Registrar el Régimen único de Dimensiones Máximas de los Convoyes de la Hidrovia, de fecha 19/6/96, cuyo texto se anexa y forma parte del presente instrumento, en aplicación de las disposiciones del Acuerdo de Santa Cruz de la Sierra y de sus Protocolos Adicionales y conforme a lo dispuesto por los Señores Cancilleres de los países de la Cuenca del Plata en su Quinta Reunión Extraordinaria.

Artículo 2°.- Los Gobiernos de los Países Miembros procederán a la incorporación del Reglamento mencionado a sus respectivos ordenamientos jurídicos nacionales en ejercicio de la competencia reglamentaria que surge del Acuerdo de Santa Cruz de la Sierra y de sus Protocolos Adicionales, de conformidad con sus procedimientos internos.

La Secretaría General de la Asociación será depositaria del presente instrumento, del cual enviará copias autenticadas a los Gobiernos de los países signatarios y a los restantes países miembros de la Asociación.

EN FE DE LO CUAL, los respectivos plenipotenciarios suscriben el presente en la ciudad de Montevideo a los tres días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y ocho, en un original en los idiomas español y portugués, siendo ambos textos igualmente válidos. (Fdo.): Por el Gobierno de la República Argentina: Carlos Onís Vigil; Por el Gobierno de la República de Bolivia: Mario Lea Plaza Torri; Por el Gobierno de la República Federativa del Brasil: José Artur Denot Medeiros; Por el Gobierno de la República del Paraguay: Efraín Darío Centurión; Por el Gobierno de la República Oriental del Uruguay: Adolfo Castells Mendivil;



**HIDROVIA PARAGUAY - PARANA
REGIMEN UNICO DE DIMENSIONES MAXIMAS DE LOS CONVOTES**

Art. 1

El presente Reglamento es de aplicación a la navegación de remolque en convoy en las condiciones actuales de la Hidrovia Paraguay-Paraná, Puerto Cáceres - Puerto Nueva Palmira, incluyendo los diferentes brazos de desembocadura del Río Paraná y el Canal Tamengo.

Art. 2

Navegación a empuje:

2.1. Tramo Río Paraná

Entre la desembocadura del Canal Honda en el Río Paraná de las Palmas y el Km. 177 del Río Paraná (estacionamiento entre Isla Dorada y las Palmas).

| | Eslora | Manga |
|--------------|----------|------------|
| Categoría A: | 236 mts. | 50 mts. |
| Categoría B: | 180 mts. | 37,50 mts. |

2.1.1. Canales a las bocas del Río Paraná Guazú-Sauce-Paraná Bravo hasta Km. 458 del Río Paraná.

| | Eslora | Manga |
|--------------|----------|------------|
| Categoría A: | 290 mts. | 50 mts. |
| Categoría B: | 180 mts. | 37,50 mts. |

Referencias: ~~_____~~ Categoría A: Son los remolcadores equipados con radar aptos para ríos.

~~_____~~ Categoría B: Son los remolcadores que no cuentan con radar.

Tramo del Km 240 del Río Paraná a las bocas del Río Paraná Guazú, Sauce - Paraná Bravo hasta el Puerto de Nueva Palmira

Canales a las bocas del Río Paraná Guazú, Sauce - Paraná Bravo hasta el Km 240 del Río Paraná

Los remolcadores de empuje deberán tener una relación potencia propulsiva - carga transportada de 0,12 HP/Tonelada (0,09 kW/Tonelada) empleando para el cálculo el coeficiente 0,70 (CERO COMA SETENTA) a la potencia nominal del remolcador consignado en el respectivo Certificado de seguridad estatutario vigente.

Se agrega tabla como anexo 1.

En el caso de los remolcadores recién construidos y planta propulsora nueva o para aquellos existentes cuya planta propulsora sea reemplazada por una nueva con cero (0) horas de uso, se aplicará un coeficiente de 0,80 (CERO COMA OCHENTA) por el término de los tres (3) primeros años.

Comentado (U1): En la XLVI Reunión de la CA Cochabamba 02/11/2017, Anexo IV, se determinó sacar la categoría B, siendo que en la actualidad todos los remolcadores ya cuentan con radares.

Fue ratificado en el Anexo V de la XLIX Reunión de la CA de Brasilia 02/08/2018.

Comentado (U2): Expresado de esta forma en el Acta de la XLVII Reunión de la CA Cochabamba 02/11/2017, Anexo IV, que girare a lo surgido en la última reunión por la delegación argentina.

Comentado (U3): Sugerencia de la Delegación Argentina en la última reunión que hace referencia que ya se puso en consideración en la XLVII Reunión de la CA Cochabamba 02/11/2017, Anexo IV.

Comentado (U4): Tabla potencia y carga aprobada en la XLVII Reunión de la CA Cochabamba 02/11/2017, Anexo IV que en la sede de la delegación argentina de la última reunión no está contemplada.

Comentado (U5): Sugerencia de la Delegación Argentina en la última reunión que hace referencia que ya se puso en consideración en la XLVII Reunión de la CA Cochabamba 02/11/2017, Anexo IV.

Considera para la conformación del convoy de empuje una relación de 140 HP por barcaza cuando estas se encuentren vestas.

Los remolcadores por empuje deberán asegurar en navegación aguas arriba una velocidad mínima del convoy de 7 Km/hora.

En el tramo comprendido entre el Complejo San Martín-San Lorenzo (458) y el puerto de San Nicolás, previa prueba de navegación, las dimensiones podrán incrementarse hasta un máximo de 319 mts. de eslora y 60 mts. de manga.

2.1.2. Aguas arriba del complejo San Martín-San Lorenzo (Km. 458).

Las dimensiones de los convoyes quedarán a criterio de sus Capitanes en función de las condiciones de navegación, capacidad y potencia de máquinas, tomándose las debidas precauciones en las situaciones de cruce y adelantamiento.

A partir del Km. 714 hasta el Km. 1200 se tomarán especiales precauciones de seguridad de la navegación en consideración a las condiciones imperantes en el río y factores meteorológicos.

2.2. Tramo Río Paraguay

2.2.1. Los convoyes en navegación a empuje no podrán exceder de una eslora máxima de 290 mts., considerada desde la proa de la primera barcaza hasta la popa de la última embarcación.

2.2.2. La Manga máxima de esta modalidad de navegación será de 50 mts.

2.2 Tramo Río Paraná (km 458) al km 2172 del Río Paraguay (desembocadura Río Apa)

2.2 Río-Paraná (km.458) - Tramo Río Paraguay (Corumbá).

2.2.1. Los convoyes en navegación a empuje, no podrán exceder una eslora máxima de 290 mts., considerada desde la proa de la primera Barcaza, hasta la popa de la última embarcación (Incluido el Remolcador).

2.2.2 La manga máxima de esta modalidad de navegación será de 65 mts.

Comentario (U6) Se debe considerar la XLVII Reunión de la CA, Cochabamba 02/11/2017 Anexo VI pero si en la sugerencia de la Argentina la última reunión.

Comentario (U7) Superior de la Delegación Argentina en el llamado reunión de la CA, Cochabamba 02/11/2017 Anexo VI en consideración de la XLVII Reunión de la CA, Cochabamba 02/11/2017 Anexo IV.

Comentario (U8) Superior de la Delegación Argentina en el Anexo VI de la XXXI Reunión de la CA, Santiago 13/11/2005.

Peru en el XXXII Reunión de la CA, Delegación Argentina dijo que no solo debía tomarse en cuenta el tramo, sino también la totalidad de la zona Canal de las bocas del Río Paraná Guazú-Sauce Paraná Bravo hasta Km. 458 del Río Paraná.

Comentario (U9) Referencia al Anexo VI de la XL Reunión de la CA.

Comentario (U10) Propuesta de la delegación de Paraguay en el Anexo VI de la XLIX Reunión de la CA.

Comentario (U11) Propuesta de la delegación de Paraguay en el Anexo VI de la XLIX Reunión de la CA.

Peru en el Anexo VI de la XLIX Reunión de la CA ya no figura la numeración.

2.2.1 En el tramo comprendido entre Confluencia y la desembocadura del Río Apa, los convoyes en navegación a empuje no podrán exceder de una eslora máxima de 319 mts., considerada desde la proa de la primera barcaza hasta la popa de la última embarcación. La manga máxima de esta modalidad de navegación será de 60 mts.

Comentado [U12]: Se refiere en concordancia al Anexo VI de la XXVI Reunión de la CA (Santacruz 25/10/2018).

Comentado [U13R12]:

Tramo desembocadura del río Apa a ciudad de Corumbá.

Los convoyes en navegación a empuje no podrán exceder el largo máximo de 290 metros, considerado desde la proa de la primera embarcación hasta la popa de la última embarcación, y el ancho máximo de 50 metros.

Mediante acuerdo entre las autoridades fluviales de Bolivia, Brasil y Paraguay, se podrá autorizar dimensiones superiores, siempre que sean fundamentadas por estudios específicos realizados por entidad de competencia reconocida.

2.4 En el tramo río Paraguay, desembocadura del río Apa (km 2172) a Corumbá (km 2763), las autoridades marítimas con jurisdicción en el área definirán en

Comentado [U14]: Consensuado en el Anexo VI de la L. Reunión de la CA - Santa Cruz 25/10/2018.

estudios técnicos los parámetros operacionales de los convoyes, garantizando la seguridad de la navegación, de acuerdo a la Tabla que se adjunta como Anexo II.

2.3 La potencia de máquinas de los remolcadores deberá estar de acuerdo al desplazamiento de los convoyes y seguridad de los mismos con características suficientes para garantizar la maniobrabilidad en tramos críticos.

Como elemento de referencia no obligatorio se agrega como Anexo A una Tabla con la Fuerza Total de Tracción Estática Longitudinal requerida para distintos TPB.

Comentado [U15]: Se elimina quedando la propuesta de la COP e Plan de Supervenias consensuada en el Anexo XVII de la XXVI Reunión de la CA (Santacruz 25/10/2018).

2.3. La potencia de máquinas de los Remolcadores deberá estar de acuerdo al desplazamiento de los convoyes y seguridad de los mismos con características suficientes para garantizar la maniobrabilidad en tramos críticos. Teniendo en cuenta como referencia la tabla que se adjunta como "ANEXO II".

Comentado [U16]: Propuesta de la delegación de Paraguay en el Anexo VI de la XXIX Reunión de la CA.

suficientes para garantizar la maniobrabilidad en tramos críticos, al efecto tendrá en cuenta como referencia la Tabla que se adjunta como Anexo I.

Comentado [U17]: Consensuado en el Anexo VI de la L. Reunión de la CA - Santa Cruz 25/10/2018.

El Armador/Operador y Capitán del remolcador, serán directamente responsables de la conformación del convoy y su relación con la potencia y capacidad de maniobra del Empujador, de forma tal que pueda garantizarse una navegación segura en toda la ruta de navegación, teniendo en cuenta los parámetros indicados en este Reglamento, las condiciones hidrológicas del río y el tráfico de buques existentes en el sector."

Comentado [U18]: Se agrega como sugerencias consensuada en el Anexo XVII de la XXVI Reunión de la CA (Santacruz 25/10/2018).

2.2.3 Tramo Ciudad de Corumbá a Ciudad de Cáceres.

Las dimensiones de los convoyes serán establecidas normas de la Capitanía Fluvial del Pantanal

2.2.4 Las dimensiones máximas de convoyes en los comprendidos entre el farolete Balduino /Km 1521 Paraguay y el Sistema de Captación de Agua de la Ciudad de Corumbá/Parque Marina Gatas, en el Canal del Tamené serán establecidas conforme se discrimina más abajo:

a) Hidrómetro de la ciudad de Ladário indicando el nivel de agua igual o superior a 1.5 m:

- Convoy con dimensión máxima de 25 metros de manga y 170 metros de eslora, (incluyendo el Empujador principal y el Empujador auxiliar en la proa del convoy), que equivale a un convoy con cuatro barcazas en la composición 2x2+1, desde que el Empujador principal tenga como mínimo dos ejes con potencia total instalada igual o superior a 900HP y el Empujador auxiliar tenga como mínimo 200HP de potencia; el Empujador auxiliar deberá tener su sistema de control de la propulsión directamente accionado y controlado desde el Puente de Navegación del Empujador principal; esta formación de convoy no está autorizada a transitar en periodos nocturnos y bajo poca visibilidad;
- Convoy con dimensión máxima de 25 metros de manga y 100 metros de eslora (incluyendo el Empujador), que equivale a un convoy con dos barcazas (lado a lado) en la composición de 2x1+1, para los convoyes que no atiendan a los requisitos arriba establecidos. Los Empujadores de esos convoyes deben poseer como mínimo, dos ejes con potencia total instalada igual o superior a 500HP; y
- Convoy con dimensión máxima de 12 metros de manga y 90 metros de eslora (incluyendo el Empujador),

b) Hidrómetro de la Ciudad de Ladario indicando el nivel de agua inferior a 1,50 metro:

- Convoy con dimensión máxima de 12 metros de manga y 90 metros de eslora, incluyendo el Empujador (1x1).

Comentado 1049: Fue aprobada mediante resolución PRP/CA 4116/2010 en la XXXVI Reunión de la Comisión de Actuación y Sanción de Paraguay de 5, 6 y 7 de mayo de 2010.

En la XLVII Reunión de la CA Brasil se resolvió estudiar que se establezca que los convoyes de 200 HP podrán navegar sin problemas en esta zona.

V del río Apahasta Confluencia 290-3000.

Brasil, Uruguay y Paraguay proponen que las dimensiones de 200 y 25 sean fijadas en la HPL tomando en cuenta la habilidad de potencia aprobada en la 43ª Reunión de la CA.

Comentado 1020: Sugerencia contemplada en el Anexo XXV de la XXX Reunión de la CA a su número 5/12/2005.

La delegación de Bolivia sugiere establecer dos barcazas para navegación y cabotaje en el Canal Tamengo tomando en cuenta el ciclo hidrológico de acuerdo a la época del año. Al respecto la delegación de Brasil transmitirá la propuesta a las autoridades respectivas de su país e informará en la próxima reunión.

Compendio (1924) de la Delegación Boliviana en la VII Reunión de la C.A. Asunción, 04 al 04/2018, Anexo VI

Art. 3

Navegación a remolque por largo:

En esta modalidad de remolque, en navegación normal, la longitud de los cabos será la adecuada para permitir el buen gobierno de las embarcaciones y con ello cumplir con las reglas de seguridad establecidas, especialmente para franquear pasos críticos y en el cruce con los buques que naveguen de vuelta encontrada.

Art. 4

Navegación a remolque acoderada o abarloada:

Los remolcadores que realizan la navegación en esta modalidad, podrán hacerlo hasta dos embarcaciones, una por cada banda.

Para adoptar esta modalidad se debe contar con visibilidad desde el puente de gobierno que abarque todo el horizonte, asegurándose que el convoy ofrezca un buen gobierno.

Art. 5

Sistema combinado: Acoderado y por Largo:

Esta modalidad de remolque se regirá por lo establecido en el Art. 3.



Art. 6

Los armadores en la construcción de sus embarcaciones con palos fijos deberán tener en cuenta la altura de los gálivos mínimos de los puentes existentes en la Hidrovía.

Art. 7

Este Reglamento sobre dimensiones máximas de los convoyes, podrá ser objeto de modificación y/o ampliación de común acuerdo entre los Estados Partes, en la medida en que avancen los trabajos de mejoramiento de las vías navegables, permitiendo la adecuación permanente de las dimensiones de los convoyes a las condiciones de navegación.

Las demás situaciones que puedan plantearse quedarán sujetas a las normas vigentes en la Hidrovía Paraguay-Paraná.

.....







ANEXO "A"

TABLA DE CORRESPONDENCIA ENTRE DESPLAZAMIENTO DE PORTE BRUTO (TPB) DE LAS EMBARCACIONES Y FUERZA TOTAL DE TRACCION ESTATICA LONGITUDINAL REQUERIDA (BOLLARD - PULL)

| TPB (t) | | BOLLARD PULL | TPB (t) | | BOLLARD PULL |
|-----------|--------------|--------------|------------|---------------|--------------|
| HASTA | | 2.000 | DE | 110.001 HASTA | 60.0 |
| DE 2.001 | HASTA 2.500 | 3.0 | DE 120.001 | HASTA 130.000 | 62.0 |
| DE 2.501 | HASTA 3.000 | 4.0 | DE 130.001 | HASTA 140.000 | 64.0 |
| DE 3.001 | HASTA 3.500 | 5.0 | DE 140.001 | HASTA 150.000 | 66.0 |
| DE 3.501 | HASTA 4.000 | 6.0 | DE 150.001 | HASTA 160.000 | 68.0 |
| DE 4.001 | HASTA 4.500 | 7.0 | DE 160.001 | HASTA 170.000 | 70.0 |
| DE 4.501 | HASTA 5.000 | 8.0 | DE 170.001 | HASTA 180.000 | 72.0 |
| DE 5.001 | HASTA 5.500 | 9.0 | DE 180.001 | HASTA 190.000 | 74.0 |
| DE 5.501 | HASTA 6.000 | 10.0 | DE 190.001 | HASTA 200.000 | 76.0 |
| DE 6.001 | HASTA 6.500 | 11.0 | DE 200.001 | HASTA 210.000 | 78.0 |
| DE 6.501 | HASTA 7.000 | 12.0 | DE 210.001 | HASTA 220.000 | 80.0 |
| DE 7.001 | HASTA 7.500 | 13.0 | DE 220.001 | HASTA 230.000 | 82.0 |
| DE 7.501 | HASTA 8.000 | 14.0 | DE 230.001 | HASTA 240.000 | 84.0 |
| DE 8.001 | HASTA 8.500 | 15.0 | DE 240.001 | HASTA 250.000 | 86.0 |
| DE 8.501 | HASTA 9.000 | 16.0 | DE 250.001 | HASTA 260.000 | 88.0 |
| DE 9.001 | HASTA 9.500 | 17.0 | DE 260.001 | HASTA 270.000 | 90.0 |
| DE 9.501 | HASTA 10.000 | 18.0 | DE 270.001 | HASTA 280.000 | 92.0 |
| DE 10.001 | HASTA 10.500 | 19.0 | DE 280.001 | HASTA 290.000 | 94.0 |
| DE 10.501 | HASTA 11.000 | 20.0 | DE 290.001 | HASTA 300.000 | 96.0 |
| DE 11.001 | HASTA 11.500 | 21.0 | DE 300.001 | HASTA 310.000 | 98.0 |
| DE 11.501 | HASTA 12.000 | 22.0 | DE 310.001 | HASTA 320.000 | 100.0 |
| DE 12.001 | HASTA 12.500 | 23.0 | DE 320.001 | HASTA 330.000 | 102.0 |
| DE 12.501 | HASTA 13.000 | 24.0 | DE 330.001 | HASTA 340.000 | 104.0 |
| DE 13.001 | HASTA 13.500 | 25.0 | DE 340.001 | HASTA 350.000 | 106.0 |
| DE 13.501 | HASTA 14.000 | 26.0 | DE 350.001 | HASTA 360.000 | 108.0 |
| DE 14.001 | HASTA 14.500 | 27.0 | DE 360.001 | HASTA 370.000 | 110.0 |
| DE 14.501 | HASTA 15.000 | 28.0 | | | |
| DE 15.001 | HASTA 15.500 | 29.0 | | | |
| DE 15.501 | HASTA 16.000 | 30.0 | | | |
| DE 16.001 | HASTA 16.500 | 31.0 | | | |
| DE 16.501 | HASTA 17.000 | 32.0 | | | |
| DE 17.001 | HASTA 17.500 | 33.0 | | | |
| DE 17.501 | HASTA 18.000 | 34.0 | | | |
| DE 18.001 | HASTA 18.500 | 35.0 | | | |
| DE 18.501 | HASTA 19.000 | 36.0 | | | |
| DE 19.001 | HASTA 19.500 | 37.0 | | | |
| DE 19.501 | HASTA 20.000 | 38.0 | | | |
| DE 20.001 | HASTA 20.500 | 39.0 | | | |
| DE 20.501 | HASTA 21.000 | 40.0 | | | |
| DE 21.001 | HASTA 21.500 | 41.0 | | | |
| DE 21.501 | HASTA 22.000 | 42.0 | | | |
| DE 22.001 | HASTA 22.500 | 43.0 | | | |
| DE 22.501 | HASTA 23.000 | 44.0 | | | |
| DE 23.001 | HASTA 23.500 | 45.0 | | | |
| DE 23.501 | HASTA 24.000 | 46.0 | | | |
| DE 24.001 | HASTA 24.500 | 47.0 | | | |
| DE 24.501 | HASTA 25.000 | 48.0 | | | |
| DE 25.001 | HASTA 25.500 | 49.0 | | | |
| DE 25.501 | HASTA 26.000 | 50.0 | | | |
| DE 26.001 | HASTA 26.500 | 51.0 | | | |
| DE 26.501 | HASTA 27.000 | 52.0 | | | |
| DE 27.001 | HASTA 27.500 | 53.0 | | | |
| DE 27.501 | HASTA 28.000 | 54.0 | | | |
| DE 28.001 | HASTA 28.500 | 55.0 | | | |
| DE 28.501 | HASTA 29.000 | 56.0 | | | |
| DE 29.001 | HASTA 29.500 | 57.0 | | | |
| DE 29.501 | HASTA 30.000 | 58.0 | | | |
| DE 30.001 | HASTA 30.500 | 59.0 | | | |
| DE 30.501 | HASTA 31.000 | 60.0 | | | |
| DE 31.001 | HASTA 31.500 | 61.0 | | | |
| DE 31.501 | HASTA 32.000 | 62.0 | | | |
| DE 32.001 | HASTA 32.500 | 63.0 | | | |
| DE 32.501 | HASTA 33.000 | 64.0 | | | |
| DE 33.001 | HASTA 33.500 | 65.0 | | | |
| DE 33.501 | HASTA 34.000 | 66.0 | | | |
| DE 34.001 | HASTA 34.500 | 67.0 | | | |
| DE 34.501 | HASTA 35.000 | 68.0 | | | |
| DE 35.001 | HASTA 35.500 | 69.0 | | | |
| DE 35.501 | HASTA 36.000 | 70.0 | | | |
| DE 36.001 | HASTA 36.500 | 71.0 | | | |
| DE 36.501 | HASTA 37.000 | 72.0 | | | |
| DE 37.001 | HASTA 37.500 | 73.0 | | | |
| DE 37.501 | HASTA 38.000 | 74.0 | | | |
| DE 38.001 | HASTA 38.500 | 75.0 | | | |
| DE 38.501 | HASTA 39.000 | 76.0 | | | |
| DE 39.001 | HASTA 39.500 | 77.0 | | | |
| DE 39.501 | HASTA 40.000 | 78.0 | | | |
| DE 40.001 | HASTA 40.500 | 79.0 | | | |
| DE 40.501 | HASTA 41.000 | 80.0 | | | |
| DE 41.001 | HASTA 41.500 | 81.0 | | | |
| DE 41.501 | HASTA 42.000 | 82.0 | | | |
| DE 42.001 | HASTA 42.500 | 83.0 | | | |
| DE 42.501 | HASTA 43.000 | 84.0 | | | |
| DE 43.001 | HASTA 43.500 | 85.0 | | | |
| DE 43.501 | HASTA 44.000 | 86.0 | | | |
| DE 44.001 | HASTA 44.500 | 87.0 | | | |
| DE 44.501 | HASTA 45.000 | 88.0 | | | |
| DE 45.001 | HASTA 45.500 | 89.0 | | | |
| DE 45.501 | HASTA 46.000 | 90.0 | | | |
| DE 46.001 | HASTA 46.500 | 91.0 | | | |
| DE 46.501 | HASTA 47.000 | 92.0 | | | |
| DE 47.001 | HASTA 47.500 | 93.0 | | | |
| DE 47.501 | HASTA 48.000 | 94.0 | | | |
| DE 48.001 | HASTA 48.500 | 95.0 | | | |
| DE 48.501 | HASTA 49.000 | 96.0 | | | |
| DE 49.001 | HASTA 49.500 | 97.0 | | | |
| DE 49.501 | HASTA 50.000 | 98.0 | | | |
| DE 50.001 | HASTA 50.500 | 99.0 | | | |
| DE 50.501 | HASTA 51.000 | 100.0 | | | |

OBS.: LOS TOTALES DE BOLLARD - PULL CONSTANTES DE ESTA TABLA SON LOS MINIMOS CONSIDERADOS NECESARIOS PARA LA EJECUCION DE MANIOBRAS.

Comentado (U22) - Se eliminó la tabla aceptando la propuesta de la CPZCP en las sugerencias consensuadas en el Anexo XVII de la XXVI Reunión de la CA/Asistencia (15/11/2005)

ANEXO I

Tabla de correspondencia entre el porte neto de una barcaza y la potencia al freno (BHP) efectiva requerida en el remolcador, ven remolque por estolaje

| PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) | PORTE NETO | Potencia (HP) |
|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| 500 | 85.7 | 2850 | 488.6 | 5200 | 891.4 | 7500 | 1294.3 |
| 550 | 94.1 | 2900 | 497.7 | 5250 | 900.0 | 7600 | 1302.9 |
| 600 | 102.9 | 2950 | 506.5 | 5300 | 908.6 | 7650 | 1311.4 |
| 650 | 111.4 | 3000 | 515.3 | 5350 | 917.1 | 7700 | 1320.0 |
| 700 | 120.0 | 3050 | 522.9 | 5400 | 925.7 | 7750 | 1328.6 |
| 750 | 128.6 | 3100 | 531.4 | 5450 | 934.3 | 7800 | 1337.1 |
| 800 | 137.1 | 3150 | 540.0 | 5500 | 942.9 | 7850 | 1345.7 |
| 850 | 145.7 | 3200 | 548.6 | 5550 | 951.4 | 7900 | 1354.3 |
| 900 | 154.3 | 3250 | 557.1 | 5600 | 960.0 | 7950 | 1362.9 |
| 950 | 162.9 | 3300 | 565.7 | 5650 | 968.6 | 8000 | 1371.4 |
| 1000 | 171.4 | 3350 | 574.3 | 5700 | 977.1 | 8050 | 1380.0 |
| 1050 | 180.0 | 3400 | 582.9 | 5750 | 985.7 | 8100 | 1388.6 |
| 1100 | 188.6 | 3450 | 591.4 | 5800 | 994.3 | 8150 | 1397.1 |
| 1150 | 197.1 | 3500 | 600.0 | 5850 | 1002.9 | 8200 | 1405.7 |
| 1200 | 205.7 | 3550 | 608.6 | 5900 | 1011.4 | 8250 | 1414.3 |
| 1250 | 214.3 | 3600 | 617.1 | 5950 | 1020.0 | 8300 | 1422.9 |
| 1300 | 222.9 | 3650 | 625.7 | 6000 | 1028.6 | 8350 | 1431.4 |
| 1350 | 231.4 | 3700 | 634.3 | 6050 | 1037.1 | 8400 | 1440.0 |
| 1400 | 240.0 | 3750 | 642.9 | 6100 | 1045.7 | 8450 | 1448.6 |

Comentado (B23) Se aprobó la siguiente tabla potencia vs
 barcaza y el Remolcador B.C.A. Cochabamba
 30/11/2017 Anexo IV

Anexo II

| Deslocamento total (t) | Carga transportada (t) | Potência instalada mínima (HP) | Dimensões máximas do comboio |
|------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 42.160 | 35.760 | 4.300 | 290m x 60m |
| 43.137 | 36.737 | 4.400 | 290m x 65m |
| 44.118 | 37.718 | 4.500 | 290m x 65m |
| 44.660 | 38.260 | 4.600 | 290m x 65m |
| 45.631 | 39.231 | 4.700 | 290m x 65m |
| 46.602 | 40.202 | 4.800 | 290m x 65m |
| 47.115 | 40.715 | 4.900 | 290m x 65m |
| 48.077 | 41.677 | 5.000 | 290m x 65m |
| 56.100 | 49.700 | 5.500 | 290m x 65m |
| 61.200 | 54.800 | 6.000 | 290m x 65m |
| 62.560 | 56.160 | 6.500 | 290m x 65m |

Comentado: (U21) - Não sugerida por Brasil - Considerada em das alterações do Anexo VI de la L. Reunión de la CA - Santa Cruz 25/10/2018






ANEXO IV

Observaciones y sugerencias o aclaraciones al Listado consolidado de supervisión 2018 presentada por la Delegación Boliviana

| OBSERVACIONES | SUGERENCIAS O ACLARACION |
|---|---|
| <p>Las siguientes referencias en asteriscos no se utilizan en ningún lugar del Listado Consolidado:</p> <p>(***) Aplicable a barcazas con tripulación (****) Aplicables solo a buques y barcazas portacontenedores y remolcadores cuando transporten cargas (*****) Aplicable solo para barcazas que transportan hidrocarburos</p> | <p>Se sugiere verificarlos y si corresponde eliminarlos del Listado Consolidado.</p> |
| <p>Numeral 3. Certificado de Seguridad de la Navegación (I)</p> <p>La referencia (I) indica: Para las embarcaciones de bandera paraguaya, conforme a su Legislación vigente: Certificados de Seguridad de Construcción, Seguridad Radioeléctrica y Seguridad de Equipos, para buques de carga.</p> | <p>Paraguay el año 2014 internalizó el reglamento 10 "Reconocimientos, Inspecciones y Certificado de Seguridad para Embarcaciones", sería bueno consultar cuando implementarán el Certificado de Seguridad de la Navegación estipulado en el mismo.</p> |
| <p>Numeral 4. Certificado de Francobordo</p> <p>Contiene 2 códigos de deficiencia 100.7 y 100.8 copiados del Código de deficiencias de Viña del Mar.</p> | <p>Se sugiere solo tomar un número de código de deficiencia y no los dos para evitar confusiones.</p> |
| <p>Numeral 5. Certificado de Dotación de Seguridad</p> | <p>Se sugiere que sea la misma denominación que emplea el Código de deficiencias de Viña del Mar "Documento de Dotación Mínima de Seguridad"</p> |
| <p>Numeral 6. Certificado de Prevención de Contaminación de Basuras (V)</p> <p>La referencia (V) indica: No aplicable para embarcaciones de bandera brasileña</p> | <p>Bolivia tampoco emite el Certificado de Prevención de Contaminación de Basuras. Se sugiere se consulte si los restantes 3 países lo emiten. Ver que documento se debe pedir en reemplazo de éste o ver si queda o se quita este ítem.</p> |
| <p>Numeral 8. Certificado de Prevención de la Contaminación por Hidrocarburos (Nav. Fluv. + 400 TAT) (VI)</p> <p>La referencia (VI) indica: Aplicable para barcazas que transportan hidrocarburos. Para embarcaciones de bandera brasileña, exigir el Documento de Declaración de Conformidad para Transporte de Petróleo (Declaracao de Conformidade para transporte de Petroleo) solamente para embarcaciones que transporten petróleo y/o derivados cuyo volumen de los tanques de carga sea superior a 200 m3.</p> | <p>Se sugiere solicitar una aclaración del significado de (Nav. Fluv. + 400 TAT).</p> <p>En la Columna "BARCAZAS (Especificar con / sin dotación)", cambiar NO por (T) SI, debido a que este ítem se aplica a barcazas que transportan hidrocarburos.</p> |
| <p>Numeral 11. Plan de Contingencia, Lucha contra Incendio y Contaminación por Hidrocarburos (VII)</p> | <p>En la referencia que dice que "en lugar del Plan de Lucha contra Incendio, exigir un PLAN DE SEGURIDAD (Plano de Seguranca)", se sugiere quitar porque</p> |



Handwritten signatures and initials at the bottom of the page, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

| | |
|---|--|
| <p>La referencia (VII) indica: Para embarcaciones de bandera brasileña, exigir un PLAN DE EMERGENCIA DE A BORDO PARA POLUCION POR ACEITE (Plano de emergencia de bordo para Poluicao por óleo) solamente para embarcaciones que transporten petróleo y/o derivados cuyo volumen de los tanques de carga sea superior a 200 m3. En lugar del Plan de Lucha contra Incendio, exigir un PLAN DE SEGURIDAD (Plano de Seguranca)</p> | <p>también el mismo texto ya está referido y es requerido en el numeral 20.</p> <p>Asimismo, comentar que el Código de deficiencias de Viña del Mar indica "Contaminación por aguas sucias", No por Hidrocarburos.</p> |
| <p>Numeral 12. Rol de Zafarranchos (III)</p> <p>La referencia (III) indica: Aplicable a barcasas con tripulación</p> | <p>Se sugiere solicitar que el país que tiene este tipo de barcasas informe cuales.</p> |
| <p>Numeral 13. Certificado de Protección del Buque (SOLAS. Regla XI-2/2.2) Mayores de 500 Tn o DECLARACION DE PROTECCION</p> | <p>Se debería establecer un documento equivalente para naves de arqueo bruto menor a 500.</p> |
| <p>Numeral 15. Derroteros de la Zona en donde navegar</p> | <p>El código de deficiencia número 1530.5 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar le corresponde al numeral 16.</p> <p>Se sugiere asignarle un nuevo número de código de deficiencia o quitarlo del Listado Consolidado en el cual existe de forma similar el numeral 14 Carta o Croquis de la Zona a Navegar.</p> |
| <p>Numeral 16. Reglamento para Prevenir los Abordajes (II)</p> <p>La referencia (II) indica: Mientras no esté vigente el Reglamento para la Hidrovía, se utilizará el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes</p> | <p>El código de deficiencia número 1530.3 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar le corresponde al ítem "Cuadro de Señales de Salvamento" que no está en el listado.</p> <p>Se sugiere colocar el número de código de deficiencia correcto 1530.5.</p> <p>Asimismo, comentar que el reglamento 4 "Reglamento para prevenir los abordajes" fue internalizado por los 5 países signatarios, se sugiere quitar la referencia.</p> |
| <p>Numeral 19. Identificación de Buques.</p> <p>Tiene como código de deficiencia el número 9900.00</p> | <p>El código de deficiencia número 9900.0 en el mismo Listado Consolidado también se les atribuye a los numerales 85 Botiquín, 86 Manual de Primeros Auxilios y 87 Camilla.</p> <p>Se sugiere cambiar el código por la numeración 900.13 que emplea el Código de deficiencias de Viña del Mar</p> |
| <p>Numeral 20. Planos de Arreglo General y de Lucha c/ Incendios (VIII)</p> | <p>Se sugiere solicitar una aclaración de la referencia "En lugar del Plan de Lucha contra Incendio, exigir un PLAN DE SEGURIDAD (Plano de Seguranca)", si</p> |



| | |
|---|---|
| <p>La referencia (VIII) indica: En lugar del Plan de Lucha contra Incendio, exigir un PLAN DE SEGURIDAD (Plano de Segurança)</p> | <p>solo se aplica a naves de bandera brasileña o para todas.</p> |
| <p>Numeral 22. Certificado de Carga sobre Cubierta (IV)</p> <p>La referencia (IV) indica: Aplicables solo a buques y barcasas porta contenedores y remolcadores cuando transporten carga. Para embarcaciones de bandera brasileña no hay un certificado específico para transporte de carga sobre cubierta, pero consta la autorización para transporte de carga cubierta en el CERTIFICADO DE SEGURIDAD DE LA NAVEGACION (Certificado de Segurança de Navegacao)</p> | <p>Bolivia al igual que Brasil no emite el "Certificado de Carga sobre Cubierta" pero consta la autorización para el transporte de carga en cubierta en el Certificado de Seguridad de la Navegación, tal cual lo estipula el Artículo 15 del Reglamento 1 "Único para el Transporte de Mercaderías sobre Cubierta de Embarcaciones de la Hidrovía" que no exige la emisión del mencionado certificado.</p> <p>Se sugiere consultar a los otros 3 países restantes si emiten un certificado específico.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numeral 22 A) Licencia de Estación de Radio. ▪ Numeral 22 b) Libros reglamentarios. (navegación y máquinas) ▪ Numeral 32 a) Axiometro o indicador de ángulo de palas de timón o toberas. ▪ Numeral 40 A) Tablero de luces de navegación. (prueba alarmas) ▪ Numeral 62 a) Fugas de combustible, aceite y agua ▪ Numeral 62 b) Manómetros / Indicadores ▪ Numeral 62 c) Alarmas de máquinas ▪ Numeral 69 a) Sentina Limpia (sin restos oleosos con riesgo de incendio) ▪ Numeral 84 a) Reconocimientos médicos. | <p>Todos los numerales que seguro fueron insertados después de las primeras versiones del Listado Consolidado, se colocaron como subíndices con letras mayúsculas o minúsculas.</p> <p>Se sugiere volver a remunerar los lugares de los códigos de deficiencia ordenadamente por qué no alteraría el sentido de la Lista.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numeral 43 a) Disponibilidad inmediata. (Elementos salvavidas) ▪ Numeral 43 b) Instrucciones operacionales (Elementos salvavidas) ▪ Numeral 47 a) Disponibilidad inmediata. ▪ Numeral 52 a) Instrucciones operacionales | <p>Se sugiere volver a remunerar los códigos de deficiencia ya que no alteraría el sentido de la Lista.</p> <p>Y aclarar a que se refiere o quitarlos de la lista, ya que la disponibilidad e instrucciones operativas se verifican durante las supervisiones y pueden ser asentadas en el código de deficiencias al que se relaciona.</p> |
| <p>Numeral 41. Bote Salvavidas, Trabajo o Balsa (si se encuentra en plano) (*)</p> | <p>Se debe corregir la palabra Salvavidas por a correcta SALVAVIDAS.</p> <p>Se sugiere quitar el símbolo (*) que no es referencia que tenga que ver con este ítem, ya que el mismo es referente a la Exigencia supeditada a la entrada en vigencia de la</p> |



| | |
|--|---|
| | parte del Reglamento RIOCON relacionado con el mismo. |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numeral 44. Bomba de Incendio capaz de servir a dos líneas simultáneas (Principal y Emergencia acorde plano) ▪ Numeral 45. Cajas, Mangueras, Conexiones y Lanzas. ▪ Numeral 46. Repartidor Universal. ▪ Numeral 47. Extintores portátiles y semiportátiles. ▪ Numeral 52. Sistema de L.C.I. (Acorde Plano Correspondiente Aprobado por el Estado de Abanderamiento). ▪ Numeral 67. Protección de zonas móviles ▪ Numeral 68. Protección de zonas calientes ▪ Numeral 69. Niveles de tanque de combustibles (vidrios y con protección) ▪ Numeral 79. Brida de conexión universal | <p>En la Columna "BARCAZAS (Especificar con / sin dotación)", está escrito (T) SI, que debe estos ítems aplicarse a barcazas que transportan hidrocarburos (Tanque), en ningún lado del listado se encuentra esta referencia.</p> <p>Se sugiere aclarar este letra T.</p> |
| Numeral 50. Bomba de achique portátil | <p>El código de deficiencia número 760.1 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar le corresponde al numeral 62.</p> <p>Se sugiere asignarle un nuevo número de código de deficiencia.</p> |
| Numeral 53. Sistema fijo de extinción de incendios | <p>El código de deficiencia número 700.2 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar le corresponde al numeral 52.</p> <p>Se sugiere asignarle un nuevo número de código de deficiencia o en caso de que sea lo mismo que el numeral 52, quitarlo del Listado Consolidado.</p> |
| Numeral 61. Sistema de gobierno principal y emergencia (prueba) | <p>El código de deficiencia número 1440.4 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar le corresponde al numeral 28.</p> <p>Se sugiere asignarle un nuevo número de código de deficiencia.</p> |
| Numeral 62. Sistema de achique (1 bomba de achique e incendio y 1 de servicios generales como mínimo) | <p>En la Columna "BARCAZAS (Especificar con / sin dotación)", está escrito "Provisto por el Remolcador".</p> <p>Se sugiere colocar NO, ya en la supervisión de debe verificar que el remolcador cuente con este ítem.</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Numeral 67. Protección de zonas móviles</p> | <p>El código de deficiencia número 1400.0 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar no existe.</p> <p>Se sugiere cambiar el número de código de deficiencia por el exacto 1400.</p> |
| <p>Numeral 68. Protección de zonas calientes</p> | <p>El código de deficiencia número 1440.4 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar le corresponde al numeral 67.</p> <p>Se sugiere cambiar el número de código de deficiencia por el exacto 1400.1</p> |
| <p>Numeral 70. Estado de cubierta y casco, barandillas, escaleras y bordas</p> | <p>El código de deficiencia número 1200.0 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar no existe.</p> <p>Se sugiere colocar el código de deficiencia por el exacto 1200.</p> |
| <p>Numeral 72. Marcas de seguridad y líneas de flotación</p> | <p>El código de deficiencia número 1200.0 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar no existe, pero el más parecido 1200 le corresponde al numeral 70.</p> <p>Se sugiere cambiar el número de código de deficiencia por el exacto 1200.1</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numeral 85. Botiquín ▪ Numeral 86. Manual de primeros auxilios ▪ Numeral 87. Camilla | <p>El código de deficiencia número 9900.0 del Listado Consolidado, en relación al Código de deficiencias de Viña del Mar no existe, el más parecido es el 9900 y se utiliza para los tres numerales 85, 86 y 87 indistintamente.</p> <p>Se sugiere asignar otro número para cada ítem o de lo contrario fusionar los tres en uno solo tal como está en el Código de deficiencias de Viña del Mar.</p> |