



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL

PROYECTO DE INVESTIGACION

“CPTCP”

INFORME FINAL

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

OBTENIDAS DEL

ANALISIS DE LAS PRUEBAS



Luego de efectuado el análisis de cada una de las pruebas realizadas y obtenidas sus **“Conclusiones Parciales”** - que se agregan al final de este capítulo - se las evalúa de manera integrada, de forma de obtener las **“Conclusiones Generales”** y se emiten las **“Recomendaciones”**, que surgen de ellas y que se expliquen a continuación.

CONCLUSIONES GENERALES.

Las pruebas llevadas a cabo en el simulador del **Centro de Investigación y Entrenamiento Marítimo y Fluvial – CIEMF** – entre los días 28 de Septiembre y el 2 de Octubre de 2015, arrojaron las siguientes Conclusiones Generales:

- 1.- La característica particular de los convoyes de empuje, que es su escaso calado en comparación con los buques de ultramar, les permite navegar por fuera del canal en gran parte del tramo considerado (Km 238 Rio Paraná al Km 138 del Rio Paraná Bravo), sin interferir al tráfico de buques de porte y con adecuada seguridad náutica.
- 2.- De igual manera, la capacidad de maniobra de los remolcadores de empuje, debido al empleo de sus timones de retroceso, brinda una ductilidad en el gobierno en cualquier circunstancia.



Esto les permite disminuir su velocidad, e incluso detener totalmente la arrancada, aguantándose en su lugar sin perder gobierno. Esta característica le otorga la capacidad de ubicarse y/o regular su navegación, de ser necesario en beneficio del tráfico de ultramar.

- 3.- Las sinuosidades y restricciones en las vías de navegación a lo largo del tramo considerado (Km 238 del Paraná Guazú y el 138 del Paraná Bravo), maniobrando con un convoy de 290 x 60 metros de largo y ancho total, no interfiere la navegación normal de buques de porte ni la seguridad de instalaciones portuarias cercanas a la costa, cuando se producen cruces y/o adelantamientos de embarcaciones.
- 4- El espacio entre ambas márgenes, en gran parte de toda la zona considerada, permite el giro de los convoyes sin inconvenientes.
- 5.- Los espejos de agua en las vías de navegación comprendidas entre el Km 238 (Paraná Guazú) y el Km 138 (Paraná Bravo), son suficientemente amplios para la navegación segura de ultramarinos y convoyes de las dimensiones de diseño (290 x 60 metros totales), pudiendo registrarse cruces y sobrepasos en simultáneo entre ambos sin inconvenientes.
- 6.- Tanto la navegación como los cruces pueden efectuarse con seguridad y sin limitaciones en condiciones diurnas, nocturnas y/o con visibilidad reducida.
- 7.- La intensidad del tráfico, que fue sobredimensionada durante las pruebas a los efectos de verificar su influencia en las



dimensiones del convoy en la navegación y cruces, no impacta sobre la eslora y manga máxima del mismo de 290 x 60 metros (largo y ancho total) ni representa disminución alguna sobre la seguridad en la navegación, a condición que se efectúen las coordinaciones apropiadas por parte de la Autoridad y puente a puente.

- 8.- La presencia de la Terminal Del Guazú, próxima al Complejo Zarate-Brazo Largo en el Km 176 del Rio Paraná Guazú, habilitada reglamentariamente, no afecta de modo alguno la navegación segura de convoyes de empuje de dimensiones de diseño (290 x 60 metros totales) ni al tráfico de la zona.
- 9.- Las operaciones de alijo en el kilómetro 171 del Rio Paraná Guazú no afectan la navegación y/o cruce de los convoyes de empuje del largo y ancho total de diseño (290 x 60), existiendo profundidad y espacio suficiente para franquear a distancia segura a las embarcaciones de vuelta encontrada, como a las que ocasionalmente están afectadas a las operaciones de alijo en esta zona.
- 10.- La versatilidad de estas embarcaciones, dada por su capacidad de maniobra y calado, les otorga la posibilidad de recostarse en la mayor parte de todo el trayecto, sobre alguna de las márgenes del rio ante una emergencia o situación que lo exija, sin entorpecer el canal de navegación, dejándolo expedito para el transito normal y seguro de los buques de porte.
- 11.- Las ayudas a la navegación mandatorios con que cuentan hoy en día los remolcadores de empuje, les permiten disponer de la



necesaria información para predecir y anticiparse a cualquier situación en que sea necesario maniobrar con la antelación suficiente, manteniendo una adecuada seguridad en la navegación en cualquier condición de visibilidad.

12.- Ante la eventualidad de una obstrucción parcial en la vía de navegación en algún tramo de la zona del río considerada, por caso un buque varado, el espacio disponible sumado a las características de los convoyes les habilitan el franqueo claro y seguro.

13.- Un eficiente ordenamiento del tráfico es la resultante de una adecuada interacción entre las embarcaciones y la autoridad de control. Ello se logra mediante el intercambio de información entre los intervinientes, que se materializa a través de comunicaciones que deben ser claras, precisas, completas y oportunas.

Esta sinergia entre las partes, evita la necesidad de imponer restricciones adicionales a las condiciones y características definidas, consideradas y probadas en esta investigación, entre otras: las condiciones de visibilidad, hidro-meteorológicas, de densidad de tráfico, de cruce entre embarcaciones, de la eslora y manga consideradas (largo y ancho total: de 290 x 60 metros), pues queda así fehacientemente comprobado que se mantiene garantizada la seguridad de la navegación en el área.

14.- Por último, no resulta congruente una estandarización de las medidas máximas de los convoyes para las zonas evaluadas, estableciéndolas a partir de la comparación con las limitaciones



para otro río, como por caso el Río Paraná de las Palmas que es considerado en la Disposición RPOL, 008 N^a 01/13, por ser de características diferentes en cuanto a su tráfico, sinuosidad, distancias entre márgenes e instalaciones portuarias.

SINTESIS FINAL:

Como resultado del análisis exhaustivo efectuado en esta investigación, desde un punto de vista estrictamente náutico profesional y poniendo énfasis en la seguridad de la navegación, se concluye que:

“Es posible la navegación de convoyes de empuje de largo y ancho total de 290 x 60 metros, en todo el tramo comprendido entre los Km 238 del Paraná Guazú y el Km 138 del Paraná Bravo, sin que interfieran a la navegación ni pongan en riesgo el cruce y/o adelantamiento seguro del tráfico de Ultramar, respetando las Ordenanzas y Disposiciones vigentes.”



RECOMENDACIONES.

Efectuar la revisión de las ordenanzas vigentes, a la luz de los resultados obtenidos en este estudio, considerando habilitar la navegación de convoyes de empuje de una eslora total de hasta 290 metros y una manga total de hasta 60 metros, en el tramo comprendido entre el Km 238 del rio Paraná Guazú y el Km 138 del rio Paraná Bravo.

GUILLERMO R. DELAMER

Contraalmirante VGM (R)

Director del CIEMF



ANALISIS Y CONCLUSIONES PARCIALES DE CADA UNA DE LAS PRUEBAS.

En las pruebas realizadas se emplearon los siguientes escenarios:

- Escenario 1: Tramo comprendido entre los Km 240 y 211 del rio Paraná Guazú.
- Escenario 2: Tramo comprendido entre Km 188 del Pasaje Talavera hasta el Km 171 del rio Paraná Guazú.
- Escenario 3: Tramo comprendido entre los Km 164 y Km 138 del rio Paraná Bravo.
- Viento: 6 Nudos del N.
- Corriente: Según Carta.

PRUEBA # 1.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 1.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "IB Paraguay".
- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, muy buena.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Capitán coordina con Sudestada, Alexandrina (ambos de subida) y Republica di Roma (de bajada) permanecer aguantando en Km 232.



CENTRO DE INVESTIGACION Y ENTRENAMIENTO MARITIMO Y FLUVIAL

- Se produce el cruce de Republica di Roma y Sudestada, en Km 232.
- Se produce el cruce de Alexandrina y Republica di Roma en Km 227.
- IB Paraguay comienza a navegar despacio, barajando la margen derecha.
- Alexandrina deja libre zona de prohibición de cruce.
- IB Paraguay reinicia derrota normal, recostándose sobre margen izquierda, desde Km 228.
- IB Paraguay cruza ultramarino Zonda en Km 226.
- Ultramarino Panamá Maru inicia navegación aguas arriba a 10,5 nudos.
- IB Paraguay informa L5T, a la altura de “5 Bocas”, que inicia navegación sobre margen derecha.
- Se produce de IB Paraguay con ultramarina Zonda, en Km 215.
- IB Paraguay termina navegación por el Botija y toma Paraná Guazu en Km 211,5.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

- La característica del convoy, especialmente por su calado, permite dejar completamente libre el canal principal del Paraná Guazú, recortándose el convoy sobre ambas márgenes según el tramo en que se navegue, en todo el Escenario Parcial N°1, permitiendo el cruce simultaneo de hasta dos (2) Ultramarinos, con adecuada seguridad náutica.



PRUEBA # 2.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 1.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "IB Paraguay".
- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, muy buena.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- IB Paraguay coordina con ultramarinos Sudestada y Alexandrina para aguantarse en Km 232 a muy baja velocidad, barajando margen derecha.
- Se produce el cruce del IB Paraguay y Sudestada en Km 233.
- Se produce el cruce de IB Paraguay y Alexandrina en Km 232,5.
- IB Paraguay continua su derrota, recostándose sobre margen Izquierda.
- IB Paraguay cruza al ultramarino Zonda en Km 224.
- Ultramarino Republica di Roma cruza al IB Paraguay en Km 224.
- IB Paraguay coordina con ultramarino Panamá Marú, recostarse sobre la margen Izquierda en proximidad de Km 219, para darle paso.
- El cruce de IB Paraguay con Panamá Marú se produce en Km 218.



CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

- Se ratifica la posibilidad de no interferencias al tráfico de ultramarinos por parte de un convoy de 290 por 60 metros, dejando completamente libre el canal principal, navegando sobre ambas márgenes, en todo el Escenario Parcial N°1.

PRUEBA # 3.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 3.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, muy buena.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Sabalera II coordina su franqueo con el arenero Esmeralda 5 en Km 161.
- Ultramarino Zonda cruza a Sabalera II en Km 157,5
- Buque Ro-Ro Republica di Roma cruza a Sabalera II en Km 156.
- Convoy Torero 6 (2x3) cruza a Sabalera II en Km 153,5.
- Convoy Concepción (4x4) cruza a Sabalero II en Km 151



- Ultramarino Pampero coordinan su cruce en cercanías de la salida del Paraná Bravo.
- Sabalero II deja libre Paraná Bravo.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

La característica del convoy, especialmente por su calado, permite dejar completamente libre el canal principal del Paraná Bravo, recortándose el convoy sobre ambas márgenes según el tramo en que se navegue, en todo el Escenario Parcial N° 3, permitiendo el cruce y sobrepaso con ultramarinos, con adecuada seguridad náutica.

PRUEBA # 4.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 2.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, muy buena.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Arenero Esmeralda , saliendo del Talavera, inicia navegación en Km 181.



- Se produce el cruce entre el Esmeralda y Sabalero II en Km 181.
- Ultramarino Mar de Bering franquea Puente Brazo Largo
- Sabalero II baraja la costa, a 4 / 5 nudos.
- Se produce el cruce entre el ultramarino Mar de Bering con Sabalero II en Km 179,5.
- El convoy Sabalero II franquea el Puente Brazo Largo.
- San Antonio II alcanza y sobrepasa al Sabalero III en Km 171.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

En todo el Escenario Parcial N° 3, se verificó la posibilidad de dejar completamente libre el canal principal para el cruce con Ultramarinos, dadas las características del convoy, especialmente su calado, al recostarse el convoy sobre ambas márgenes sin inconvenientes, según el tramo en que se navegue, con adecuada seguridad náutica.

PRUEBA # 5.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 1.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".



- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, niebla con alcance visual variable entre 250 y 1.000 metros.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Republica di Roma inicia su navegación aguas abajo desde Km 232.
- Ro-Ro Republica di Roma alcanza y sobrepasa al convoy Sabalero II en Km225.
- Sabalera II sale del canal en Km 220, coordinando con ultramarino Zonda para navegar contramano sobre margen Izquierdo.
- Se produce el cruce entre panamax Zonda y Sabalero II.
- El convoy Sabalero II continúa su navegación en el tramo restante sin inconvenientes.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

En condiciones de visibilidad reducida por niebla en la zona comprendida entre el Km 236 al Km 211, es posible la navegación de un convoy de 290 por 60 metros, sin que ello afecte el cruce con ultramarinos, recortándose el convoy sobre ambas márgenes, manteniendo una adecuada seguridad náutica.



PRUEBA # 6.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 2.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, niebla con alcance visual variable entre 250 y 1.000 metros.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Se produce el cruce del ultramarino Mar de Bering con el convoy Sabalera II en Km 179,5.
- Sabalera II franquea puente Brazo Largo.
- Sabalera II coordina su cruce con panamax Zonda, indicando que se recuesta sobre margen izquierda.
- Cruce de Sabalera II y panamax Zonda.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

La visibilidad reducida por niebla no impide la navegación segura y los cruces con Ultramarinos, pudiendo el convoy recostado sobre ambas márgenes, en la zona comprendida entre el Km 181 al Km 171.



PRUEBA # 7.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 3.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: Diurna, con niebla, alcance visual variable entre 250 y 1.000 metros.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Convoy Torero 6 (2x3) inicia su navegación aguas arriba.
- Se produce el cruce entre convoyes Sabalera II y Torero 8, en Km 153.
- Sabalera II se cruza con Ro-Ro Republica di Roma en el Km 152.
- L5T informa a Sabalera II que Buque San Clemente está varado en Km 147, obstruyendo cerca de la mitad de las aguas navegables.
- Sabalera II cruza sin inconvenientes la zona parcialmente obstruida, recostándose sobre margen izquierda.
- La visibilidad se reduce a 250 metros
- Sabalera II continúa su navegación sin inconvenientes hasta el Km 147.



CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible la navegación con visibilidad reducida por niebla efectuando cruces con convoyes y Ultramarinos, incluso franqueando buques que limitan el ancho del canal, al recortarse el convoy sobre ambas márgenes, en la zona comprendida entre el Km 164 al Km 137.

PRUEBA # 8.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 1.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: Nocturno, con buena visibilidad, sin Luna.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Convoy Sabalera II coordina recostarse sobre margen derecha para permitir el cruce con panamax Sudestada.
- El convoy Sabalera II y panamax Sudestada se cruzan en Km229.
- Se produce el cruce de Sabalera II con Republica di Roma en Km 225.



- Sabalera II y ultramarino Alexandrina se cruzan en Km 227.
- Sabalera II y panamax Zonda se cruzan en Km 223.
- Entre Km 223 y Km 222 se navegó por fuera del canal, cruzando boya 223 por la mala via y boya 222 por la buena vía.
- Ultramarino Panamá Marú inicia su navegación en Km 211.
- Convoy Sabalera II coordina con ultramarino Panamá Marú el cruce contramano, para lo cual Sabalera II se recuesta sobre margen izquierda.
- Se produce el cruce de Sabalera II con Panamá Marú en Km 218.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible la navegación de un convoy de 290 por 60 metros en condiciones nocturnas, efectuando cruces con Ultramarinos, recortándose sobre ambas márgenes en la zona comprendida entre el Km 236 al Km 211.

PRUEBA # 9.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 3.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de navegación nocturna, con buena visibilidad, sin Luna.



- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Sabalera II informa a L5T que está navegando aguas abajo hacia Nueva Palmira.
- Se produce el franqueo con arenero Esmeralda, fondeado en operaciones en Km 161.
- Se produce el cruce entre convoyes Sabalera II y Torero 6 en Km 156,5.
- Sabalera II coordina con Ro-Ro Republica di Roma el cruce contramano, recostado sobre la margen izquierda.
- Se produce un cruce triple entre: convoy Sabalera II, Ro-Ro Republica di Roma y panamax Zonda en Km 155. El cruce se efectuó con margen adecuado y suficiente desde el punto de vista de la seguridad náutica.
- L5T informa a convoy Sabalera II que en Km 146,5 se encuentra panamax Mar Azul varado, con un remolcador de apoyo, obstruyendo la mitad de la vía. L5T autoriza el franqueo.
- Convoy Sabalera II franquea al buque varado y al remolcador Argentino I de apoyo, sin inconvenientes y con margen adecuado.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible la navegación en condiciones nocturnas, incluso efectuando cruces con Ultramarinos, navegando indistintamente



recostado sobre ambas márgenes, en la zona comprendida entre el Km 164 al Km 137.

PRUEBA # 10.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 2.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de navegación nocturna, con buena visibilidad, sin Luna.
- Navegación aguas abajo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Sabalera II inicia navegación aguas abajo desde Km 182 del rio Paraná Guazú.
- Arenero Esmeralda informa estar saliendo del pasaje Talavera en Km 180,5, para continuar su navegación aguas arriba por el Paraná Guazú.
- Convoy Sabalera II regula su velocidad recostado sobre margen derecha para permitir paso del arenero Esmeralda.
- Cruce de convoy Sabalera II con Esmeralda en Km 181.
- Ultramarino Mar de Bering franquea puente Brazo Largo y se cruza con Sabalera II aguas arriba del puente.



- Sabalera II franquea puente Brazo Largo.
- Portacontenedores Austral II comienza a zarpar desde su fondeadero en proximidades del Km 171.
- Ultramarino Venecia Star informa la finalización de su operación de alije, liberando así la zona para la navegación por otras embarcaciones en sus cercanías, permaneciendo fondeado.
- Ultramarino Austral II zarpa e invierte su rumbo para iniciar su navegación aguas abajo.
- Se produce un cruce triple entre el convoy Sabalera II, portacontenedores Austral II y panamax Zonda. El cruce se efectuó con margen adecuado desde el punto de vista de la seguridad náutica.
- Sabalera II continúa su navegación nocturna sin inconvenientes.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible la navegación nocturna, incluso efectuando cruces con Ultramarinos, navegando indistintamente recostado sobre ambas márgenes en la zona comprendida entre el Km 181 a Km 171.



PRUEBA # 11.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 1.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "PB II bis 160".
- Condiciones de luz y visibilidad: diurno buena.
- Volteo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Convoy PB II bis160 inicia navegación aguas abajo en Km 226.
- L5T ordena al convoy regresar a Km 238 por buque varado obstruyendo la navegación en Km 222. inicia volteo en Km 224.
- PB II bis160 finaliza su giro sin inconvenientes.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible efectuar la inversión del rumbo (volteo) en zonas del tramo comprendido entre el Km 236 y Km 211, sin inconvenientes.



PRUEBA # 12.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 2.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: diurno y buena.
- Volteo en Rio Paraná Guazú.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Sabalera II comienza a voltear en Km 178.
- Sabalera II finaliza su giro de 180*.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible efectuar la inversión del rumbo (volteo) en la zona del tramo comprendido entre el Km 181 y 171.



PRUEBA # 13.

CONDICIONES DE LA PRUEBA:

- Escenario Parcial N° 3.
- Tren de Barcazas: Eslora 290, Manga 60 metros. Nombre: "Sabalera II".
- Condiciones de luz y visibilidad: diurno y buena.
- Volteo en Rio Paraná Bravo.

DESARROLLO DE LA PRUEBA.

- Convoy Sabalera II comienza a voltear en Km 157.
- Convoy Sabalera II finaliza sin inconvenientes su giro de 180.

CONCLUSIONES PARCIALES DE LA PRUEBA.

Es posible efectuar la inversión del rumbo (volteo) en las zonas del tramo comprendido entre el Km 164 al Km 137.