

# PRESENTE Y FUTURO DEL TRANSPORTE POR LA HIDROVÍA PARAGUAY - PARANÁ

PERSPECTIVA ECONÓMICA DE SU AMPLIACIÓN



INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA REGIONAL  
PARA LA INTEGRACIÓN

PRESENTE Y FUTURO DEL TRANSPORTE POR LA HIDROVÍA PARAGUAY - PARANÁ.  
PERSPECTIVA ECONÓMICA DE SU AMPLIACION

# PRESENTE Y FUTURO DEL TRANSPORTE POR LA HIDROVÍA PARAGUAY - PARANÁ

PERSPECTIVA ECONÓMICA DE SU AMPLIACIÓN  
INFORME TÉCNICO

SERIE DOCUMENTOS DE TRABAJO

**Programa de Infraestructura Regional para la Integración**



UNR Universidad  
Nacional de Rosario



INSTITUTO  
DE DESARROLLO  
REGIONAL



ICLA  
INSTITUTO DE COOPERACION LATINOAMERICANA



CENTRO DE ESTUDIOS  
INTERDISCIPLINARIOS

Este informe técnico fue compilado y editado por parte de especialistas del **Programa de Infraestructura Regional para la Integración de la Universidad Nacional de Rosario** ([www.programainfraestructura.unr.edu.ar](http://www.programainfraestructura.unr.edu.ar)) junto a integrantes del **Instituto de Desarrollo Regional** ([www.fidr.org.ar](http://www.fidr.org.ar)), y se pudo desarrollar fundamentalmente gracias a los aportes que diversos profesionales hicieron en ocasión de las diversas versiones del **Encuentro Argentino de Transporte Fluvial** ([www.transportefluvial.com](http://www.transportefluvial.com)) de los últimos años.

Fundación Instituto de Desarrollo Regional de Rosario  
Presente y futuro del transporte por la Hidrovía Paraguay-Paraná : perspectiva económica de su ampliación. - 1a ed. - Rosario : Fundación Instituto de Desarrollo Regional de Rosario, 2018.

168 p. ; 25 x 18 cm.

ISBN 978-987-21919-4-8

1. Transporte. 2. Economía Argentina. 3. Transporte de Carga. CDD 386.3

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>13</b>
<b>Prólogos</b>	
- La logística y el desarrollo productivo, por Ricardo Sánchez	<b>19</b>
- Desafíos de la Hidrovía Paraguay-Paraná. El rol de Santa Fe, por Juan Carlos Venesia	<b>23</b>
- La hidrovía, la logística y los desafíos del desarrollo, por Sergio Borrelli	<b>27</b>
<b>Capítulo 1. El transporte y el desarrollo</b>	<b>33</b>
- La situación regional	<b>36</b>
- Entorno macroeconómico y desempeño logístico	<b>44</b>
- Desempeño Logístico	<b>46</b>
<b>Capítulo 2. Condiciones de contexto para el desarrollo de la Hidrovía</b>	<b>51</b>
- El transporte hidroviario	<b>51</b>
- Las hidrovías en el mundo	<b>52</b>
- El entorno competitivo de la Hidrovía	<b>56</b>
- Principales cargas transportadas en la Hidrovía Paraná - Paraguay	<b>57</b>
Granos y Derivados	<b>57</b>
Mineral de Hierro	<b>57</b>
- Otras cargas que transitan por el sistema	<b>58</b>
Cargas en Contenedores	<b>58</b>
GNL (Gas Natural Licuado)	<b>63</b>
Petróleo	<b>64</b>
Cruceiros	<b>65</b>
- Estado actual y evolución esperada de la producción y exportación agrícola de la región	<b>65</b>
Exportaciones agrícolas argentinas	<b>65</b>
Estimaciones para la producción de soja	<b>67</b>
- Potencialidad de la producción agropecuaria	<b>74</b>

© 2018 - Fundación Instituto de Desarrollo Regional de Rosario  
Balcarce 1793, Rosario, Provincia de Santa Fe, República Argentina  
Teléfono: 54 341 4855301/09

8 E-mail: info@fidr.org.ar

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723

Prohibida su reproducción total o parcial

Diseño editorial: Diseño Armentano

Esta tirada de 700 ejemplares se terminó de imprimir en abril de 2018

- El producto del sector agrícola y las inversiones en infraestructura de transporte en Argentina	<b>75</b>
- Existe una relación entre las inversiones en infraestructura y el desarrollo regional	<b>75</b>
- Los cambios ocurridos en el área productiva ampliada en Argentina	<b>78</b>
- ¿Qué pasó a raíz de la Hidrovía desde 1995 en adelante?	<b>81</b>

**Capítulo 3. Estimación de los beneficios esperados de una ampliación de la Hidrovía**

	<b>85</b>
- Escenario actual: la vía de navegación troncal río Paraná - río de la Plata	<b>85</b>
- Diseño de la vía navegable	<b>86</b>
- Buque de diseño	<b>87</b>
- Deriva y manga aparente	<b>87</b>
- Funcionamiento actual del sistema	<b>88</b>
- Buques que por su calado fondean en espera de altura de marea	<b>88</b>
- Navegación y fondeo en el paso entre los ríos Paraná y de la Plata	<b>89</b>
- Navegación de entrada y salida por el río Paraná	<b>89</b>
- Elección de la vía de navegación para acceder al río Paraná	<b>90</b>
- Navegación y fondeo en el Río de la Plata	<b>92</b>
- Zonas de fondeo	<b>93</b>
- Tráfico entre la vía navegable del río Paraná y el océano	<b>94</b>
- Restricciones a la navegación para los distintos tipos de buque que navegan los canales del río de La Plata	<b>95</b>
- Análisis de las demoras en el sistema	<b>97</b>
- Descripción de un caso en la práctica	<b>99</b>
- Beneficios económicos directos e indirectos para la agricultura	<b>106</b>
- Análisis de los efectos económicos directos de la profundización desde 34 a 36/38 pies	<b>106</b>
- Escenario actual: la composición del tráfico en 2015	<b>106</b>
- Análisis para los buques graneleros que operan en el Gran Rosario	<b>107</b>
- Los valores del 2015	<b>110</b>

- Costos portuarios	<b>111</b>
- Impacto económico por disminución de la cantidad de buques	<b>112</b>
- Proyecciones para calados a 34, 36 y 38 pies	<b>112</b>
Escenario para la campaña 2015 con la vía navegable a 34 pies	<b>112</b>
Escenario para la campaña 2015 con la vía navegable a 36 pies	<b>112</b>
Escenario para la campaña 2015 con la vía navegable a 38 pies	<b>113</b>
- Beneficios económicos directos de la profundización	<b>113</b>
- Beneficios para los puertos aguas abajo	<b>114</b>
- Estimación de los efectos económicos indirectos de una ampliación	<b>116</b>
- Breve descripción de la técnica aplicada	<b>116</b>
- Resultados obtenidos	<b>117</b>
- Impacto de la ampliación del Canal de Panamá en el transporte de granos desde Sudamérica	<b>120</b>
- Competitividad del comercio exterior	<b>123</b>
- Otros aspectos influyentes en el mercado de transporte por agua	<b>124</b>
- Economías de escala	<b>125</b>
- Costo del combustible	<b>126</b>
- Charter rates	<b>128</b>
- Contratos de fletamento	<b>132</b>
- Algunas conclusiones	<b>132</b>
- Comentarios finales	<b>136</b>

**Anexo 1. Detalles de las zonas bajo estudio en este informe**

- El río Paraná desde Km 233 hasta el Km 460	<b>139</b>
- Río Paraná de las Palmas (Km 48 hasta Km 179,5)	<b>143</b>
- El canal Emilio Mitre y el río de la Plata hasta el océano	<b>146</b>
- El Paraná Guazú, Paraná Bravo y canal Martín García	<b>149</b>



## Introducción

Desde la antigüedad, las personas de todos los continentes han utilizado las vías fluviales como medios de navegación acuática, aprovechando sus dimensiones y estructura naturales (extensión, profundidad, accidentes geográficos, etc.). En estos cursos de agua interiores de los continentes es donde se realiza la llamada «navegación interior», en contraposición a la realizada en mares y océanos. Estos cursos pueden ser naturales, como ríos y lagos, o artificiales, como los canales construidos por el hombre.

La complejidad creciente de las sociedades modernas impulsó la necesidad de alcanzar acuerdos para reglamentar el uso de los cursos y espejos de agua comunes y fomentar la colaboración entre los distintos estados ribereños para su aprovechamiento y la sostenibilidad de sus recursos.

Cabe señalar, por ejemplo, que más del 75% de los recursos hídricos superficiales de Sudamérica corresponden a cuencas compartidas por dos o más países. Un dato importante se refiere a su magnitud territorial: las tres más importantes, Orinoco, Amazonas y del Plata, cubren 10,4 millones de kilómetros cuadrados, y otras cuencas del continente alcanzan los 2 millones. Si se considera que Sudamérica cuenta con un territorio total de casi 18 millones de kilómetros cuadrados, consta que casi el 70% del continente está constituido por cuencas hidrográficas con ríos naturalmente navegables.

Encontramos ejemplos similares en los diferentes continentes: en Europa, el sistema Rin-Main-Danubio; los sistemas del Noroeste, del Sena al Elba y al Ródano; en Rusia, los del Volga y los ríos siberianos. Existen en este continente 26.500 kilómetros de rutas fluviales, de los cuales unos 10.000 son artificiales (aproximadamente un 38,5%) y 16.500 son naturales (aproximadamente un 61,5%).

En Norte América encontramos los sistemas navegables de los Grandes Lagos: Canal de San Lorenzo (EE.UU. y Canadá), y el Erie al Ohio y al Mississippi - Missouri (EE.UU.). Como dato significativo diremos que un 80% de la producción agrícola de EE.UU., se transporta por la hidrovía del Mississippi.

Sudamérica, por su parte, cuenta con la cuenca del Amazonas (Brasil, Ecuador, Perú y Colombia); el Orinoco (Venezuela), el Magdalena (Colombia), el Paraná y el Paraguay (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), y el río de la Plata (Argentina y Uruguay). El sistema compuesto

por la denominada Hidrovía Paraguay Paraná (HPP) - Río de la Plata recorre, desde Puerto Cáceres en Brasil, más de 3.400 kilómetros de extensión pasando por los territorios del Estado de Mato Grosso do Sul, el oriente de Bolivia, Paraguay, Uruguay y la Argentina, hasta su salida a aguas oceánicas.

Otros sistemas incluyen aquellos ubicados en África, como el río Congo y el Nilo; en Australia, el río Murray; en oriente, los ríos malayos, el Mekong y el Yangtze, entre otros.

Es preciso subrayar que, como sistema de transporte internacional de mercaderías, toda vía de navegación fluvial se potencia con la presencia de una conexión marítima.

La experiencia internacional demuestra que el desarrollo de hidrovías eficientes contribuye al mejoramiento de la competitividad, a la generación de economías de escala, a la reducción de costos logísticos, a una mejor inserción en el comercio internacional y al desarrollo de nuevos polos de actividad económica.

Según estudios realizados por CAF (2016)<sup>1</sup> el modo hidroviario de transporte resulta el más eficiente frente a modos terrestres, por ejemplo, en costo tonelada/kilómetro:

- Una barcaza puede transportar 1.600 toneladas de carga, mientras que se requerirían 40 vagones de ferrocarril u 80 camiones para la misma carga;
- Transportando 1 tonelada de carga, por cada litro de diesel se recorren 251 km en barcaza, 101 km en ferrocarril, o 29 km en camión;
- Aplicando 1 caballo de fuerza (HP), se transportan 22,2 Tn de carga por hidrovía, frente a 7,4 por ferrocarril o solo 1 Tn por carretera;
- Para transportar 1 Tn de carga por 1.000 km, una barcaza consume 3,74 litros de diésel, frente a 8,26 litros que consume el ferrocarril y 32,25 litros el camión;
- En cuanto al flete, tomando como índice la unidad, el modo hidroviario paga 1, el ferroviario, 1,4, y el carretero, 3,2.

Los procesos económicos del comercio internacional impulsaron la necesidad de promover las vías navegables interiores, por cuestiones económicas, logísticas, de seguridad y medioambientales, promoviendo un verdadero renacimiento de las hidrovías como medio eficiente para el tránsito de mercadería.

En este sentido, los procesos de integración regional en Sudamérica motivaron la firma del Acuerdo de Transporte Fluvial de la Hidrovía Paraguay-Paraná en el año 1992, suscripto por Brasil, Bolivia, Paraguay, Argentina y Uruguay en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), estableciendo la libre navegación de los ríos, la libertad de tránsito y la igualdad de oportunidades para los armadores de los países miembros. El acuerdo involucra una vía navegable de 3.442 km que une a los 5 países desde Puerto Cáceres (Br) hasta Nueva Palmira (Uy), pasando por puerto Busch (Bo), Asunción (Py) y los puertos del río Paraná, Buenos Aires, Dock Sud y La Plata en la Argentina, hasta el acceso marítimo de Recalada. Se articularon

<sup>1</sup> CAF (2016): Hidrovías para el desarrollo y la integración suramericana. Banco de Desarrollo de América Latina, Bogotá.

órganos y comisiones especializadas de forma compartida para la planificación, las operaciones y la regulación técnica de navegación y protocolos, que junto con obras de infraestructura acondicionaron este sistema de transporte multimodal y permitieron un flujo de inversiones públicas y privadas y el establecimiento de puertos, flotas e industrias en la ribera de la vía navegable.

La región tiene una superficie de aproximadamente 3,2 millones de km<sup>2</sup> (Tossini, 1959) y comprende territorios de grandes potencialidades para el desarrollo integral y sustentable, en los que se produce principalmente soja y sus derivados, algodón, girasol, trigo, lino, mineral de hierro, manganeso y otros productos industriales y agroindustriales.

El transporte de estos productos regionales se ve facilitado por la ampliación, señalización y dragado de los ríos Paraguay-Paraná-Plata, obras que permiten que este sistema, uno de los principales del mundo por su longitud, sea navegado a toda hora y en condiciones de gran eficiencia de costos, al no requerir un sistema de esclusas. El presente estudio se concentra en el tramo comprendido entre el acceso oceánico (Recalada) y el puerto de Santa Fe.

Como se verá a lo largo del estudio, esto hace posible las siguientes mejoras:

- 1.** El mercado se vuelve más atractivo para la inversión con la incorporación de nuevos players (terminales especializadas, almacenajes, industrias, etc.);
- 2.** Se captan nuevas cargas típicamente transportadas por otros modos;
- 3.** Crecen las flotas de barcasas, remolcadores, lanchas autopropulsadas y buques que la navegan, de forma variada en cada país debido a las diversas políticas;
- 4.** Aumenta la mano de obra para el sector en cantidad, calidad y capacitación;
- 5.** Se establece una visión de marketing sobre este modo de transporte y se crean plataformas de información sobre empresas, mercaderías, servicios, frecuencias, estadísticas, etc.

Las normas del Acuerdo de la Hidrovía Paraguay-Paraná no han sido aplicadas por todos los países miembros; siguen vigentes las normas y acuerdos bilaterales de navegación anteriores, por lo que no existe una completa uniformidad legislativa, aunque se han observado ciertos avances en algunos de estos países.

En la República Argentina, la Hidrovía tiene un gran impulso en cuanto a obras de infraestructura, en especial como consecuencia de las concesiones de dragado y balizamiento, y el reconocimiento legal de terminales y/o puertos privados. Esto ha generado un boom de inversiones en el área del Gran Rosario y la provincia de Buenos Aires.

Por otro lado, Brasil ha puesto en marcha un programa de transporte hidroviario para articular el sector público (ANTAQ) con el sector privado y la sociedad civil; y la República del Paraguay ha creado nuevas terminales y una amplia flota, y está llevando a cabo proyectos de dragado. La República de Bolivia está desarrollando terminales, y la República Oriental del Uruguay apuesta por capitalizar sus puertos públicos e implementar proyectos de dragado del río Uruguay y de dragado y profundización del canal Martín García, con el objetivo de incrementar el tránsito y atraer buques de mayor porte.

La explotación de la hidrovía, además, trae aparejadas mejoras sociales como consecuencia del crecimiento económico y el arraigo de las poblaciones rurales, donde una infraestructura apta y la instalación de servicios logísticos de comercio internacional conducen a la generación de empleo local en las industrias de transformación de materia prima que se exporta mediante el corredor fluvial.

Sin embargo, dada la falta de implementación legislativa habiendo transcurrido 25 años de la celebración del acuerdo y pese a las ampliaciones señaladas, la Hidrovía se ha tornado un instrumento ineficiente para responder a las necesidades del comercio y el transporte.

Ha llegado el momento de dar un nuevo paso en la prestación física y económica de la Hidrovía Paraguay-Paraná. Se debe hacer frente a los pronósticos que indican el aumento de la demanda y a la exigencia de disminuir los costos reales, mejorar la productividad de la vía y la seguridad en la navegación y adaptarse al crecimiento constante de los buques que operan y operarán en la cuenca del Plata, aprovechando las ventajas que aportan al salir completos desde sus puertos de origen. Es conveniente también analizar dicho paso desde el punto de vista general del impacto del desarrollo de la infraestructura sobre el crecimiento de los países. Para ello, se vuelve imprescindible adaptar la actual infraestructura al tráfico y volúmenes de carga esperados, cuyos saldos exportables son de aproximadamente cien millones de toneladas.

A lo largo de este documento se pondrán en evidencia las ventajas económicas para la carga que generarían un mayor aprovechamiento de las bodegas de los buques y una disminución de las demoras en el uso de los canales. Esto podría lograrse con una mayor profundidad en la vía navegable, pasos restringidos más anchos y nuevas zonas de cruce, así como la optimización de las ya existentes. Además, consideramos en este estudio la optimización de la traza del Paraná Guazú, y la generación una nueva vía alternativa que aliviane los cuellos de botella que hoy se dan en el uso del Canal Emilio Mitre y el Paraná de Las Palmas.

En el primer capítulo abordamos la relación entre la expansión de la infraestructura (de transporte) y el desarrollo económico y social, incluyendo las mejoras logradas en el campo económico por la influencia directa de la Hidrovía desde 1995 en adelante. Con ello se podrá apreciar que la expansión de la Hidrovía tiene justificación histórica y con proyección a futuro.

En el segundo capítulo ofrecemos un análisis de las condiciones de contexto para el desarrollo de la Hidrovía, incluyendo la evolución esperada de la economía argentina y la de la producción y exportación agrícola de la región, especialmente Argentina y Paraguay, aunque también Bolivia y parte del estado de Mato Grosso do Sul (Br), por ser este sector el principal demandante de transporte por la Hidrovía Paraguay Paraná, y de otras cargas. Se incluye la evolución de la producción agroindustrial, ya que nuevas cargas se podrían captar y/o aumento de la frontera agropecuaria en virtud de las nuevas facilidades que la profundización significaría y de las exportaciones agroindustriales.

En el tercer capítulo ofrecemos una estimación de la capacidad adicional de transporte por las mejoras introducidas en la profundidad de la Hidrovía. El modelo usado en el capítulo pretende simular estos beneficios (en toneladas) en el sistema completo (por ejemplo, una

cosecha) en las nuevas condiciones, con el que se obtendrían una menor cantidad de barcos transitando con mayor cantidad de toneladas transportadas.

Ofrecemos además nuestro estudio sobre otros factores para tomar en cuenta en el armado de escenarios, especialmente los siguientes: el efecto del precio de los combustibles y de los charter rates para los diferentes tamaños de buque (evolución posible de los sub-mercados de contenedores, graneles, carros y petróleo y derivados). El objetivo de este análisis es entregar información sobre cómo los contratos de transporte podrían verse beneficiados por las nuevas condiciones de la Hidrovía. También se revisarán los posibles efectos del Canal de Panamá ampliado en los tráficos de los puertos del norte del Brasil y sus eventuales consecuencia para la Argentina y los países del sur de la Hidrovía.

Por último, presentaremos una serie de conclusiones sobre los temas estudiados.

## La hidrovía, la logística y los desafíos del desarrollo

**Ricardo J. Sánchez**

Experto regional en puertos e infraestructura  
Comisión Económica para América Latina y el  
Caribe, Naciones Unidas



**D**esde hace ya muchos años he tenido el honor de participar en el Encuentro Argentino de Transporte Fluvial, motivo por el cual quiero agradecer la oportunidad que tuve en cada una de aquellas participaciones, como así también la de hacer una contribución a este libro.

La importancia y el desarrollo de la hidrovía han estado siempre dentro de los temas principales del Encuentro, por lo que la publicación del libro resulta natural en este ámbito.

En lo personal, por otra parte, el tema del transporte por agua, los puertos, la logística y sus asuntos relacionados, y me refiero con toda claridad a la relación de aquellos con el desarrollo económico, ha ocupado gran parte de mi vida profesional y académica. Desde hace más de 20 años atrás, por ejemplo, pude realizar y publicar estudios sobre los puertos, la hidrovía y todo el sistema logístico que sirve a esta región del sur de las Américas.

**El tema principal de este libro es el desarrollo.** Las ideas, los datos y los análisis que subyacen en el mismo, están basados en un evidente conocimiento sobre el complejo fenómeno de la producción, distribución y transporte que ocurre alrededor de la hidrovía, tanto desde el punto de vista económico, como social, técnico, operativo y de la naturaleza de los ríos. Pero todo ese conocimiento, en sus diversas variantes, sostiene una idea principal, que el libro levanta en toda su extensión: la contribución al desarrollo que hace todo el sistema productivo y logístico al que la hidrovía sirve, y el rol de esta en dicha contribución.

Por ese motivo, encuentro acertado que el libro comience hablando de la importancia del transporte (en su sentido más amplio) en el desarrollo, y de la situación logística. Al mostrar evidencia, después, de la gran diversidad de productos a los que la hidrovía sirve, y su potencial de cara al futuro, la discusión que sigue -que es justamente el subtítulo del libro- puede ser puesta y analizada en el contexto adecuado.

La ampliación de la hidrovía, que el libro discute y propone, es una necesidad evidente e impostergable. El capítulo que la analiza revisa sistemáticamente las cuestiones operativas que aconsejan la ampliación, y posteriormente se recomienda la misma a partir de la estimación de sus impactos económicos, que son positivos con toda claridad, como así también otras consideraciones de gran importancia.

La necesidad de ampliación de la hidrovía se hace evidente también por la realidad y por

el simple e ineludible paso del tiempo. Primero porque ya ha quedado demostrado que una parte significativa del desarrollo regional se ha debido a la buena performance que la hidrovía tuvo en los últimos lustros. Junto con eso, la segunda consideración: la normalización de su operación, tal como la conocemos, supera ya las dos décadas, tiempo en el cual la producción y el transporte por agua han crecido notoriamente desde todo punto de vista. En otras palabras, **la hidrovía actual se queda pequeña**. Por ello, se necesita urgentemente una ampliación de su capacidad física, una mejora de sus condiciones operativas -frente a las demandas de los buques que son mayores y más numerosos- y una renovación del esquema de asociación público privada de su operación, que está próximo a vencer.

Por lo tanto, la ampliación de la hidrovía es ampliamente recomendada: se trata de mejorar y potenciar un sistema logístico que es sostenible, tanto desde el punto de vista ambiental, como social y económico. El primero por la relación entre el consumo de combustible y la capacidad de carga, que si se acompañara de mejoras tecnológicas y mecánicas en la navegación, convertirían al transporte fluvial en el modo de transporte más amistoso con el medio ambiente. Desde el punto de vista social, la potenciación de las actividades productivas que logra una hidrovía 2.0, generan empleo y condiciones de bienestar superiores a las actuales. Y desde el punto de vista económico, la suma de los impactos directos, indirectos e inducidos de la ampliación la convierten -casi seguramente- en la inversión de mayor rentabilidad que se pueda conocer, al menos dentro del campo de los proyectos de infraestructura para el transporte. De esa forma es explicado al final del capítulo 3, para solamente poner un ejemplo de impacto parcial, cuando se analiza que la ampliación impulsaría un aumento anual acumulativo del 6% promedio en la producción agroindustrial, que es uno de los principales motores del crecimiento en la región.

Sería bueno también, a partir del libro, reflexionar sobre el costo de no ampliar. Analizar los beneficios de la ampliación y el costo de no hacerlo debería ser una tarea común a todos. El libro avanza claramente en la primera parte, para la segunda surgen unas primeras ideas: se retrocedería en el impulso productivo, se perdería competitividad, se seguiría perdiendo en el reparto modal, se desincentivaría la innovación e inversión privada (ya limitadas en lo fluvial), se diluiría el liderazgo regional y global de la hidrovía como herramienta del transporte sostenible, etc. En otras palabras, mantener el business as usual llevaría a pérdidas en las dimensiones de la sostenibilidad: económica, social y ambiental.

En resumen, reitero, este no es un libro sobre las bondades de la hidrovía, o sobre la navegación fluvial. Es un libro sobre el desarrollo.

En consecuencia, no debe ser considerado un material destinado a la lectura y el solaz de las personas e instituciones que, de una u otra forma, forman parte del quehacer de la hidrovía o de los sectores productivos y sociales que están directa o indirectamente ligados a ella.

Por el contrario, el tema del libro debe ser tomado por todos los sectores como una alianza para el desarrollo: un tema en el que seguramente que todos estamos de acuerdo que hay que impulsar, que es eficiente sin atentar contra la sostenibilidad, y que trae beneficios que deberán ser equitativamente aprovechados. El material analítico desplegado en el libro permite orientar acciones comunes con beneficio social y económico.

La sociedad civil y las universidades también encontrarán mucha información de utilidad, y mucha inspiración para profundizar la reflexión, la investigación y el conocimiento.

Los gobiernos disponen aquí de un conjunto de elementos necesarios para orientar unas políticas de logística sostenibles y modernas, para integrar sistemas de transporte con eje en la hidrovía.

América Latina necesita cambiar el paradigma del desarrollo hacia uno que le permita una transformación con diversificación productiva, con mayor conocimiento e innovación, con niveles de inversión superiores a los actuales, tanto en capital físico como en humano, mayor productividad y competitividad, y un nivel de calidad institucional acorde a tales desafíos. Ese cambio de paradigma debe atender, necesariamente, objetivos de inclusión, progreso y justicia social. Al mismo tiempo, debe poner todo el esfuerzo que sea conducente a lograr los objetivos de desarrollo sostenible que la Agenda 2030 ha propuesto como decisión de todos los países del mundo, entre los que están aquellos que forman parte de la hidrovía, toda vez que se ha demostrado que la logística y la movilidad son transversales a los 17 ODS.

La hidrovía ampliada es, sin duda, una herramienta clave para aquellos propósitos enumerados en el párrafo anterior.

Por tales motivos, este libro será seguramente de alto interés para nuestros líderes políticos, económicos, sociales y, especialmente, para los tomadores de decisiones.

El desarrollo requiere decisiones, requiere acción pronta y efectiva. La ampliación de la hidrovía y la mejora de sus condiciones operativas y económicas es imprescindible, pero también lo es su articulación con el sistema logístico regional, en el marco de unas políticas de logística más modernas y sostenibles. En efecto, es en el entramado del hinterland adonde los atrasos suelen ser mayores.

Sin embargo, se está ante el mejor escenario para articular el cambio: los beneficios estimados justifican, prima facie, la bondad de las inversiones necesarias para la ampliación de la hidrovía, y el sistema en tierra, con un financiamiento que ha funcionado adecuadamente.

Es hora de pasar decididamente a la acción, el desafío de la historia es hoy, y la potencialidad no es eterna. No hay tiempo para perder.

## Desafíos de la Hidrovía Paraguay-Paraná. El rol de Santa Fe

**Por Juan Carlos Venesia**  
Director Programa Santafesino de Desarrollo  
de la Hidrovía Paraguay-Paraná  
Promotor Encuentro Argentino de Transporte Fluvial.  
Director Ejecutivo Programa de Infraestructura Regional  
UNR - IDR



Desde hace ya casi cincuenta años, en Brasilia, los países hoy integrantes del Mercosur firmaron el **Tratado de la Cuenca del Plata**, conformando el CIC (Comité intergubernamental de la Cuenca del Plata) acuerdo que permitiría ya entrados los '80 - fundamentado en el proceso de integración regional que llevaron los gobiernos democráticos del momento- constituir en 1989 el CIH (Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná). Durante el año 1991 se conformó en Asunción el Mercosur, y durante 1992 se acordaron y enmarcaron las actividades de transporte fluvial que componen la hidrovía natural que constituyen los ríos Paraguay y Paraná, para facilitar la navegación y el comercio interior y exterior del bloque regional.

La **Hidrovía Paraguay-Paraná** es una de las vías naturales de mayor longitud del planeta, con una extensión de 3422 km desde el puerto de Cáceres (Brasil) hasta los puertos de Buenos Aires, Dock Sud y La Plata (Argentina). Conformando junto a las infraestructuras portuarias de Bolivia, Paraguay y Uruguay, uno de los sistemas logístico-comerciales fluviales más importantes del mundo. Su área de influencia abarca una superficie directa de 720.000 Km<sup>2</sup> e indirecta de 3.500.000 Km<sup>2</sup>; tal cual la describe el presente trabajo.

Esta gran superficie comprende territorios para el desarrollo integral y sostenible de la región, su producción se basa en los agroalimentos, minerales y productos industriales. Su sistema de navegación natural posibilita el transporte fluvial, lo que permite a través del dragado y balizamiento, alcanzar eficiencia en los costos y seguridad en la navegación.

**Desde la implementación de la Hidrovía Paraguay-Paraná ha ocurrido una baja sustancial en los precios del transporte de cargas y una fuerte expansión de la superficie sembrada, como de los volúmenes producidos y exportados; situación que este informe detalla en profundidad tanto en el tiempo transcurrido, como en los impactos logrados. Razón por la cual al Instituto de Desarrollo Regional, principal promotor del Encuentro Argentino de Transporte Fluvial, le resulta fundamental poderlo difundir en forma conjunta con el Programa de Infraestructura Regional de la UNR.**

En el caso Argentino (que representa el 80% del área de influencia de la HPP) se expandió de un total de 16,8 millones de hectáreas, con una producción de 35,5 millones de toneladas en 1990, a 38,9 millones de hectáreas con 121,9 millones de toneladas producidas en el año 2016.

Este crecimiento posibilitó extender la frontera productiva del NEA y NOA Argentino, junto a Bolivia, Paraguay y parte de Brasil, permitiendo la especialización y desarrollo del principal complejo de transformación y exportación de soja del mundo en la interface fluvio- marítima del Gran Rosario, núcleo de la Región Centro de la Argentina.

Transcurridos 25 años de su diseño original, la consolidación y expansión de la HPP, como eje fundamental de la infraestructura de transporte del cono sur, depende de que se superen puntos críticos y se enfrente el desafío que impone los pronósticos de crecimiento de la demanda, que nos obliga a adaptar la actual infraestructura de una manera acorde al tráfico y volúmenes de carga esperados que lleguen a triplicar a los actuales.

El sistema de transporte y logística del Mercosur no ha podido aprovechar hasta el momento el tremendo potencial de transporte que ofrece la Hidrovía, manteniendo a la Argentina como un país con excepcionales capacidades fluviales de transporte, pero subutilizados y poco aprovechados.

En la actualidad, se mueven a nivel nacional más de 320 millones de toneladas anuales de cargas. La partición modal se ha sesgado hacia el transporte carretero en casi un 90%. Donde el transporte ferroviario ha reducido su participación a un tercio de lo que movilizaba hace treinta años y el transporte fluvial no ha desarrollado más del 20 % de su potencial.

La situación actual de la infraestructura de transporte en la Argentina, nos muestra una importante inversión en carreteras, pero sin solucionar problemas severos, con una red en estado regular. Presenta una gran concentración de la matriz de cargas en el autotransporte; con una fuerte expansión en la capacidad portuaria, pero con problemas crecientes en los accesos terrestres y necesidad de mejoras en los accesos náuticos.

Al existir un acceso físico limitado por la profundidad del Río de La Plata, y los buques de diseño presentar un mayor calado, se torna inevitable un incremento de los costos de mantenimiento de los canales de acceso; como así también la existencia de asimetrías en la navegación fluvio-marítima, complejiza el desarrollo del cabotaje nacional.

Este cuadro de situación nos muestra un alto nivel de congestión en las principales zonas portuarias del país (Gran Rosario, Zarate, Campana, Buenos Aires, Bahía Blanca) lo cual incrementa los costos de flete de transporte, los índices de siniestralidad y torna deficiente el desempeño logístico, afectando la competitividad económica de los productos de nuestro país.

Santa Fe y, el AMGRO en particular, atrajo en estos 30 años importantes inversiones en el sector de terminales portuarias privadas, consolidándose como el nodo logístico de transporte y cargas de la Argentina. Superando los U\$S 5000 millones, convirtiéndolo al sistema portuario regional en el principal exportador de graneles, derivados y biocombustibles de la Argentina. En 70 Km de costa sobre el Río Paraná (Timbúes a Villa Constitución) se encuentran localizadas 29 terminales portuarias que operan distintos tipos de cargas, de las cuales 19 despachan granos, aceites y subproductos. De estos 19 puertos, 12 tienen fábricas aceiteras. Constituyéndose en el complejo más importante de molienda de la Argentina y del mundo, concentrando el 78% de la capacidad nacional de la misma.

Cerca de 2200 embarcaciones de ultramar ingresan al sistema del Gran Rosario en el año para despachar e ingresar todo tipo de cargas: granos, aceites y subproductos, biocombus-

tibles, fertilizantes, azúcar, contenedores, concentrado de cobre. En el año 2015, Argentina exportó cerca de 70 millones de toneladas de granos, aceites y subproductos. Casi 56 millones de tn. Se embarcaron desde los puertos de la región Rosario. Por red fluvial llegan anualmente al Gran Rosario cerca de 2.900 barcazas, con variada mercadería de Bolivia y Paraguay, mientras que por Ferrocarril entran formaciones con granos por un total de 173.000 vagones en el año y, a la vez, ingresan cerca de 1.600.000 camiones de ida a traer granos, dando un total de 3,2 millones de viajes en el año, transportando 44,8 millones de tn de granos de origen argentino.

Al confirmarse las proyecciones que determinan la producción granaria de Argentina en 130 millones de toneladas anuales para el próximo quinquenio, se incrementará un 26% la demanda de buques para despachar aceites y biocombustibles argentinos, como así también, un 19%, aproximadamente, la demanda de buques para despachar granos, harinas, algodón y azúcar, un 169% la demanda de contenedores para despachar carnes, principalmente aviar, y un 48% la demanda de contenedores para despachar lácteos.

Hoy, a más de 25 años de iniciado el proceso, se abre una etapa tan importante como la inicial, en la cual es necesario impulsar una serie de metas y objetivos que nos permita superar las situaciones anteriormente descritas, donde centralmente podamos desarrollar el **Plan Maestro del Sistema de Navegación Troncal 2020-2040** ampliado a toda la vía navegable, fundamentalmente en lo concerniente a las costas de las distintas provincias litorales y la navegación de la vía fluvial del Paraná superior y del Paraguay.

Dentro de este plan, la provincia de Santa Fe —a través del **Programa Santafesino de Desarrollo de la Hidrovía Paraguay-Paraná**— busca fundamentalmente promover la profundización a 36/38 pies de calado navegable desde Puerto General San Martín a profundidades naturales del Río de la Plata. Con la concurrencia de baja de costos y beneficio económico que esto conlleva, planificando integralmente los sistemas de transporte fluvial, vial y ferroviario.

Hoy es necesario impulsar respuestas adecuadas a las tendencias de aumento del tamaño de los buques y al tráfico de embarcaciones, replanteando los anchos de solera y aumentando zonas de cruce de la red troncal, promoviendo la disminución de costos del transporte fluvio-marítimo por ineficiencia, falso flete y demoras. Logrando la materialización de una nueva zona de espera y maniobra en el «Paraná de las Palmas».

Desarrollar la complementación de los puertos del frente fluvial con los del frente marítimo, nos permitirá el crecimiento de cargas en la «Hidrovía Paraguay Paraná», haciendo foco en la reconversión y optimización de las infraestructuras portuarias públicas y privadas de las Provincias del NEA Argentino, Bolivia, oeste de Brasil, Paraguay y Uruguay.

**Por lo tanto, nuestro actual desafío al contar con una hidrovía natural, es pasar del actual sistema logístico comercial, al de un sistema sustentable en términos de: integración logística, intermodalidad, sustentabilidad ambiental y desarrollo de beneficios macroeconómicos y sociales de esta y en el cual un trabajo como el que aquí se está presentando está destinado a convertirse en un insumo esencial para lograr los objetivos y los desafíos que nos hemos propuesto.**

## La logística y el desarrollo productivo

Por Sergio Borrelli  
Capitán de Ultramar,  
Práctico del Río de La Plata  
y Perito Naval en navegación fluvial



**I**ngresé al practicaaje en 1990, por esa época la navegación desde Recalada a San Lorenzo era bastante más complicada de lo que resulta ahora, el río de La Plata poseía una determinante de 28 pies y desde el río Paraná los buques bajaban con un calado máximo de 26 a 26,5 pies. Aunque en promedio los barcos eran más pequeños, se recibían muchos Panamax que ya tenían el tamaño de los actuales. La navegación nocturna en el río de La Plata se realizaba en algunos tramos del canal Punta Indio con más de 40 kilómetros sin ver una boya encendida, esperando que el radar, que no era tan eficaz como los de ahora, pudiera detectar las boyas apagadas. En muchos tramos se navegaba mirando el comportamiento de la pala del timón y el efecto del buque contra el veril como únicos indicadores de la posición del buque en el canal.

Los buques que salían más cargados lo hacían desde Buenos Aires y el calado máximo que se alcanzaba era de 31,5 a 32 pies. Se navegaba sobre el barro guiándose por objetos conspicuos de la costa, en condiciones de seguridad mucho más precarias, que se mitigaban resignando eficiencia con esperas interminables de marea y enorme falso flete, por supuesto la cantidad de buques era mucho menor en correspondencia con la cantidad de carga de aquella época, antes del boom de la soja.

Ese sistema ineficiente no solo tenía costos por las fenomenales demoras, el falso flete y/o las operaciones de completado, además, estaba el impacto ambiental potencial provocado por accidentes ya que si bien la mayor eficiencia de la vía contribuyó al desarrollo, el solo aumento de los commodities y la explosión de la Soja hubieran generado una congestión imposible de manejar con enormes perjuicios y sobre costos en aquella vía ineficiente, que ya se congestionaba con la densidad de tráfico de ese momento.

A partir de la implementación de un plan ambicioso de profundización y nuevo sistema de balizamiento, modernizando así las condiciones de aquella vía navegable obsoleta se alcanzaron profundidades primero a 28 pies, luego a 32, para finalmente alcanzar los 34 pies y se crearon las condiciones que acompañaron la explosión de la producción granaria, la aparición de una cantidad importantísima de nuevas terminales, uno de los polos de molienda más importante del mundo y un aumento pronunciado de la densidad de tráfico que hubiera sido casi imposible de administrar con las antiguas condiciones de los canales del sistema

río de La Plata-río Paraná.

Cuando la logística no da las respuestas adecuadas, limita a la producción, nadie podrá producir (o al menos no con resultados convenientes) más de lo que pueda transportar a los mercados de consumo, toda expansión productiva deberá estar acompañada por el correspondiente crecimiento de las capacidades logísticas. Este crecimiento debería ir por delante de cualquier programa o meta expansiva de nuestra producción. Cuando el transporte de las mercaderías se vuelve caro y complicado, serán las decisiones individuales de los productores y actores del sistema los que desalentados reduzcan la producción sin que exista ninguna autoridad ni evento particular que la regule, es de este modo como la falta de recursos logísticos termina siendo un límite infranqueable para el desarrollo productivo.

El escenario actual frente al impresionante aumento de terminales, el tamaño y la diversidad de clases de buques y la densidad de tráfico en las zonas donde se producen los cuellos de botella, demanda a nuestra indispensable hidrovía un salto casi tan importante como el inicial. Frente al pronóstico de crecimiento, se vuelve imprescindible adaptar la actual infraestructura en forma acorde al tráfico y volúmenes de carga esperados con saldos exportables que rápidamente habrán de superar los cien millones de toneladas.

Frente al desafío de seguir evolucionando, con el objetivo de acompañar y permitir el desarrollo de nuestra producción y de perfeccionar mucho de lo bueno que nos ha brindado hasta aquí el proceso de modernización y aprovechamiento de la vía troncal de navegación, toda planificación y esfuerzo debe orientarse con el objetivo primordial de conseguir sacar de nuestras terminales buques completos (o casi), que constituyan la unidad de transporte económicamente óptima. Se vuelve indispensable proponer nuevas obras que contribuyan a disminuir costos, la cantidad necesaria de buques, una navegación más segura y dar respuesta al desafío que genera el tamaño y las características de los buques que actualmente operan en la cuenca del Plata.

El uso y costumbre de la navegación por el tramo inferior del Paraná y por el Río de la Plata, consideran la utilización de la altura de marea como parte disponible de la profundidad, a la hora de definir un calado máximo para el tránsito por los canales. Por otra parte, río arriba, los buques completan su carga en puertos y terminales ubicados, mayormente, en la zona de Rosario y San Lorenzo, donde los calados de salida están en función de las alturas del río, dado que las mareas astronómicas no tienen mayor influencia en esos puertos. Esto hace que muchas veces se zarpe con calados que, por un lado, restringen la navegación al no contar con fondeaderos o espacios aptos para la maniobra, y por el otro limitan el tránsito por los canales Mitre, Martín García y Punta Indio, dado que deben esperar mareas extraordinarias, que no siempre le son suficientes para mantener el margen de seguridad de 0,60 m bajo la quilla.

Los buques que bajan cargados desde el Gran Rosario, los metaneros, los petroleros que abastecen las distintas refinerías y centrales termo-eléctricas, toman en cuenta para definir su calado la ayuda de la marea para navegar por los canales del Río de la Plata y utilizan varias zonas de espera.

Mientras que la vía no superó los 32 pies de profundidad para una altura de marea igual a

cero, las profundidades naturales que ofrecían los fondeaderos tradicionales superaban a las del canal lo cual permitía que los buques esperaran la altura de marea, con adecuado margen entre la quilla y el fondo.

La optimización de la vía troncal a una profundidad garantizada de 34 pies, ha provocado que las profundidades naturales de los fondeaderos resulten insuficientes, por ser en muchos casos inferiores a la profundidad garantizada de la vía troncal, generándose la situación de que el buque encuentre menor profundidad en los fondeaderos y zonas de maniobra que en el canal; apoyando sobre el lecho del río en una varadura que se podría considerar relativamente segura, pero que no puede ser un parámetro con el que se trabaje, tal como ocurría en la época anterior a la modernización de los canales.

La conclusión inmediata ha sido la de generar un cuerpo de reglas destinadas a evitar los cruces entre buques según su clase o sus dimensiones. Estas reglas imponen entonces esperas y prioridades de paso que generan demoras a todo el sistema en general.

Es así que encontramos restricciones para el cruce entre buques de carga y cruceros, entre buques de carga y gaseros y también una serie de prohibiciones para el cruce de buques cargados con los mega buques porta contenedores, cuando estos superan los 48 metros de manga.

Estas restricciones impactan de forma diferente según se trate de uno u otro tipo de buque, por sus características operativas los cruceros que transportan turistas, se encuentran sometidos al cumplimiento de horarios muy rigurosos que imponen las actividades de embarco de nuevos pasajeros, excursiones, la necesidad de cumplir con el schedule en el próximo puerto, etc. Muchas de estas necesidades son compartidas por los buques que transportan contenedores ya que estos cuentan con itinerarios muy ajustados de modo que la demora en un puerto compromete la pérdida del turno en el puerto siguiente con el obvio perjuicio para el resultado comercial del buque y para la carga que este transporta.

En el caso de los graneleros que proceden de «Rosafe» estos arriban al Río de la Plata con calados que les imponen el uso de la pleamar, que solo se encuentra disponible cada 12 horas, razón por la cual estos buques permanecen fondeados a la espera de profundidad suficiente para continuar navegación en la próxima marea, situación que se ve frustrada cuando el canal es transitado por un gasero, un crucero u otro buque cuya navegación se realiza con reserva de canal, en temporada alta esta situación puede darse con elevada frecuencia y es así que un buque cargado muchas veces pierda la marea por no contar con canal disponible.

Esta situación a su vez demanda una mayor cantidad de espacios para fondear y genera cuellos de botella que provocan una innecesaria concentración de buques en una vía que no posee una densidad de tráfico que lo justifique y que a menudo impone innecesarios desafíos a la seguridad de la navegación.

A partir de Escobar a lo largo de todos los canales hasta llegar a Recalada se utiliza la altura de marea para proporcionar profundidades extras que permitan navegar en mayor calado, la profundización de este tramo a profundidades mayores que las que se operan aguas arriba en el río Paraná, permitirá una navegación más fluida que no sufra tantas interrupciones por espera de marea, demandando menos uso de fondeaderos y un menor número de conges-

ciones, disminuyendo la cantidad de cruces entre varios buques que salen y entran navegando en convoy, «apilados» por la necesidad de esperar altura de marea suficiente, una adecuada actualización y profundización de fondeaderos completará la optimización de este tramo del río.

Estas consideraciones nos hacen pensar que vale la pena analizar las ventajas económicas para la carga que generaría un mayor aprovechamiento de las bodegas de los buques y una disminución de las demoras en el uso de los canales, si se contase con una mayor profundidad en la vía navegable, sobre anchos en los pasos restringidos y la incorporación de nuevas zonas de cruce, así como la optimización de la que ya existen.

El presente trabajo se suma a otras iniciativas, tales como la presentada el año anterior por la Bolsa de Comercio de Rosario y agrega datos contundentes desde lo técnico y con una visión profunda en lo macro económico, que reflejan las oportunidades perdidas durante todo este tiempo desde la última actualización de la vía navegable ocurrida ya hace más de 10 años.

## PRESENTE Y FUTURO DEL TRANSPORTE POR LA HIDROVÍA PARAGUAY - PARANÁ

PERSPECTIVA ECONÓMICA DE SU AMPLIACIÓN  
INFORME TÉCNICO

Las fuentes y bibliografías consultadas en este Informe Técnico  
están citadas en cada capítulo.



## Capítulo 1 El transporte y el desarrollo

Los estudios actuales sobre el desarrollo coinciden —desde diversos orígenes— en algunas cuestiones significativas. En particular se ha señalado que para lograr el desarrollo es preciso superar los atrasos sistémicos de la producción mediante la innovación y la inversión en capital físico y humano, a fin de aumentar la productividad y la competitividad, y junto con ello es imprescindible enriquecer y fortalecer las instituciones.

McKinsey (2017) ha señalado que «para contrarrestar las amenazas al crecimiento, vemos cuatro imperativos principales que los países latinoamericanos deberían considerar priorizar: expandir las actividades de alto valor agregado a través de las principales cadenas de valor eliminando los obstáculos a la competitividad; promover la adopción eficiente de las tecnologías digitales y de automatización; abordar las presiones creadas por la disminución de la fuerza de trabajo reforzando el vínculo entre la educación y el empleo y reduciendo las diferencias de género; e invertir en los drivers de largo plazo del aumento de la productividad, incluyendo el fortalecimiento de los fundamentos macroeconómicos, el incremento de la inversión en infraestructura y la ampliación del acceso al capital.»

La meta del desarrollo necesita superar varios obstáculos que todavía persisten y que no solo dificultan el crecimiento económico dinámico y sostenible de los países de la región, sino que también limitan la posibilidad de transitar hacia economías y sociedades más desarrolladas e inclusivas. Las brechas a superar pueden agruparse en el siguiente decálogo: i) el ingreso por habitante, ii) la desigualdad, iii) la pobreza, iv) la inversión y el ahorro, v) la productividad y la innovación, vi) la infraestructura, vii) la educación y la salud, viii) la fiscalidad, ix) el género y x) el medio ambiente (CEPAL, 2010 y S. Tezanos Vázquez y A. Quiñones, 2012).

Tal como se señala, el camino al desarrollo incluye desafíos que son de profunda naturaleza económica y fuerte relación con el progreso de la infraestructura.

El desarrollo de la Hidrovía Paraguay Paraná (que en múltiples sentidos puede considerarse una columna crucial de la infraestructura económica y la integración de varios países) está en el centro de dichos desafíos, tanto desde el punto de vista económico, como de su aporte al desarrollo social.

El aporte del desarrollo de las redes de transporte a la superación de las principales brechas sociales se puede apreciar con mayor claridad si tenemos en cuenta las características del

entramado social de las poblaciones que están relacionadas directamente a una determinada red. En el caso de los habitantes de las zonas portuarias, estos pueden verse beneficiados de un incremento en los flujos de mercancía debido a la reactivación de las actividades comerciales, y las oportunidades que ello trae aparejado al mercado laboral. Pero en el mediano y largo plazo el beneficio más significativo para el desarrollo social se dará de la mano del modo estratégico en que dichos flujos de mercancías sean canalizados. Las condiciones físicas e infraestructurales de un determinado tramo de la red de transporte favorecerán a un modo más que a otros en el momento inicial del incremento comercial, como puede ser el terrestre, especialmente cuando la integración con otros modos de transporte represente un mayor desafío en términos de costo y complejidad que deba ser asumido por los distintos agentes del sistema de transporte de modo plural. Sin embargo, más allá del impacto inicial, es imprescindible que el sistema de transporte se torne sostenible, y que haga un aporte superior al desarrollo de la región.

En el caso de la Hidrovía, históricamente existió una limitación representada por las dificultades del dragado y balizamiento de diversos tramos del curso fluvial, lo cual impidió una integración eficiente de los modos de distribución. Esto sumado a una serie de obstáculos burocráticos, repercutió en una pérdida de los ahorros en términos de tiempo y de recursos monetarios.

Desde el punto de vista de la reducción de la pobreza por efecto del crecimiento económico, es aconsejable entender y prevenir el riesgo de que un impulso pasajero en la actividad comercial genere una dependencia en el mercado laboral de dedicarse a determinadas actividades que pueden quedar en desuso si el crecimiento no es sostenido. En el caso de las poblaciones cercanas al puerto o al río, esto último puede afectar negativamente a grandes porciones de los segmentos más vulnerables del entramado social. La importancia de esta cuestión resulta significativa en casos como el de la Hidrovía, al recorrer en algunos de sus tramos países sin salida directa al mar. Las políticas estatales de dichos países en materia de infraestructura pueden tener limitaciones de alcance que repercuten en la distribución de los flujos comerciales a través del sistema en su conjunto. Para que las poblaciones a lo largo de su recorrido vean asegurado su acceso a los bienes de consumo y al mercado laboral, se requiere de una serie de políticas públicas que en muchos casos supera la órbita de las administraciones locales.

Esto último puede verse ejemplificado en los centros de producción y distribución localizados en la región NEA que se vinculan al circuito fluvial Paraguay-Paraná, tales como El Dorado (Misiones), Saenz Peña (Chaco), o Virasoro (Corrientes), por sólo mencionar algunos casos. Las poblaciones locales que se ubican en torno a dichos centros presentan necesidades específicas en cuanto a oportunidades de desarrollo para el mercado laboral y profesional, y para el acceso a una calidad de vida que se corresponda con los parámetros establecidos en los acuerdos globales alcanzados en las Naciones Unidas para la década en curso y la próxima. Estas poblaciones requieren de una serie de iniciativas públicas que permitan introducir en el marco regulatorio sobre el comercio y el desarrollo de la infraestructura, entendiendo la vinculación de los costos de transporte con las posibilidades de cumplimiento de los objetivos de forma integral.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)<sup>2</sup> evalúa la visibilidad del impacto social de las operaciones logísticas, poniendo el énfasis en una serie de casos que permiten ver más allá de los beneficios generales del crecimiento económico. Entre los mismos se destaca una encuesta realizada por la OMC y la OCDE, y publicada en el año 2013, sobre desarrollo nacional en relación a las cadenas logísticas globales, de la que surgen con claridad factores tales como mejoras en el empleo, reducción de la pobreza, o el impacto en la situación económica de las mujeres con la misma frecuencia que los beneficios económicos y ambientales más generalizados.

En lo que respecta a las oportunidades para el desarrollo social que pueden encontrarse en la mejora del empleo, se destaca la expansión del sector logístico en términos del porcentaje del empleo total. Aproximadamente un 5% de la fuerza laboral total en la mayoría de los países del mundo estaría siendo representada por el sector de transporte según informes de la OIT, destacándose además la importancia de este crecimiento para las mujeres. A esto se suma las oportunidades presentadas por las distintas actividades de la industria ligada a la producción y el desarrollo de los medios logísticos. En tal sentido, también se destaca la posibilidad de que el sector logístico amplíe y mejore su provisión de oportunidades laborales como fruto del crecimiento fomentado por la transición de países de categoría de bajo ingreso a ingreso medio.

En definitiva, resulta de principal importancia concebir una política de transporte que propicie el desarrollo, entendiendo que el mismo no puede depender de rebrotes esporádicos y localizados de la actividad comercial, sino de una visión estratégica y sustentable del crecimiento económico.

Gracias a los desarrollos en materia de teoría económica podemos tener un mejor entendimiento sobre la relación entre desarrollo de la infraestructura y desarrollo económico, los que se concentran en dos efectos principales: las mejoras de competitividad y la expansión de la productividad, que coadyuvan al desarrollo económico. En el sentido inverso, en consecuencia, es posible afirmar que la ausencia de mejoras en la infraestructura dificulta el desarrollo. Por cierto, el aumento de la productividad y de la competitividad y una mejor inserción internacional, tienen una directa relación con el desarrollo de la infraestructura.

El aspecto más relevante del desarrollo de la infraestructura es su aporte a la articulación de la estructura económica de un país, que pone en evidencia la relación directa entre diseño territorial, la organización de la producción y los sistemas de distribución, por una parte, y la disposición de la infraestructura en el espacio nacional, por otra, a la vez que se constituye en un requisito imprescindible para la conectividad internacional del país y su economía<sup>3</sup>.

La teoría económica reconoce, al menos, tres tipos de efectos sobre el producto agregado que tienen las inversiones realizadas en la infraestructura:

<sup>2</sup> CEPAL - Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 176 (Santiago de Chile, diciembre de 2015)

<sup>3</sup> Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: una revisión conceptual - P. Rozas, R. J. Sánchez - 2004

1. La infraestructura contribuye como producto final directamente a la formación del Producto Bruto Interno mediante la provisión de servicios de transporte, de abastecimiento de agua potable y energía eléctrica, de saneamiento y de telecomunicaciones.
2. Las inversiones en infraestructura generan externalidades sobre la producción y el nivel de inversión agregado de la economía, acelerando el crecimiento a largo plazo.
3. Las inversiones en infraestructura influyen indirectamente en la productividad del resto de los insumos en el proceso productivo y de las empresas.

### La situación regional

Uno de los temas principales del desarrollo económico de una región es la necesidad de contar con infraestructura económica de calidad para competir en igualdad de circunstancias en el entorno del comercio internacional y tener la capacidad para mover productos de manera ágil y eficiente. Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones —de larga vida útil— que constituye la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, geopolíticos, sociales y personales.

Entendemos, gracias a estudios realizados por CEPAL, que los servicios de infraestructura resultan indispensables para producir los cambios estructurales en las economías de la región, (...) <sup>4</sup> porque la provisión insuficiente, ineficiente e insostenible de estos servicios de infraestructura representa uno de los factores que causan los desequilibrios estructurales que marcan la región. Para lograr este cambio, se hace preciso un cambio profundo de cómo se diseña, se financia, se implementa y se usa la infraestructura en la región, lo que implica el cambio de la gobernanza misma del sector, es decir, en el conjunto de procesos tanto de toma de decisiones en el ámbito de la infraestructura como de la implementación de dichas decisiones, en los cuales actúan los mecanismos, procedimientos y reglas establecidas formal e informalmente por las instituciones.

Como pudimos observar, tanto América Latina en general como los países de la Hidrovía precisan una mayor y mejor dotación de infraestructura, debidamente diseñada y adecuada a los planes de desarrollo sostenible de los países, que puedan alcanzar niveles de operación y de mantenimiento eficientes, por lo que se puede afirmar que **la infraestructura refleja y condiciona la estructura productiva de un país o una región, siendo un factor crítico para el cambio estructural** <sup>5</sup>.

36 Sin embargo, la región analizada en este estudio presenta notorios retrasos en materia de infraestructura. Por ejemplo, en el eje «Infraestructura económica», resulta el siguiente ranking para este grupo de países:

<sup>4</sup> La gobernanza de la infraestructura a favor del desarrollo basado en la igualdad y la sostenibilidad, noviembre 2016

<sup>5</sup> Ibidem



### Ránking de países de LAC en relación con la infraestructura instalada

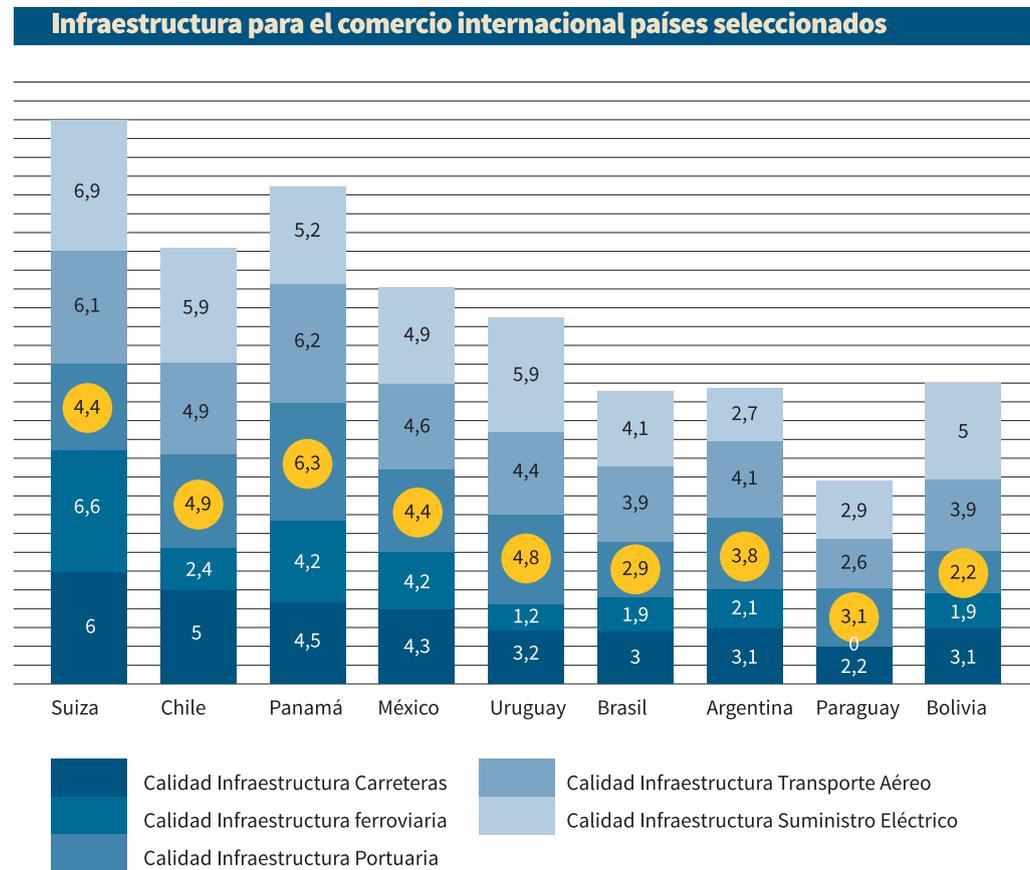
Ranking de Infraestructura Países Analizados	
1	Panamá
2	Chile
3	Uruguay
4	México
5	Argentina
6	Brasil
7	Paraguay
8	Bolivia

Fuente: Índice Global de Competitividad (IGC) 2016/17 - WEF

En el gráfico siguiente podemos advertir una vez más la necesidad de una mejor performance en todos los ítems del eje (Carreteras - Puertos - Ferrocarriles - Aeropuertos y Suministro Eléctrico) de los países de la Hidrovía relacionados a los de mayor desempeño (Suiza <sup>6</sup>, Chile y Panamá). Indicado con un círculo amarillo se resalta el ítem «Infraestructura Portuaria» en el que, excepto Uruguay, están todos por debajo de calificación (4).

<sup>6</sup> Se incluye Suiza como comparación por ser N° 1 del ranking mundial del IGC del WEF 2016/17

Calificación WEF de la calidad de la Infraestructura - Países seleccionados

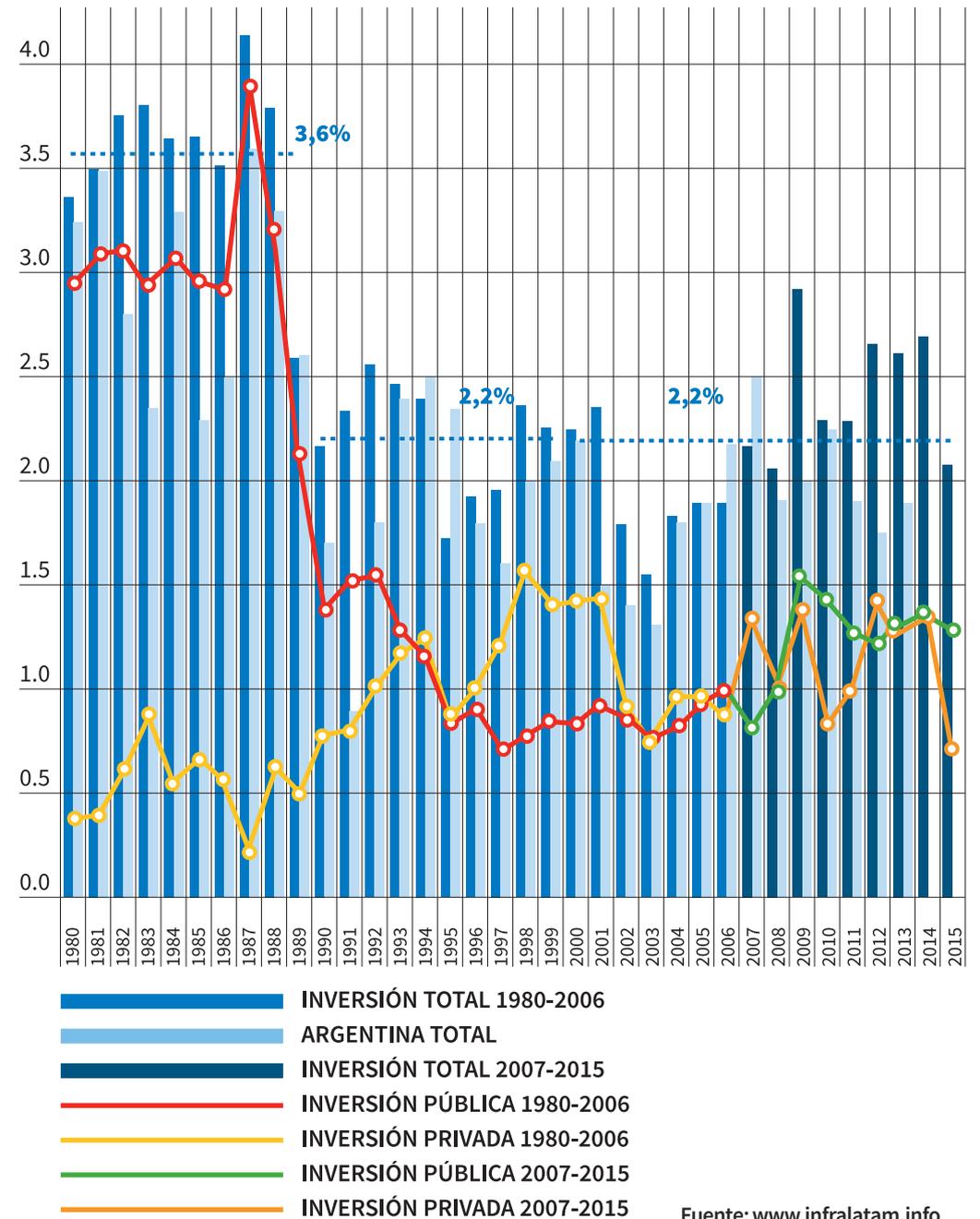


Fuente: Los autores con datos del WEF

Observamos una clara relación entre inversión y desarrollo, y por lo tanto entre la inversión en la infraestructura de transporte (como es el caso de la hidrovía) y el desarrollo. Como regla general, sostenemos que una inversión adecuada en infraestructura es una condición impostergable para el crecimiento económico sostenible.

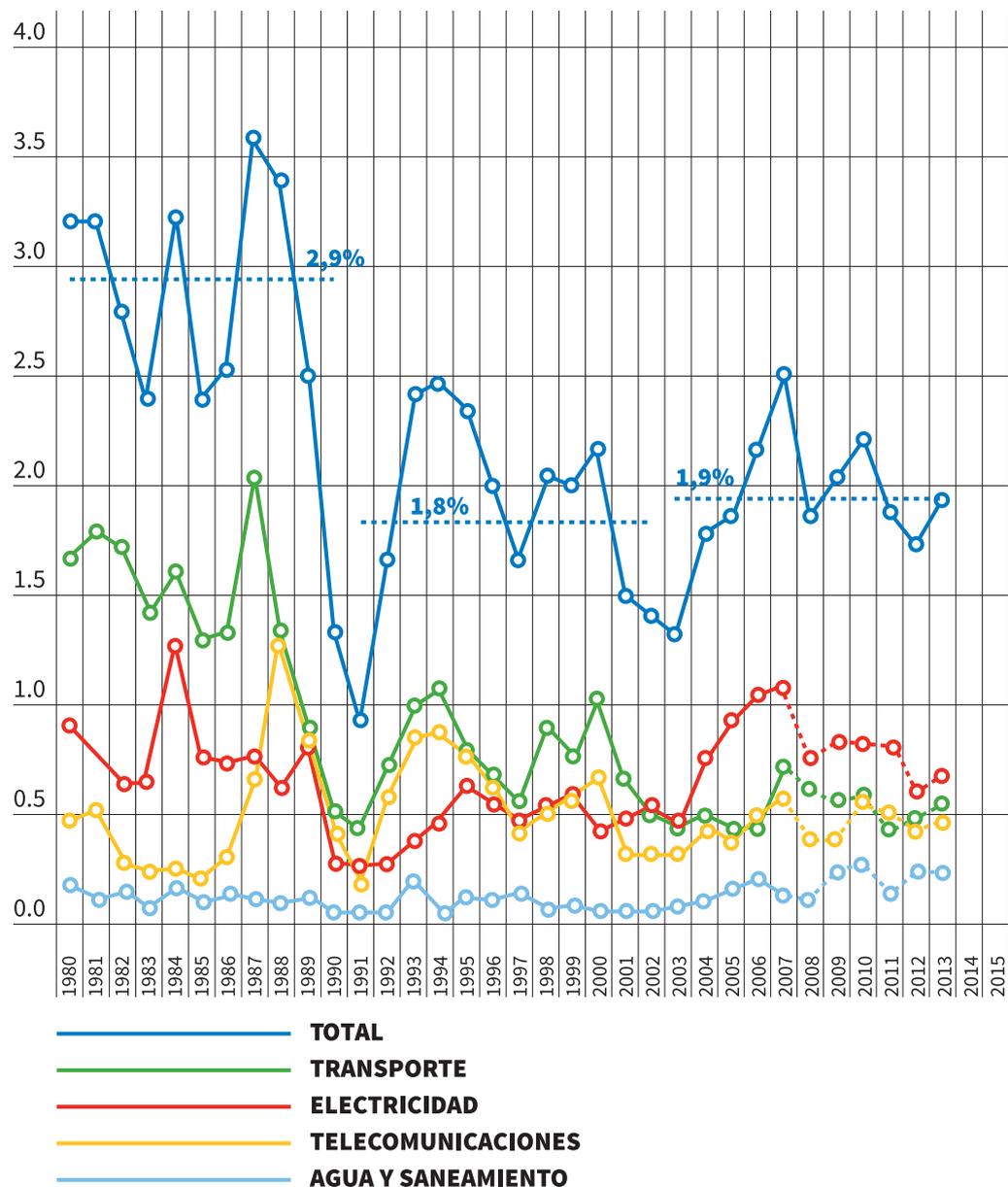
Estudios de la CEPAL (2011) sobre distintas dimensiones de la brecha de la infraestructura, concluyen que América Latina demandaría un gasto anual promedio superior al 5.42% del PIB para poder satisfacer las necesidades de infraestructura de las empresas y los consumidores. Sin embargo, la inversión promedio de los últimos 10 años fue de solo el 2,2%, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Inversión en infraestructura América Latina y en Argentina LAC desde 1980<sup>7</sup>



<sup>7</sup> Nota: Incluye Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. El transporte incluye sólo carreteras y líneas férreas, excepto en Argentina desde 2007 que cubre carreteras, líneas férreas, marítimo, fluvial y aéreo.

### Inversión en infraestructura en Argentina desde 1980



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre la base de [www.INFRALATAM.info](http://www.INFRALATAM.info), presentado en la EATF 2017

Los estudios en curso<sup>8</sup> para actualizar las necesidades de inversión indican preliminarmente que la necesidad de inversión anual para el periodo 2016-2030, estaría entre 5,4% u 8,6% del PIB, dependiendo del ritmo del crecimiento económico proyectado. Los estudios estiman

### Capítulo 1. El transporte y el desarrollo

que en América Latina se necesita invertir USD 214 mil millones al año (sobre todo en energía y caminos) en el período hasta 2030 simplemente para mantener el ritmo del PIB proyectado, lo que no mejoraría la infraestructura de la región. En general, entre 2016 y 2030, América Latina necesitaría invertir alrededor de USD 7 billones en infraestructura económica, en comparación con los 5 billones de dólares invertidos entre 2000 y 2015<sup>9</sup>.

Las necesidades futuras de inversión en la región, según los distintos escenarios de crecimiento serán los siguientes:

#### Necesidades de inversión estimadas en América Latina hasta el año 2030

NECESIDADES			
	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2 (más optimista)	LO INVERTIDO EN LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS (1999-2013)
Crecimiento anual del PBI 2016-2030	2,90 %	3,90 %	3,2 % (boom commodities)
PBI per cápita a 2030 (USD constantes de 2010)	12.662	20.312	9.400 (2015)
Necesidades anuales de inversión y mantenimiento (% del PBI)			
Carreteras y líneas férreas	2,5	4,1	0,7
Electricidad	1,5	2,1	0,6
Telecomunicaciones	1,3	2,2	0,6
Agua y saneamiento	0,1	0,2	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>5,4</b>	<b>8,6</b>	<b>2,2</b>

Fuente: CEPAL, presentado en el EATF 2017

Otro estudio, recientemente publicado por el Instituto McKinsey<sup>10</sup> indica que, en los últimos 15 años, América Latina ha invertido en promedio unos USD 106 mil millones al año en los sistemas de transporte, energía, agua y telecomunicaciones tanto para la población cuanto para las empresas. Sin embargo, esta inversión fue insuficiente, dejando demanda insatisfecha de servicios esenciales y limitando el crecimiento.

Las naciones de ingreso medio en América Latina podrían agregar hasta 2% a las tasas de crecimiento anuales si su infraestructura fuera comparable con la de países de ingresos medianos como Turquía y Bulgaria.

<sup>8</sup> Ibidem

<sup>9</sup> Where Will Latin America's Growth Come From - McKinsey - April 2017

<sup>10</sup> Where Will Latin America's Growth Come From - McKinsey - April 2017



Sostenemos en base a esto que, para aumentar la inversión en infraestructura, los gobiernos deben buscar maneras de aumentar los flujos de financiamiento por una serie de medios. Estos pueden ser: tarifas de usuarios, captura de valor de propiedad y venta de activos y reciclando los ingresos para financiar nueva infraestructura.

Aunque constituyen una parte importante del mix de fondos, las asociaciones público-privadas (APP) representan sólo entre el 5% y el 10% de la inversión total. Para hacer frente a la creciente vulnerabilidad fiscal en la región, se necesitará más inversión del sector privado, lo que requerirá estabilidad macroeconómica y certeza regulatoria. Más allá de asegurar que el financiamiento esté disponible, se debe alcanzar en América Latina una mayor productividad en el gasto, mejorando los procedimientos de selección y adjudicación de proyectos de infraestructura y optimizando su utilización. Este crecimiento en la productividad es factible simplemente a través de la aplicación de prácticas establecidas y probadas en todo el mundo.

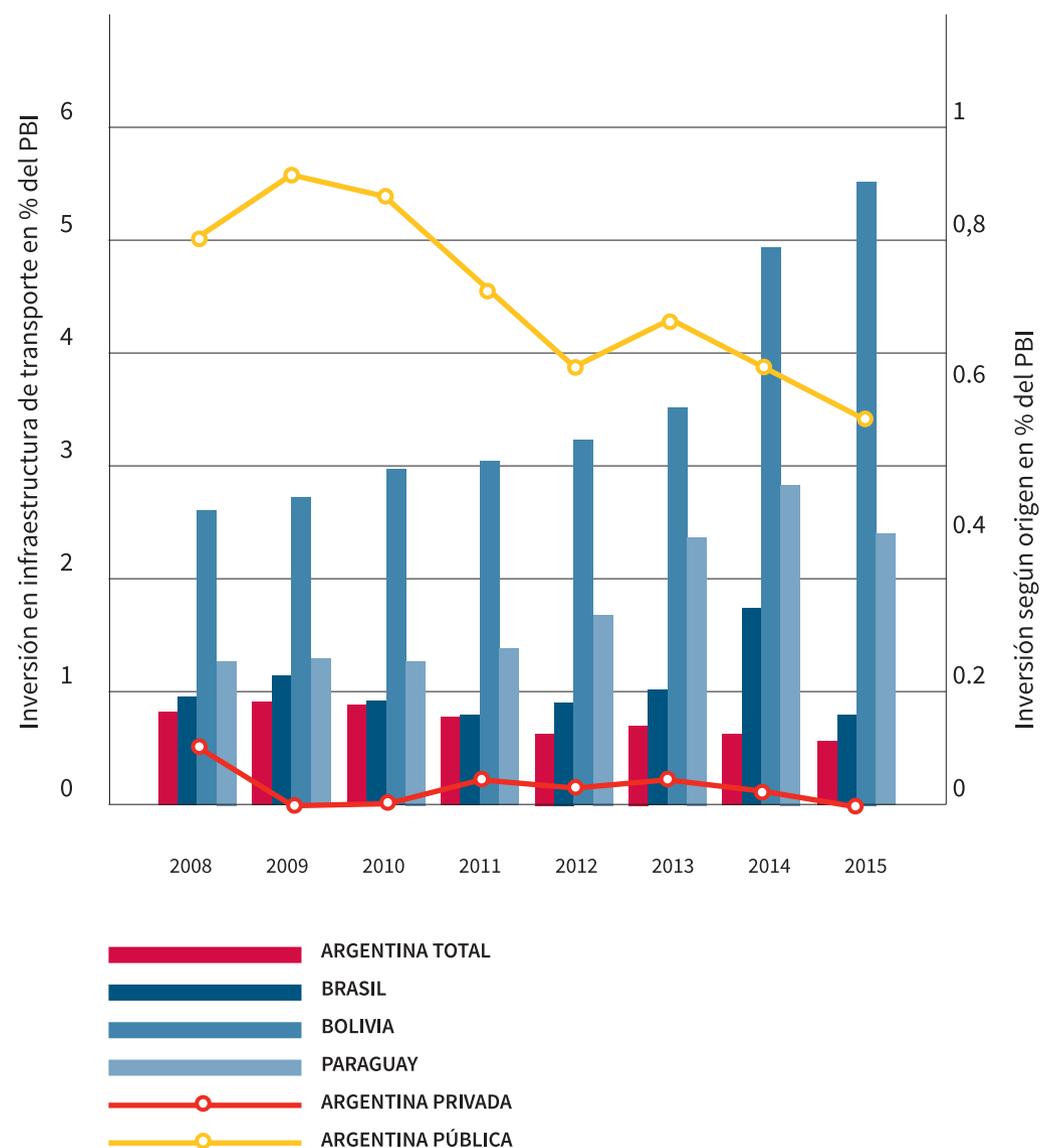
En este sentido consideramos provechoso tener en cuenta los estudios en los que el Banco Mundial<sup>11</sup> indica que un incremento de 1% del PIB en la inversión en Infraestructura aumenta el nivel de ingreso en aproximadamente 0,4% en el primer año y cerca de 1,5% en los 4 siguientes años.

En tanto los bajos índices de inversión en América Latina en el período 1990/2013 promediaron un 2,2% del PIB, en la Argentina alcanzaron apenas niveles del 1,9% del PIB en el período desde 1980, muy bajos si se los compara con economías más dinámicas como China (8,5%),

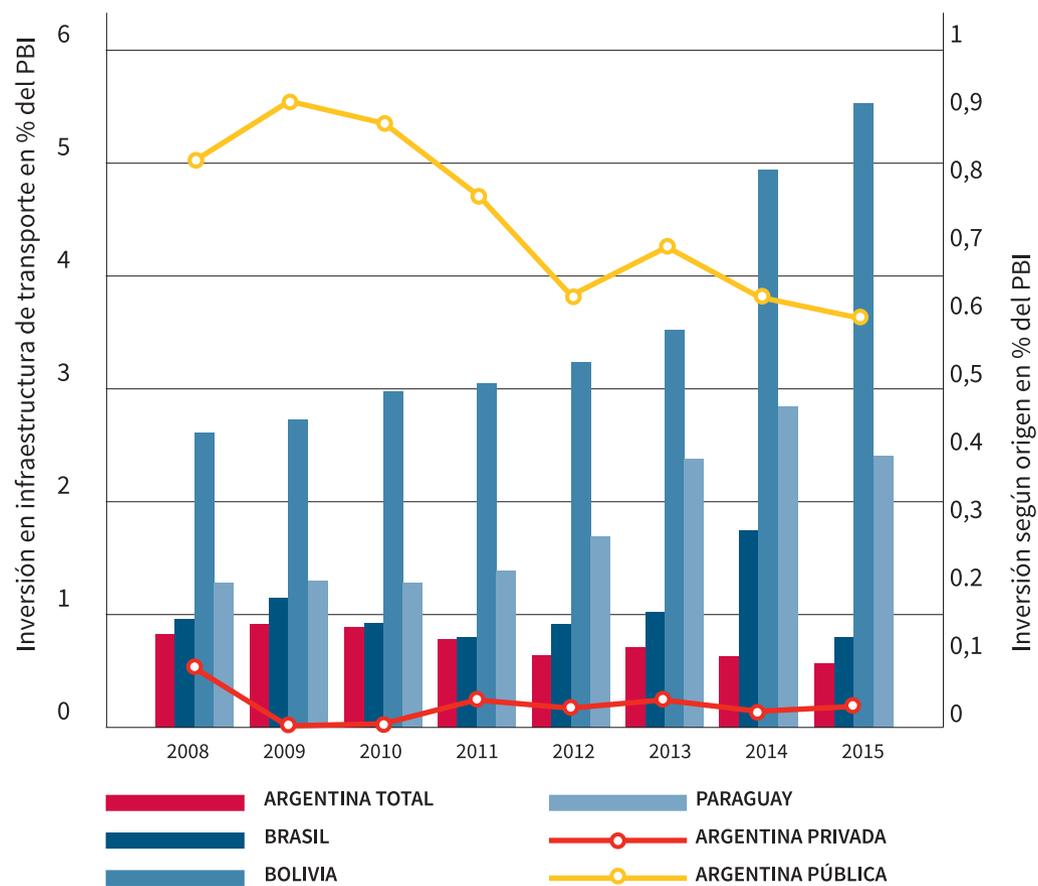
el Japón (5%) o la India (4,7%) o Sudáfrica (3,1%).

El gráfico a continuación muestra la inversión en infraestructura de transporte (en % PIB) en los países de la Hidrovía en el período 2008/2015 (columnas), donde la Argentina muestra los más bajos niveles de inversión de todos ellos, con un promedio simple de 0,76% del PIB anual frente al promedio de 1,8% del PIB para el conjunto. Discriminados por países resulta Brasil con 1,05%, Bolivia con 3,59% y Paraguay con 1,84% del PIB. No se incluyó al Uruguay por no disponer de datos.

Gráfico 10: Inversión en infraestructura de transporte - 2008 / 2015



<sup>11</sup> Abdul Abiad - División de Investigación FMI - 30/03/2015



Fuente: www.Infralatam.info<sup>12</sup>

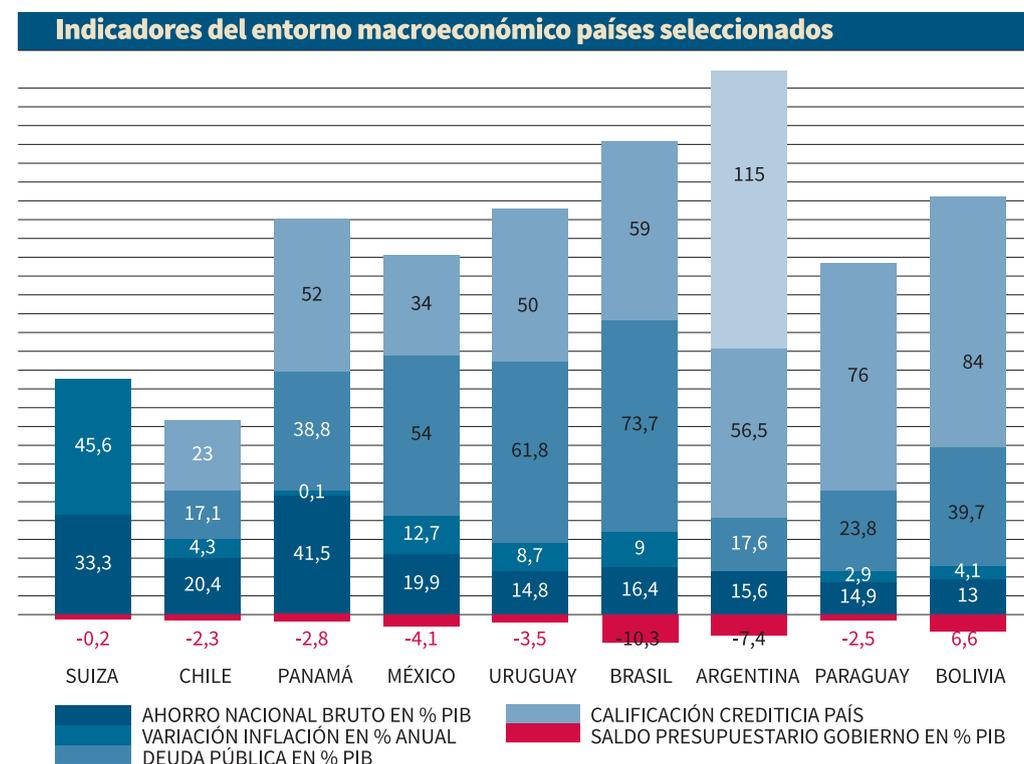
### Entorno macroeconómico y desempeño logístico

Así como afirmamos la importancia que tienen las mejoras en infraestructura y logística, creemos oportuno resaltar que el genuino avance de un país también requiere una reducción de los costos reales. Las acciones sobre el entorno macroeconómico tienen que sumarse a las oportunidades productivas que genera la reducción de los costos de transporte ya que, por ejemplo, no se advierte cómo se podrían compensar con más ferrocarriles, caminos o puertos, los efectos del atraso cambiario o el aumento de las tasas de interés, por lo que ambos ejes resultan absolutamente complementarios para una mejora objetiva de la competitividad del país en su conjunto.

En el eje «Entorno Macroeconómico» se analizan seis ítems (Ahorro Nacional, Variación de la Inflación, Deuda Pública, Calificación Crediticia y Saldo Presupuestario) y resulta Chile el país mejor calificado de América Latina y la Argentina el peor. Los ítems de peor desempeño

para los países de la Hidrovía resultan ser «Variación de la Inflación», «Saldo Presupuestario» y los bajos niveles de «Ahorro Nacional». En el ítem «Calificación Crediticia País» resulta Chile el mejor ubicado en el ranking (23) y el peor la Argentina (115)

### Indicadores del entorno macroeconómico países seleccionados



Entorno Macroeconómico					
	AHORRO NACIONAL EN % PIB	VARIACIÓN INFLACIÓN EN % ANUAL	DEUDA PÚBLICA EN % PIB	CALIFICACIÓN CREDITICIA PAÍS	SALDO PRESUPUESTARIO GOBIERNO EN % PIB
Suiza	33,3	-1,1	45,6	1	-0,2
Chile	20,4	4,3	17,1	23	-2,3
Panamá	41,5	0,1	38,8	52	-2,8
México	19,9	12,7	54	34	-4,1
Uruguay	14,8	8,7	61,8	50	-3,5
Brasil	16,4	9	73,7	59	-10,3
Argentina	15,6	17,6	56,5	115	-7,4
Paraguay	14,9	2,9	23,8	76	-2,5
Bolivia	13	4,1	39,7	84	-6,6

Fuente: datos del WEF

<sup>12</sup> <http://es.infralatam.info/dataviews/226312/transporte/>

Hoy en día recibimos cotidianamente noticias del mundo que resultan alarmantes, por sus continuas amenazas disruptivas. La economía mundial de los últimos cuatro o cinco años muestra cambios importantes que tienen consecuencias directas sobre el desempeño de los países en general y sobre América Latina y la Argentina en particular.

Con respecto a la tasa de crecimiento el hecho más importante es la desaceleración general de la expansión económica mundial. El promedio anual para el período 1990/2013 fue del 3,4%, registrándose un máximo algo superior al 5% durante el quinquenio 2003-2007, mientras que en los últimos 5 años (2012-2016) esta tasa se redujo hasta un promedio del 3,2%. Por su parte, y tomando en consideración los mismos períodos de tiempo, el crecimiento de los socios comerciales con mayor gravitación para el comercio internacional de Argentina pasó de ser de una tasa anual del 5% a una del 2%. Es decir que mientras que la tasa de expansión promedio del mundo se redujo en un 33%, la de los socios comerciales argentinos lo hizo en un 60.

Este fenómeno tiene implicancias directas: un menor crecimiento mundial y de los socios comerciales en particular repercute en la demanda externa argentina por exportaciones y, en consecuencia, en el crecimiento interno.

### Pronóstico de crecimiento Argentina por décadas hasta 2030/40

Pronóstico de Crecimiento en % PIB por Región				
	1990/2013	2013/2020	2020/2030	2030/2040
Mundo	3,4	3,5	3,8	3,1
OCDE	2,1	1,9	1,9	1,7
LAC	3,4	2,9	3,5	3,2
Argentina	3,1	3	3,8	3,3

Fuente: IMF - OCDE, Economic Intelligence Unit y World Bank

Dado el reacomodamiento económico mundial, con una política monetaria por parte de la Reserva Federal más restrictiva, con China convergiendo a una tasa de expansión de la mitad de la que mostraba hace 10 años y un menor dinamismo en la evolución de los precios internacionales de las commodities, las proyecciones de crecimiento para los siguientes años indican que el desempeño argentino repuntará, aunque continuará siendo inferior al del promedio mundial hasta el período 2020/30 que lo iguala. Esto implica que la recuperación y el crecimiento sostenido dependerán más de las decisiones propias de política económica y menos del «viento de cola» que sopló durante los últimos años.

### Desempeño Logístico

En la actualidad entendemos que el concepto de logística no se limita únicamente al transporte y la facilitación del comercio, sino que forma parte de una agenda más amplia que incluye servicios, desarrollo de las instalaciones, infraestructura, planificación espacial, etc.

Presenciamos en los últimos años un notorio cambio en las agendas de logística, debido, principalmente, a que la desaceleración del ritmo de crecimiento comercial genera presión sobre el sector para reorganizar sus redes e innovar en la búsqueda de eficiencia de costos, lo que incluye tanto a las redes que vinculan las economías con los mercados internacionales, cuanto a las internas. La gestión de la sostenibilidad, en las dimensiones económicas, sociales y ambientales, también se incluye en sus máximas prioridades.

El Banco Mundial elabora una encuesta global que mide la «facilidad» logística en 160 países, consiste tanto de mediciones cualitativas como cuantitativas y ayuda a construir perfiles de facilidad logística para estos países. El Índice de Desempeño Logístico (IDL), que forma parte del informe bienal titulado «Connecting to Compete 2016: Trade Logistics in the Global Economy», es básicamente un indicador integral del desempeño en el sector de la logística que mide el desempeño a lo largo de la cadena de suministros de un país y proporciona evaluaciones cualitativas en seis componentes centrales de desempeño en una sola medida agregada que son ordenados en un ranking mundial (de 1=bajo a 5=alto), a saber:

Tabla 16: Componentes del análisis del desempeño logístico

Descripción	Denominación
• La eficiencia de las aduana y despacho de gestión de fronteras	Aduanas
• La calidad del comercio y la infraestructura de transporte.	Infraestructura
• La facilidad de organizar los envíos a precios competitivos	Envíos Internacionales
• La competencia y la calidad de los servicios de logística-transporte, expedición, y agentes de aduana.	Competencia de los Servicios Logísticos
• La capacidad de rastrear y localizar los envíos	Seguimiento y Rastreo
• La frecuencia con la que los envíos lleguen a destinatarios dentro de los plazos de entrega previstos o esperados	Puntualidad

Fuente: datos de «Connecting to Compete 2016» - Banco Mundial

En el siguiente cuadro se agrupan los países de la Hidrovía con los de más alto desempeño, Alemania N° 1 del mundo, Panamá (40) primer país de América Latina en el ranking, Chile (46) y México (55), Brasil (55), Uruguay (65), Argentina (66), Paraguay (101) y Bolivia (138).

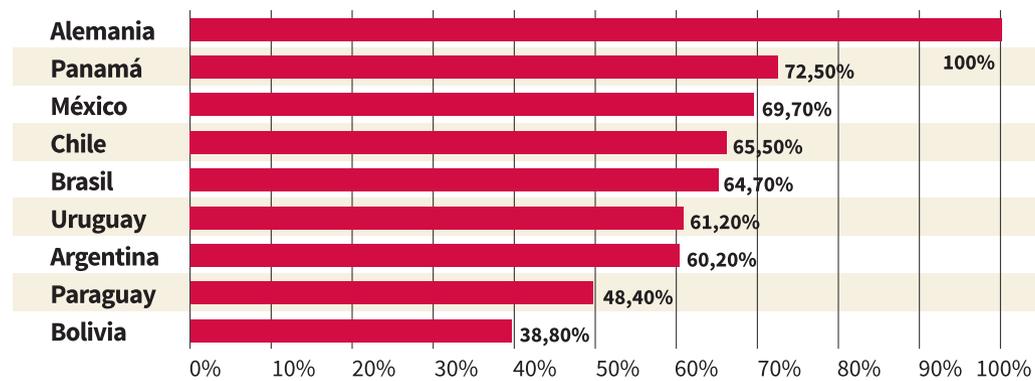
### Calificación de los países y ubicación en el ranking 2015

Ordenados según su performance respecto de Alemania (el siguiente gráfico) vemos que, excepto Panamá, los demás países del área de la Hidrovía demuestran un desempeño mediocre que atenta contra la competitividad en el comercio internacional, resultando el mejor Brasil que alcanza solo un 64,7% y el peor Bolivia con apenas el 38,8%, quedando la Argentina (60,2%) solo sobre Paraguay (48,4%) y Bolivia.

Ranking Mundial 2016	Desempeño de las Aduanas	Infraestructura	Envíos Internacionales	Competencia de Servicios Logísticos	Seguimiento y Rastreo	Puntuación
<b>1- Alemania</b>	<b>4,12</b>	<b>4,44</b>	<b>3,86</b>	<b>4,28</b>	<b>4,27</b>	<b>4,45</b>
<b>40- Panamá</b>	<b>3,53</b>	<b>3,28</b>	<b>3,65</b>	<b>3,18</b>	<b>2,95</b>	<b>3,74</b>
46- Chile	3,19	2,77	3,3	2,97	3,5	3,71
54- México	2,88	2,89	3	3,14	3,4	3,38
55- Brasil	2,76	3,11	2,9	3,12	3,28	3,39
65- Uruguay	2,78	2,79	2,91	3,01	2,84	3,47
<b>66- Argentina</b>	<b>2,63</b>	<b>2,86</b>	<b>2,76</b>	<b>2,83</b>	<b>3,26</b>	<b>3,47</b>
101- Paraguay	2,38	2,45	2,58	2,69	2,3	2,93
138- Bolivia	1,97	2,11	2,4	1,9	2,31	2,79

Fuente: datos del IDL - Banco Mundial

Ubicación con relación al N°1

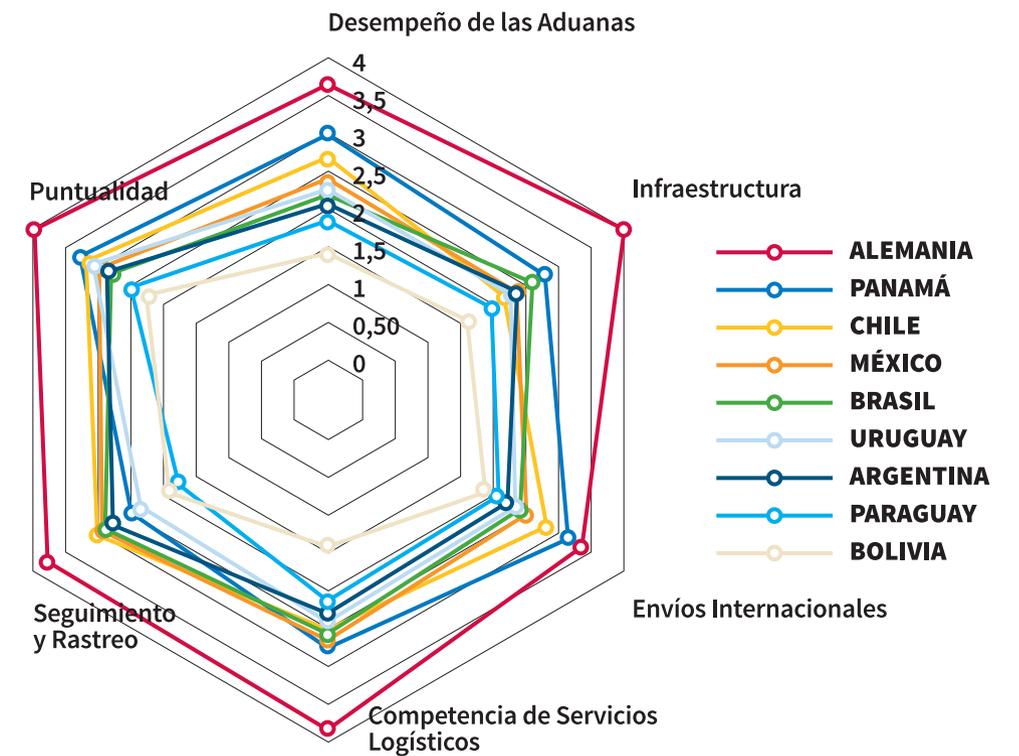


Fuente: datos del IDL - Banco Mundial

En resumen, entendemos que la mejorable posición de los países de la Hidrovía se debe, parcialmente, a la escasa inversión en infraestructura, que confirma su influencia sobre el desarrollo.

Finalmente, el siguiente gráfico permite comparar el IDL de los países en estudio, mostrando que la Argentina presenta sus principales debilidades en Aduanas, Envíos Internacionales, Competencia de los Servicios Logísticos e Infraestructura. Del mismo modo, nos da la pauta del enorme espacio y potencial que presenta el país para mejorar su desempeño.

Comparativo de los principales indicadores del desempeño logístico en países seleccionados



Fuente: datos del IDL - Banco Mundial

La recuperación económica de la Argentina parece estar cobrando impulso a comienzos de 2017. La mejora de las condiciones de financiación internacional, la estabilización macroeconómica y la mejora del entorno empresarial pareciera sentar las bases para mayores tasas de crecimiento en el mediano plazo promedio de más de 3% por año (en trayectoria ascendente) en los próximos dos años.

Origen del Crecimiento del PIB Argentina		
	2017	2018
Agricultura	6%	5,50%
Industria	2,40%	3,50%
Servicios	2,30%	3,40%

Fuente: datos de Economic Intelligence Unit y World Bank



## Capítulo 2 Condiciones de contexto para el desarrollo de la Hidrovía

**E**n este capítulo haremos un repaso de las características principales del modo de transporte por hidrovías.

### El transporte hidroviario

Existen numerosas cuencas hidrográficas que constituyen áreas de drenaje donde el agua de las montañas nutre los caudales de los ríos y lagos para luego desembocar en el mar. Son más de 50 las de mayor superficie y longitud, situadas en casi todos los continentes.

Las cuencas hidrográficas constituyen recursos de gran importancia para el crecimiento de las naciones, particularmente por su directa gravitación en el desarrollo político, económico y social de las mismas, siendo a su vez potenciales factores dinamizadores que promueven la complementariedad e integración de sus respectivas áreas de influencia.

Cuando una cuenca hidrográfica, dotada de infraestructura y servicios de transporte y logística, cumple con una serie de requisitos que hacen a la seguridad y a la navegación, es considerada una hidrovía, aunque ciertamente existen muchas e importantes vías navegables que no llegan a constituir una hidrovía como tal.

Entre los sistemas fluviales más grandes se encuentran las sudamericanas del Amazonas y Orinoco y el conjunto Paraguay-Paraná-de la Plata, la del río Congo (África), el mar Caspio (Asia-Europa), el río Nilo (África), el río Mississippi (Estados Unidos) y el Yantze (en China), aunque puede haber diferencias en cuanto a las condiciones ofrecidas a la navegación.

En Europa existen actualmente 26.500 km. de rutas fluviales, de los cuales unos 10.000 km son artificiales (aproximadamente el 38,5 %), mientras el resto son naturales. Como dato significativo diremos que un 80% de la producción agrícola de EE.UU., se transporta por la Hidrovía del Mississippi.

La experiencia internacional demuestra que el desarrollo de hidrovías eficientes contribuye al mejoramiento de la competitividad, a la generación de economías de escala, a la reducción de costos logísticos, a una mejor inserción en el comercio internacional y al desarrollo de nuevos polos de actividad.

Según estudios realizados por CAF (2016), el modo hidroviario de transporte resulta el más



eficiente frente a modos terrestres, por ejemplo, en costo tonelada/kilómetro:

- \* Una barcaza puede transportar 1.600 toneladas de carga, mientras que se requerirían 40 vagones de ferrocarril u 80 camiones para la misma carga;
- \* Transportando 1 tonelada de carga, por cada litro de diesel se recorren 251 km en barcaza, 101 km en ferrocarril, o 29 km en camión;
- \* Aplicando 1 caballo de fuerza (HP), se transportan 22,2 Tn de carga por hidrovía, frente a 7,4 por ferrocarril o solo 1 Tn por carretera;
- \* Para transportar 1 Tn de carga por 1.000 km, una barcaza consume 3,74 litros de diésel, frente a 8,26 litros que consume el ferrocarril y 32,25 litros el camión;
- \* En cuanto al flete, tomando como índice la unidad, el modo hidroviario paga 1, el ferroviario, 1,4, y el carretero, 3,2.

### Las hidrovías en el mundo

Sudamérica dispone de una amplia red de cuencas, hidrovías y regiones hidrográficas, tanto nacionales como internacionales de una enorme potencialidad en recursos naturales, básicamente, granos, minerales, productos agroindustriales, particularmente alimentos, y otras cargas, muchas de ellas por contenedor, factibles de ser transportadas por medios fluviales.

En materia de cuencas, las más relevantes son la de los ríos Amazonas, Orinoco, Paraguay/Paraná y Tocantins. Las regiones hidrográficas más destacadas son el lago Titicaca, el bloque del río Magdalena/Andino y del Caribe, las lagunas Merín/Patos, el Atlántico Noreste y el cono sur del continente. Se debe señalar que más del 75% de los recursos hídricos superficiales corresponden a cuencas compartidas por dos o más países.

### Croquis de las principales cuencas hidrográficas sudamericanas



La ampliación, señalización y dragado de los ríos para facilitar el transporte de la producción regional se apoya en estas importantes obras que se extienden por una longitud que ubica al sistema dentro de los principales del mundo, permiten su navegación durante las 24 horas los 365 días del año.

Un dato importante se refiere a la magnitud territorial de las cuencas hidrográficas. En este sentido, las tres más importantes, Orinoco, Amazonas y del Plata, cubren 10.400.000 km<sup>2</sup>, y otras cuencas del continente alcanzan los 2.000.000 km<sup>2</sup>. Si se considera que Sudamérica cuenta con un territorio total de 17.892.000 km<sup>2</sup>, esto significa que casi el 70% del continente está constituido por cuencas hidrográficas con ríos naturalmente navegables.

Destacamos otros casos importantes del mundo, entre ellos:

**Rhin-Main-Danubio:** La mayor parte de la construcción tuvo lugar entre los años 1960 y 1992, cuando alcanzó su longitud actual de 171 kilómetros. Entre el año 1921 y el estallido de la Segunda Guerra Mundial, una empresa formada entre el gobierno alemán y el estado de Bavaria se dedicó a la ampliación de las esclusas del Río Main, con el propósito de conectar dicho río con el Danubio. El tramo entre Bamberg y el actual puerto de Bayernhafen Nuernberg fue completado en 1972. Un catastrófico accidente se produjo en una presa en Katzwang en el año 1979, ocasionado en el tramo subsiguiente entre Nuernberg y Roth por el flujo de agua alrededor de la tubería. Esto resultó en que se optara por una excavación más profunda para los siguientes tramos del canal.

La construcción de las esclusas comenzó en 1966 en la rampa del norte del canal con la esclusa Bamberg y fue terminada con la esclusa Berching en la rampa sur en 1991. Las esclusas del Canal Main-Danubio tienen una longitud efectiva de 190 metros, una anchura efectiva de 12 metros y una elevación vertical de 5,30 a 24,70 m. La mayoría son del tipo shaft lock con cuencas de ahorro. Con un ascensor vertical de 24,70 m, las esclusas idénticas Leerstetten, Eckersmuehlen y Hilpoltstein son las esclusas con el elevador de mayor altura en Alemania.

**Volga-Báltico:** anteriormente conocido como el sistema del canal de Mariinsk, es una serie de canales y ríos en Rusia que unen el río Volga con el mar Báltico a través del río Neva. Su longitud total entre Cherepovets y el Lago Onega es 368 kilómetros (229 millas). Originalmente construido a principios del siglo XIX, el sistema fue reconstruido para buques más grandes en la década de 1960, convirtiéndose en una parte del Sistema Unificado de Agua Profunda de Rusia Europea.

En la época soviética, el sistema de canales de Mariinsk fue mejorado constantemente. Se construyeron dos esclusas en el río Svir (en 1936 y 1952); 3 esclusas fueron construidas en el río Sheksna. En 1960-1964 se produjo una mejora importante del Canal Volga-Báltico y el 5 de junio de 1964 se inauguró el nuevo Canal Volga-Báltico. Se sustituyeron 39 esclusas de madera viejas por siete esclusas nuevas y se construyó una esclusa paralela en 1995. Las dimensiones limitadoras de las esclusas son de

210 m de largo, 17,6 m de ancho y 4,2 m de profundidad, permitiendo el paso de buques fluviales de hasta 5000 toneladas de desplazamiento. Estas naves fueron capaces de navegar directamente a través de los grandes lagos en lugar de utilizar los canales de circunvalación. El tiempo de viaje típico para la ruta de Cherepovets-San Petersburgo disminuyó a 2.5-3 días de 10-15 días.

**Yangtzé:** Las corrientes de este río resultaron difíciles de viajar hasta principios de 1900, cuando el navío británico Pioneer se convirtió en el primero en hacer el viaje río arriba a Chongqing sin el uso de remos en la temporada de invierno. Hoy en día, las aguas del Yangtsé se han convertido en una maravilla de la ingeniería debido al desarrollo de la presa de las Tres Gargantas, una represa hidroeléctrica que atraviesa el río Yangtze por la ciudad de Sandouping. La construcción de la presa fue iniciada en 1994 luego de décadas de planificaciones postergadas por conflictos de diversa índole. A excepción de las esclusas, el proyecto de la presa fue terminado y puesto en funcionamiento en julio de 2012, cuando la última de las turbinas de agua principales en la planta subterránea entró en operación. El ascensor de buques se completó en diciembre de 2015. Cada turbina de agua principal tiene una capacidad de 700 MW. El cuerpo de la presa fue terminado en 2006. La represa había elevado el nivel del agua en el embalse a 172,5 m sobre el nivel del mar a finales de 2008 y el nivel máximo diseñado de 175 m para octubre de 2010.

**Río de la Plata-Paraná-Paraguay:** Los países que comparten este sistema fluvial —Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay— promovieron en una primera etapa la realización de estudios para determinar la factibilidad económica, técnica y ambiental de los mejoramientos necesarios para garantizar el uso sostenible del recurso hídrico. Estos países crearon el Comité Intergubernamental de la Hidrovía (CIH), a través del cual celebraron diversos convenios con organismos internacionales (BID, Fonplata, PNUD, CAF) para la ejecución de estudios. Entre 1988 y 2010, el transporte de mercaderías se multiplicó, pasando de 700 mil a casi 17,4 millones de toneladas al año, hasta superar los actuales 36 millones. Del lado argentino se han realizado tareas de balizamiento y señalización del tramo que permaneció por décadas abandonado de Santa Fe a Confluencia (en el kilómetro 1.238 del río Paraná), y se ha avanzado en la canalización del río Paraguay, en uno de los tramos de mayor complejidad para la navegación. En el año 2013, se culminan las obras del muelle del Nuevo Puerto de la Ciudad de Posadas cerca del Parque Industrial Posadas, el nuevo puerto de Posadas constituye la puerta hacia la Hidrovía Paraná-Paraguay. en Chaco se construye desde 2015 un centro logístico para la interconexión entre la hidrovía Paraná-Paraguay, el puerto de Barranqueras, el más importante de la provincia.

En resumen, la Hidrovía que tratamos se encuentra entre las principales del mundo, con una profundidad que va desde los 25 a los 34 pies (en el tramo sur), que requieren mejora y una extensión kilométrica comparable con las principales. En tal sentido, se destaca que las hidrovías continentales presentan profundidades que van entre los 6 a 9 pies (mínimos en Yangtzé y Mississippi), alrededor de los 13 pies en Danubio y Volga, y con máximos de 34, 45 y 75 pies para la Hidrovía, Mississippi y Rhin (en ciertos tramos), respectivamente.

Una de las características fundamentales que destacan en favor de la Hidrovía es el hecho de funcionar sin esclusas en sus tramos principales. En efecto, en todo el trayecto desde el río Paraguay hasta la salida oceánica a través de los ríos Paraná y de la Plata, no hay ninguna esclusa. A diferencia de ello, el Mississippi utiliza 37 esclusas, 19 el Danubio, 8 el Volga, 2 el Yangtzé y 12 el Rhin.

### El entorno competitivo de la Hidrovía

A través de la Hidrovía y su infraestructura se encamina, principalmente, la comercialización internacional de la producción de granos y derivados agroindustriales de la Argentina, Paraguay, Bolivia y parte de la producción del Estado de Mato Grosso (Br). Esta región extendida tiene un área sembrada de más de 32 millones de hectáreas, con una producción de soja de unos 96 millones de toneladas en la campaña 2015/16 equivalentes a la producción total de Brasil<sup>13</sup> que es el segundo productor de soja del mundo.

A su vez se ha generado, además de la producción primaria, la diversificación de actividades de agregación de valor, como plantas industriales, instalaciones logísticas, puertos y terminales especializadas, lo que ha cambiado el perfil productivo de la región.

Este proceso ha permitido, por ejemplo, la exportación de harinas (23,4 millones de toneladas) y aceites vegetales (5 millones de toneladas) en volúmenes muy significativos, que colocan a la Argentina como uno de los principales proveedores de estos productos en el mundo. En el conjunto de instalaciones industriales, logísticas, puertos y terminales especializadas en el área del Gran Rosario se representa la mayor concentración.

Siendo la soja el principal cultivo de exportación de la región de influencia, los volúmenes transportados con ese fin en el año 2016 fueron de 47,7 millones de toneladas distribuidas así: Argentina (39,7 millones), Bolivia (3,9 millones), Paraguay (3,8 millones) y Mato Grosso (0,33 millones), a esto se debe agregar los tráficlos ascendentes de insumos para la producción agrícola.

Debemos destacar que, si bien la soja es el principal cultivo exportable de la región, desde la implementación de la Hidrovía se dio una significativa expansión de la producción de todos los cultivos exportables (soja, maíz, trigo, cebada, cerveza, sorgo, girasol, maní) y sus derivados (harinas, pellets y aceites). tanto en la superficie sembrada, cuanto en el volumen producido y exportado, representando la Argentina el 83% del total con 79,9 millones de toneladas<sup>14</sup> de exportaciones agrícolas en el año 2016.

<sup>13</sup> <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

El conjunto de las cargas que se movilizan por la Hidrovía incluyen, además de la soja y otros granos y sus derivados, otras cargas de potencial crecimiento como, la recuperación de la producción ganadera y del sector agroindustrial, así como la futura explotación de yacimientos de mineral de hierro del Mutún en Bolivia, lo que generaría un importante incremento en los volúmenes de carga a ser transportadas, los que demandaría un marco institucional y económico que brinde previsibilidad, estabilidad y competitividad y un desarrollo integral de la infraestructura de transporte (hidroviario, marítimo, vial y ferroviario).

### Principales cargas transportadas en la Hidrovía Paraná - Paraguay Granos y Derivados<sup>15</sup>

En la época actual, los principales productos de exportación transportados por la Hidrovía son los granos (soja, maíz, trigo, cebada, colza, sorgo, arroz y maní) y sus derivados (harinas, pellets y aceites).

Gran parte de la producción de soja es transportada por los ríos Paraguay y Paraná aguas abajo, hacia los puertos y plantas instaladas en la Argentina. Esto sirve también a la producción paraguaya y boliviana, así como para parte la soja proveniente del estado de Mato Grosso y Mato Grosso do Sul (Br). Por otra parte, la producción del Paraguay y de Bolivia es exportada por multinacionales que manejan el negocio granelero y tienen sus plantas aceiteras en el litoral argentino.

### Mineral de Hierro

En menor medida, otra carga importante es el mineral de hierro cuyo origen es de los yacimientos Mutún en Bolivia y de Urucum en Brasil.

Tradicionalmente, el mineral de hierro producido en los yacimientos explotados por Río Tinto ha tenido como destino principal la República Argentina, básicamente, a los puertos de Campana y Rosario mientras que el mineral de hierro producido en los yacimientos de Vale, ha tenido como destino principal las acerías de la zona brasileña de Santo Amaro y Sao Bernardo.

Estimaciones recientes del Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE)<sup>16</sup>, institución empresarial privada, consideran a la Hidrovía como la vía natural para las cargas de ultramar de la región de Santa Cruz de la Sierra e indican que un 50% de las 3,5 millones de toneladas que actualmente se encaminan por puertos del Pacífico chileno (excepto minerales y gas) podrían hacerlo por la Hidrovía si se realizaran las inversiones necesarias en Puerto Busch. En

<sup>14</sup> Reporte Comparativo del Comercio Exterior de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Vegetal - 2015/2016 - SENASA

<sup>15</sup> Fuente: Estudio del Sistema de Transporte de Granos y Productos Procesados en la Hidrovía Paraguay -Paraná

<sup>16</sup> <http://www.mundomaritimo.cl/noticias/empresarios-bolivianos-istan-a-gobierno-a-priorizar-hidrovia-paraguay-parana>

la actualidad Bolivia cuenta con tres instalaciones portuarias privadas en la Hidrovía, Gravel, Aguirre y Jennefer. En el año 2016 Bolivia movilizó 11 millones de toneladas de carga del comercio internacional (sin contar el gas) y si se avanzara en la conexión ferroviaria Motacusito, entre El Mutún y Puerto Busch podría verse aún más incrementado el tonelaje para la Hidrovía, tanto para cargas al granel, como mercadería general y cargas rodadas.

### Otras cargas que transitan por el sistema

#### Cargas en Contenedores

La Argentina registró en el año 2015 un volumen de 1 millón setecientos mil TEU (Unidad equivalente a contenedores de veinte pies de largo) movilizadas, habiendo transitado por los puertos marítimos argentinos solo 109 mil TEU que representó el 6,4% del tráfico de contenedores del país, mientras que los puertos de la Hidrovía se movilaron 1 millón seiscientos mil TEU que representó el 94% del total. En la siguiente tabla vemos la distribución por puerto/terminal y por región:

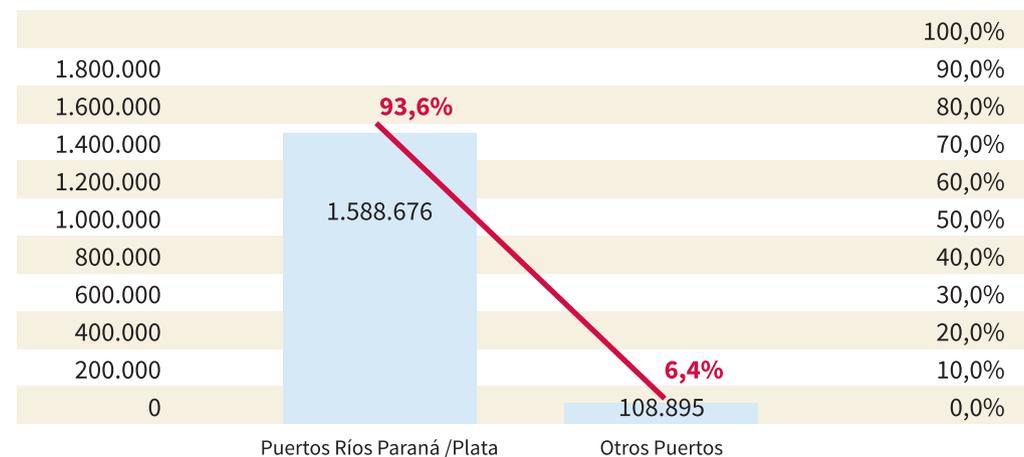
#### Movimiento de contenedores, Argentina, por terminal - año 2015

Por Puerto / Terminal			Por Región		
	TEU	%		TEU	%
Terminal 1, 2 y 3	520.200	30,60%	Puertos de Río Sistema Paraná / Plata	1.588.676	93,60%
Terminal 4	242.300	14,30%			
EMCYM	7.400	0,40%			
Terminal 5	195.300	11,50%			
Dock Sud	467.853	27,60%			
Zárate	125.396	7,40%	Puertos Marítimos	108.895	6,40%
Rosario	30.227	1,80%			
Madryn	21.826	1,30%			
Bahía Blanca	23.380	1,40%			
Ushuaia	63.679	3,80%			
<b>Total país</b>	<b>1.697.571</b>	<b>100,00%</b>	<b>Total país</b>	<b>1.697.571</b>	<b>100%</b>

Fuente: datos del Perfil Marítimo de Cepal y AGP

La principal concentración del movimiento de contenedores ocurre en puertos del sistema fluvial De la Plata - Paraná - Paraguay y dentro del área concesionada, principalmente en Puerto Nuevo (CABA), Dock Sud y Zárate (Buenos Aires), siendo marginal el movimiento en otros puertos de la región.

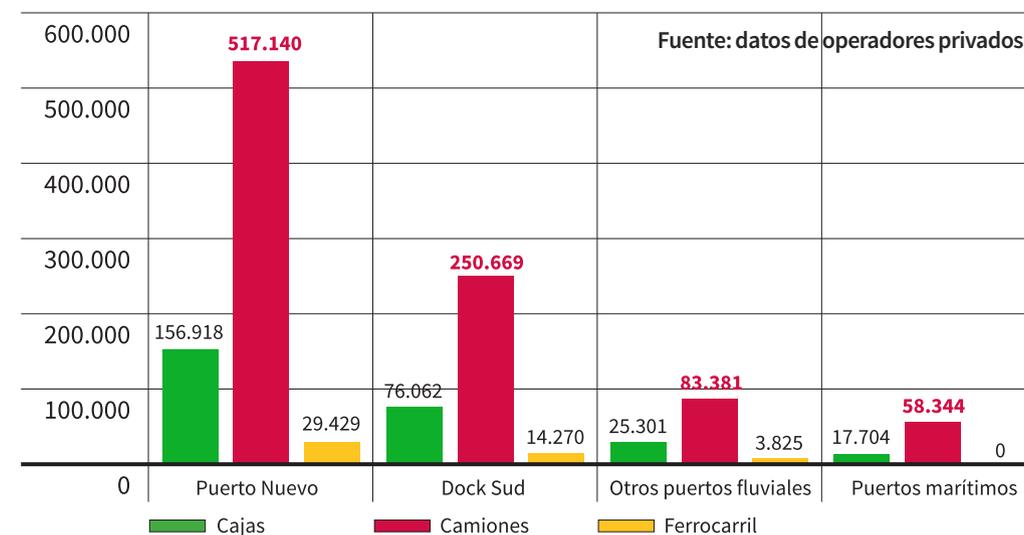
#### Movimiento de contenedores Argentina —por región geográfica— 2015



Fuente: datos CEPAL y AGP

Esa cantidad de TEU movilizadas representó un total aproximado de 500.000 cajas (entre 20 y 40 pies, vacíos y llenos), distribuidos entre los distintos puertos lo que involucró un total de 834.970 viajes en camión y 47.534 vagones de ferrocarril para distribuirlos a su destino final, siendo la utilización del modo ferroviario de apenas un 5% del total.

#### Movimiento total de contenedores (cajas) y transporte terrestre - 2015



	Puerto Nuevo	Dock Sud	Otros puertos fluviales	Puertos marítimos
Cajas	156.918	76.062	25.301	17.704
Camiones	517.140	250.669	83.381	58.344
Ferrocarril	29.429	14.270	3.825	S/D

Si analizamos el origen y destino de estas cargas, podemos advertir que casi el 80% de las importaciones y las exportaciones transitan en distancias de hasta 100 km del Área Metropolitana, según observamos en la tabla siguiente, lo que pone en evidencia la fuerte concentración de la actividad económica. El rumbo preponderante es nor-noroeste.

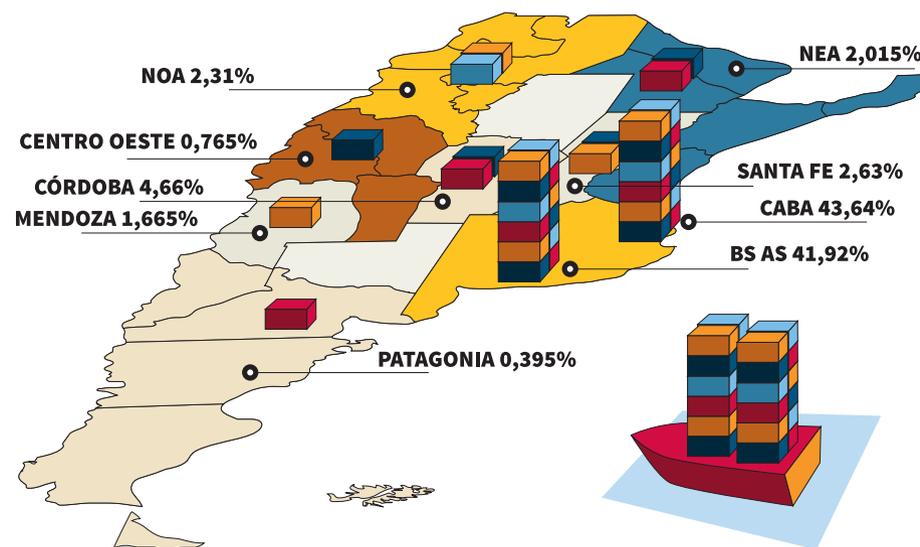
### Distancias recorridas por las cargas operadas en los puertos de Buenos Aires

Distancias recorridas			
	IMPO	EXPO	TOTAL
0 a 50Km	78.3%	52.0%	68.7%
51 a 100Km	9.4%	5.6%	8.0%
101 a 150Km	0.1%	0.1%	0.1%
151 a 200Km	0.1%	0.3%	0.2%
+ de 200Km	12.1%	42.0%	23.0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: datos de operadores privados

A continuación, ilustramos la distribución por provincias y/o regiones geográficas de los contenedores movilizados por los puertos de Buenos Aires, lo que por el volumen movilizado permite colegir el movimiento total del país. Se advierte la fuerte concentración en el área del AMBA, que sumados alcanzan al 85,6% del total.

### Origen/destino de los contenedores movilizados en puertos de Buenos Aires, año 2015

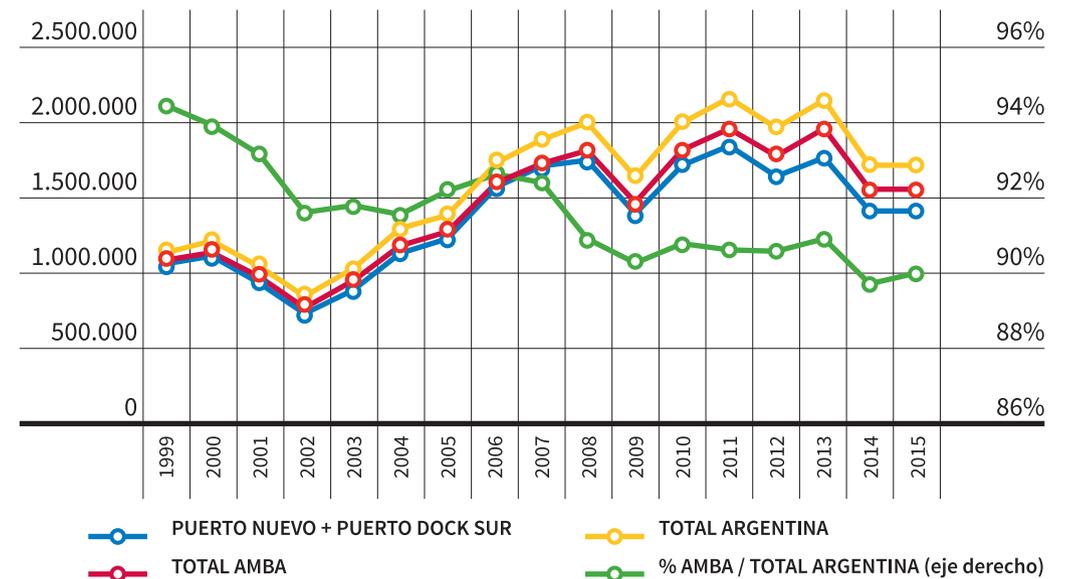


Fuente: datos de operadores privados.

### Capítulo 2. Condiciones de contexto para el desarrollo de la Hidrovía

El gráfico a continuación muestra la evolución del throughput (rendimiento) de los contenedores movilizados en el total de Argentina y los puertos de la Hidrovía, Buenos Aires (CABA) y Dock Sud - Zárate (AMBA). Se puede observar que, más allá de las dificultades económicas del país que hicieron que hubiera un bajo crecimiento del throughput (el total en 2015 está todavía un 20% por debajo del correspondiente al año 2011, y aún por debajo del 2008), la participación de los puertos del AMBA sobre el total nacional han estado declinando desde un 94.5% en 1999 a un 90% en el 2015.

### Throughput total de Argentina, en TEU, 1999-2015



Fuente: www.cepal.org/perfil

Con el propósito de dilucidar esta problemática podemos emplear diversos enfoques, uno de ellos se refiere a la tasa media anual de crecimiento del throughput, en la que Argentina, presenta uno de los valores menores. En el gráfico siguiente se puede comparar un conjunto de países bastante heterogéneos (países que son industrializados o no industrializados, centros de trasbordo o no, emergentes y economías en desarrollo con otros que son de alto desarrollo) y también que pertenecen a diferentes regiones del mundo. En resumen, muchos de los países son perfectamente comparables con Argentina en la actualidad, y otros podrían asemejarse en tanto potencial de desarrollo futuro. No obstante la alta diversidad de la muestra elegida, Argentina solamente queda por encima de la República Bolivariana de Venezuela, mientras que el resto de los países de la región la superan ampliamente (el que menos, Jamaica, la dobla). También queda muy lejos de las economías emergentes, aún aquellas con ratios económicos similares (por ejemplo, PBI per cápita), y queda en apenas un tercio o menos con respecto al promedio de todos los países de América Latina y el Caribe, de los países de ingreso

medio (como Argentina) seleccionados en su etapa superior, y de la media mundial.

El enfoque propuesto permite comprobar el pobre desempeño económico del país en los últimos 15 años, y al mismo tiempo es un punto de partida para analizar el potencial de desarrollo hacia el futuro, al compararlo con la evolución de países similares.

### Tasa anual media de crecimiento 2000-2014, países seleccionados



Fuente: datos de World Indicators, Banco Mundial y Perfil Marítimo y Logístico CEPAL (para los países de América Latina y el Caribe). Notas: \* excluye países de altos ingresos, datos desde 2004; \*\* excluye países altos ingresos.

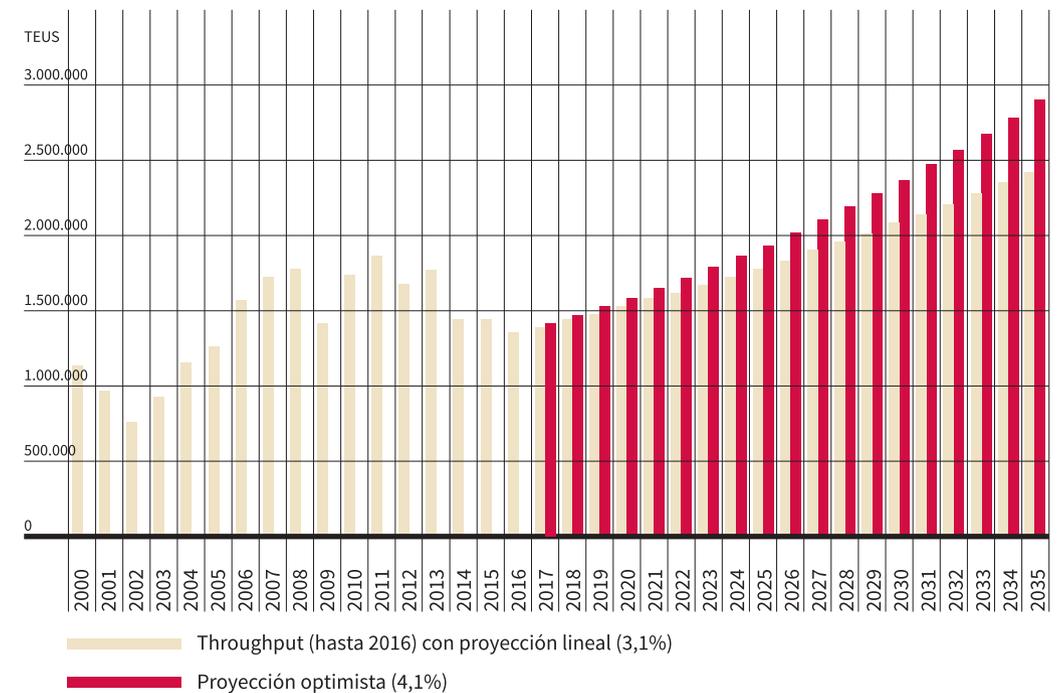
Para proyectar posibles escenarios de crecimiento del throughput del país, tomaremos dos factores determinantes para escenarios de mayor optimismo: un ritmo sostenido y moderado del crecimiento de la economía y una mayor apertura del país hacia el exterior. En cambio, si no cambiaran las condiciones de crecimiento y apertura de la economía, entonces el ritmo de variación del throughput repetiría el comportamiento de los últimos años. Nos encontramos así con dos escenarios:

1. Conservador (todo se mantiene igual que durante los últimos 15 años),
2. Optimista (la economía crece a un ritmo moderado pero sostenido) y

El siguiente gráfico representa los 2 escenarios para los próximos 15 años.

El escenario conservador prevé casi 3 millones de TEU para el 2030, mientras que el optimista proyecta 4.2 millones.

### Throughput proyectado 2016-2030



Fuente: estimaciones propias

Proponemos considerar entonces, al margen del volumen de contenedores de la Argentina, las oportunidades que ofrecería una eventual modificación de la Hidrovía para capturar el tráfico de trasbordos que actualmente opera en el puerto de Montevideo<sup>17</sup> que alcanzó en el año 2016 la cantidad de más de 310 mil TEU (57,4% del total del movimiento del puerto) y del creciente movimiento de contenedores del Paraguay que, según la publicación Datos del Transporte de Cargas - BID, registró en el mismo año un total de casi 140 mil TEU<sup>18</sup>, habiendo registrado desde el año 2009 un crecimiento del orden del 30%.

### GNL (Gas Natural Licuado)

La planta de regasificación emplazada en Escobar recibe por año casi 60 barcos metaneros

<sup>17</sup> [http://anp.com.uy/inicio/institucional/cifras/montevideo/estadisticas/contenedores/movilizacion\\_por\\_tipo\\_de\\_operacion/2016/](http://anp.com.uy/inicio/institucional/cifras/montevideo/estadisticas/contenedores/movilizacion_por_tipo_de_operacion/2016/)

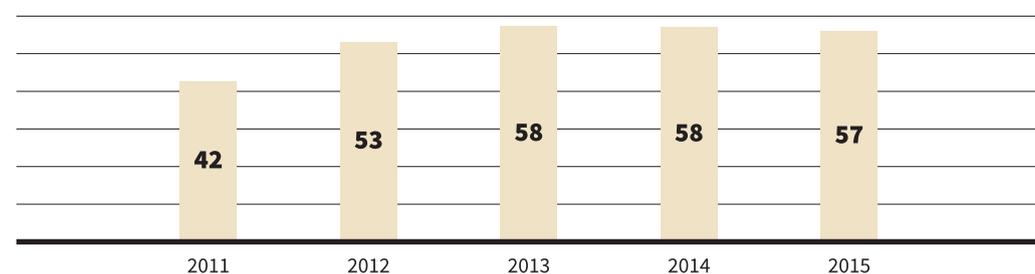
<sup>18</sup> <http://logisticsportal.iadb.org/data/>

que proceden desde orígenes variados tales como West África, Caribe o Medio Oriente.

Las medidas de seguridad adoptadas para su transporte por el sistema troncal imponen a estos buques márgenes especiales, lo que provoca que arriben a la terminal de Escobar con mucha menos carga que cuando arriban al puerto de Bahía Blanca. Actualmente llegan con una carga total de entre 89 y 95 mil metros cúbicos aproximadamente, y podrían transportar de 125 a 145 mil metros cúbicos si la profundidad desde Recalada hasta Escobar aumentara a los 38 pies.

Los operadores estiman que esta profundidad en el sistema troncal de navegación permitiría un ahorro de entre el 30 y el 40% de las recaladas actualmente necesarias.

### Buques gaseros ingresados al sistema 2011 - 2015



Fuente: datos PNA

### Petróleo

Los petroleros que ingresan al Río de la Plata lo hacen con destino a las refinerías de Dock Sud, La Plata, Campana y San Lorenzo; además, abastecen las usinas termoeléctricas con Gas Oil y Fuel Oil; y, por último, existe un número creciente de este tipo de buques que se dirigen al Kilómetro 171 del Paraná Guazú, donde trasvasan Gas Oil a barcazas que transportan el producto aguas arriba con destino a Paraguay y Bolivia. Suelen efectuar operaciones de descarga en el Río de la Plata exterior.

La característica principal de los buques que arriban al Río de la Plata es la de poseer calados de entre 13 y 14 metros; es decir, cercanos a los 40/42 pies.

Si el sistema de navegación contara con una profundidad de 38 pies, los buques podrían ingresar a él de forma directa y con carga completa, ahorrándose las demoras vinculadas a operaciones de descarga que pueden tardar entre un día y una semana (según condiciones meteorológicas y disponibilidad logística).

Vale la pena aclarar que, en el caso de los buques que se dirigen a los puertos de La Plata, Dock Sud y centrales termoeléctricas en Buenos Aires, un calado profundizado no aportaría beneficios en términos de una mayor carga mientras que los muelles de dichos puertos no alcancen profundidades acordes a las de la vía troncal.

### Cruceros

Los cambios en los hábitos de la demanda turística han hecho que Buenos Aires se consolide como puerto cabecera (home port) para los circuitos de la Patagonia, Antártida y Costa Pacífico de Sudamérica, con una temporada de cruceros extendida que ha crecido sostenidamente hasta la temporada 2013/14, cuando se alcanzó la recalada de 160 barcos en el año 2014. A partir del año 2015 se produjo una caída en el flujo del turismo receptivo, lo que afectó a la actividad en el país, tendencia que debería revertirse a partir de las políticas de apertura de la economía actualmente en curso en Argentina.

### Recalada de cruceros de turismo en el puerto de Buenos Aires<sup>19</sup>

Temporada	Buques	Temporada	Buques	Temporada	Buques
1998/99	45	2005/06	73	2012/13	160
1999/00	61	2006/07	92	2013/14	159
2000/01	65	2007/08	99	2014/15	110
2001/02	57	2008/09	120	2015/16	101
2002/03	47	2009/10	142	2016/17	81
2003/04	49	2010/11	135	2004/05	54
2011/12	158				

Fuente: datos AGP - P° Bs. As.

### Estado actual y evolución esperada de la producción y exportación agrícola de la región

En este aparte se abarca el análisis de los principales productos agrícolas primarios y sus derivados que transitan por la Hidrovía desde sus orígenes en regiones de Brasil, Bolivia, Paraguay y Argentina, así como la evolución de proyectada de la producción y exportación de la región.

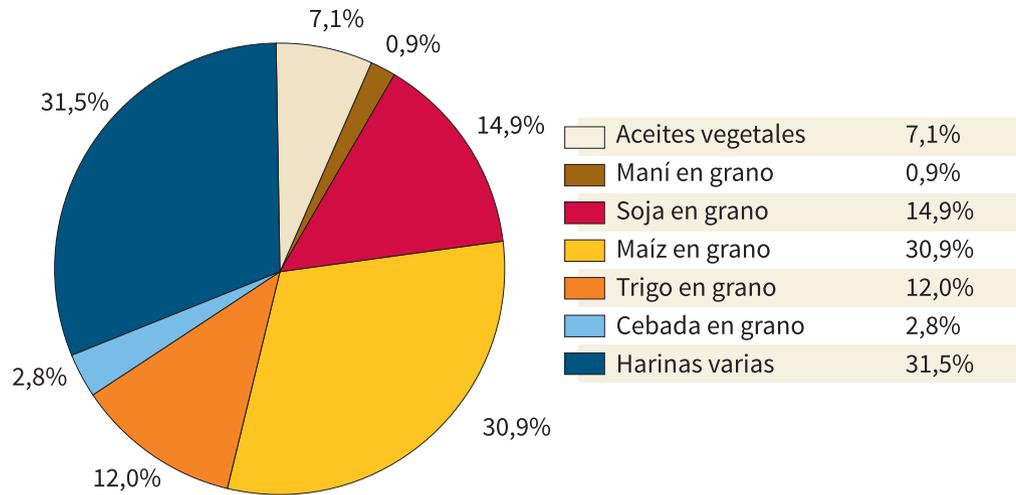
### Exportaciones agrícolas argentinas

Las exportaciones agrícolas de la Argentina en el año 2016<sup>20</sup> totalizaron 80 millones de toneladas, de los que más de 45 millones fueron granos, 24 millones harinas y 5 millones aceites vegetales. De ese total, el 75% se embarcó en puertos de la Hidrovía, lo que ha generado que sean los buques graneleros y tanqueros los que en mayor número navegaran por la vía.

<sup>19</sup> D. G. de Estadística y Censos (Ministerio de Hacienda GCBA) sobre la base de datos de la A.G.P.

<sup>20</sup> Reporte Comparativo del Comercio Exterior de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Vegetal - 2015/2016 - SENASA

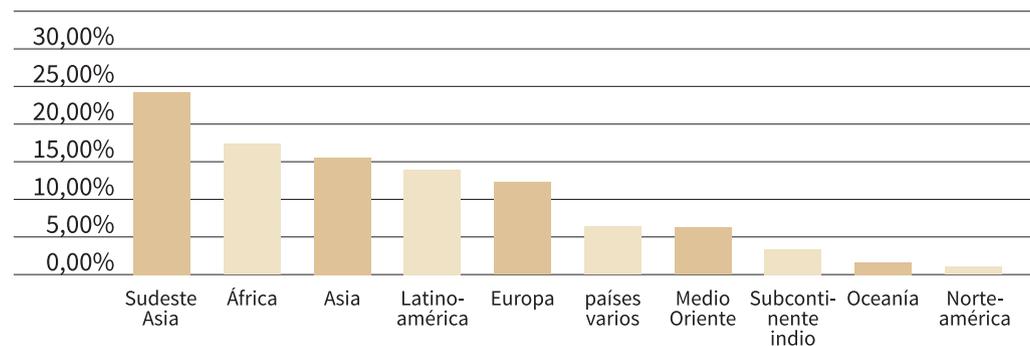
### Productos agrícolas exportados - Argentina - 2016



Fuente: SENASA

Los destinos preponderantes de estas exportaciones fueron los países del Sudeste asiático, África, Asia y América Latina, como muestra el siguiente gráfico:

### Destinos de las exportaciones agrícolas por región del mundo



Fuente: SENASA

Analizado según el volumen exportado, la soja y sus derivados representan una porción significativa del total, lo que la coloca como el principal producto de exportación (50%), seguido por el maíz en grano (29%) y el trigo (11%).

### Participación de la soja en el Volumen Exportado - 2016

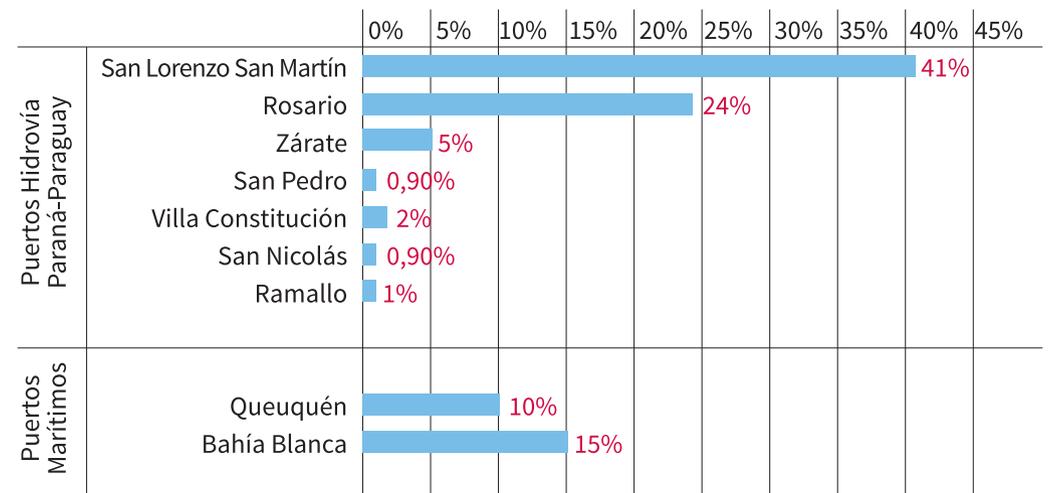
Participación de la soja en el Volumen Exportado - 2016		
Producto	Tn	Participación
Grano	11.371.221	24,20%
Harinas	23.375.963	98,70%
Aceite	4.964.588	87,60%
<b>Total Exportado</b>	<b>39.711.772</b>	<b>49,70%</b>

Fuente: SENASA

Sumados los tres principales productos de exportación se alcanza el 89,2% del total del volumen exportado por el país en 2016.

En el siguiente gráfico podremos ver la participación de los diferentes puertos en los embarques de productos agrícolas y sus derivados, lo que evidencia la gravitación determinante de los puertos de la Hidrovía para el comercio internacional del país.

### Participación de los puertos en los embarques de productos agrícolas - por región



Fuente: datos de la BCR

### Estimaciones para la producción de soja

A continuación se presentan estimaciones de la producción de soja a 10 años de los distintos países de origen, partiendo de datos históricos de producción de soja, superficie sembrada y rendimiento por hectárea, que permitirá conjeturar una estimación de la carga a ser transportada por la Hidrovía.

Tomamos como base de proyección los valores históricos correspondientes a superficie

sembrada y al rendimiento por hectárea, ya que por un lado son los más significativos y, por otro lado, involucran las mejoras tecnológicas de cultivos y reflejan los incentivos a los productores para ampliar el área sembrada.

### Soja del Paraguay

Para la proyección de soja paraguaya se consideran datos históricos reales, superficie sembrada y rendimiento por hectárea a lo largo del periodo considerado en la estimación, de esta manera, los escenarios de estimación son:

- A.** Escenario de rendimientos medio que corresponde a los rendimientos promedios históricos
- B.** Escenario rendimientos alto que corresponde a los años en los cuales los rendimientos se ubicaron por encima de la media del promedio histórico.
- C.** Escenario de rendimientos bajo que corresponde al promedio de los años donde los promedios históricos se ubicaron por debajo.

### Escenarios de Rendimiento

Escenario de Rendimiento	KG/HA
Alto	2.561
Medio	2.342
Bajo	1.792

Para cada uno de estos escenarios considerados, multiplicamos la superficie sembrada por el rendimiento por hectárea, obteniendo los tres posibles escenarios de proyección de la producción de soja en los próximos 10 años.

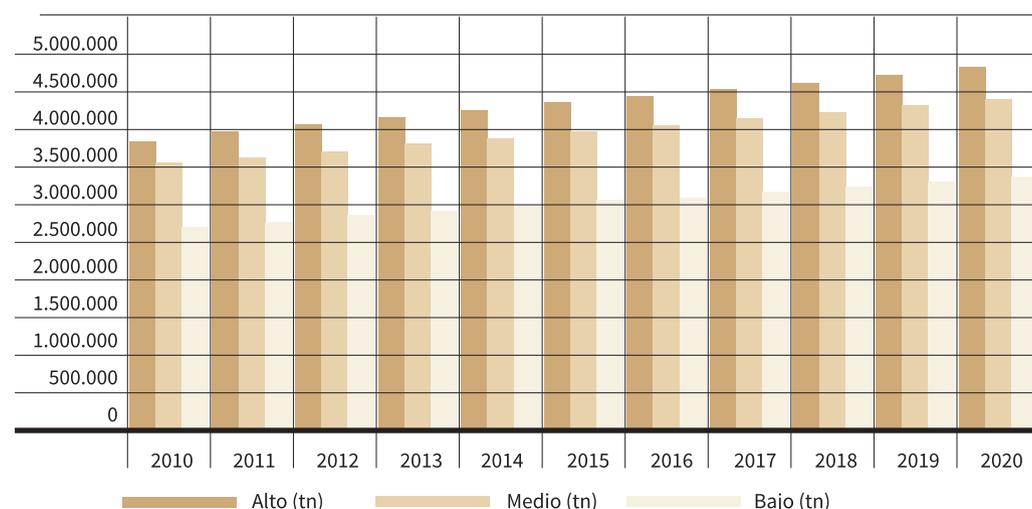
De dichos escenarios restamos el volumen histórico de consumo interno de aproximadamente un 25% del total de la producción paraguaya. Finalmente se consideró que el total de soja exportable por vía fluvial es del 70% del volumen total de producción

Ofrecemos los resultados correspondientes en los siguientes tabla y gráfico, que presenta la estimación de carga de soja del Paraguay a ser transportadas por la Hidrovía.

### Estimaciones de cargas de soja del Paraguay

Estimación de Carga de Soja Paraguaya Según Escenario			
Año	Alto (tn)	Medio (tn)	Bajo (tn)
2010	3.731.199	3.411.100	2.610.854
2011	3.821.560	3.493.710	2.674.083
2012	3.911.921	3.576.319	2.737.312
2013	4.002.282	3.658.928	2.800.541
2014	4.092.644	3.741.537	2.863.770
2015	4.183.005	3.824.146	2.926.999
2016	4.273.366	3.906.755	2.990.228
2017	4.363.727	3.989.364	3.053.457
2018	4.454.088	4.071.974	3.116.686
2019	4.544.449	4.154.582	3.179.915
2020	4.634.810	4.237.192	3.243.144

Fuente: CAPECO<sup>21</sup>



Fuente: datos COPECO

### Soja de Bolivia

Obtenemos la estimación a 10 años de soja producida en el país, proyectando el área de sembrado y considerando los rendimientos por hectárea con los cuales se definen los tres escenarios de producción estimados a partir de siguientes valores:

<sup>21</sup> Fuente CAPECO -Cámara Paraguaya de Exportadores Cereales y Oleaginosas

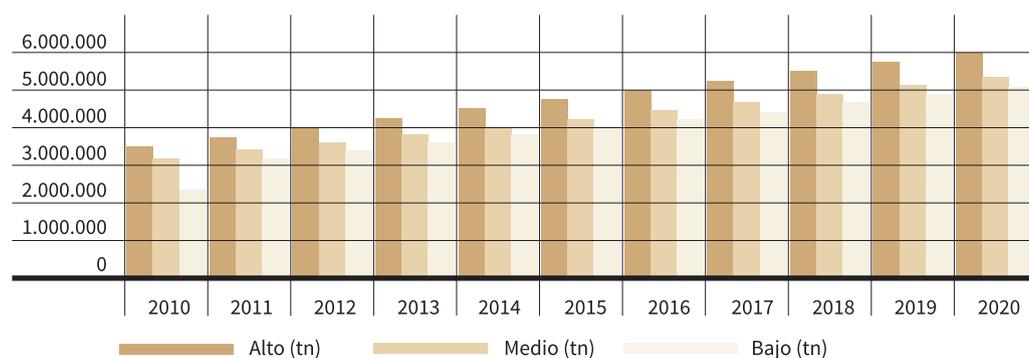
Escenario de Rendimiento	KG/HA
Alto	2.044
Medio	1.823
Bajo	1.726

Los resultados obtenidos se presentan en los siguientes tabla y gráfico, donde se observa la estimación de la carga de soja de Bolivia a ser transportada por la Hidrovía, asumiendo que el 100% de la producción circula por la misma.

### Estimación de cargas de soja de Bolivia

Estimación de Carga de Soja Boliviana Según Escenario			
Año	Alto (tn)	Medio (tn)	Bajo (tn)
2010	3.226.786	2.913.853	2.159.114
2011	3.501.549	3.122.775	2.956.941
2012	3.735.812	3.331.967	3.153.768
2013	3.970.074	3.540.618	3.352.595
2014	4.204.337	3.749.540	3.550.422
2015	4.438.600	3.958.462	3.748.249
2016	4.672.862	4.167.383	3.946.076
2017	4.907.125	4.376.305	4.113.903
2018	5.141.387	4.585.227	4.341.730
2019	5.375.650	4.794.149	4.539.557
2020	5.609.913	5.003.070	4.737.389

Fuente: I.B.C.E.<sup>22</sup>



Fuente: datos de I.B.C.E.

<sup>22</sup> IBCE- Instituto Boliviano de Comercio Exterior

### Soja de Mato Grosso (Br)

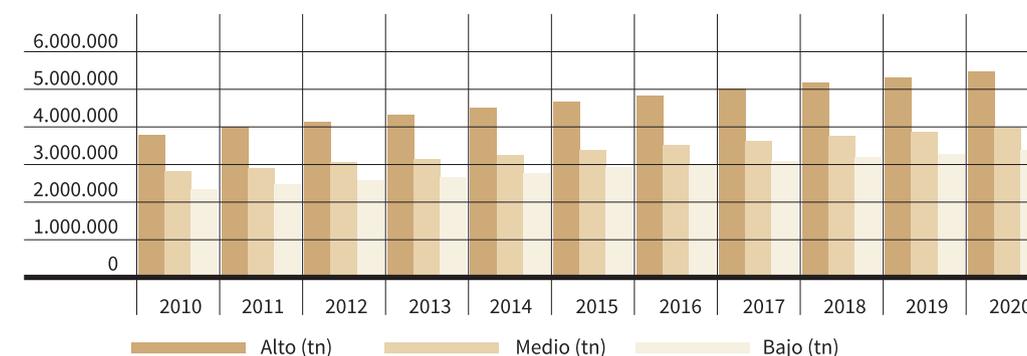
Los registros de los últimos años evidencian un comportamiento variable de las cargas de granos y pellet de soja transportados desde Curumba hacia los puertos argentinos y/o uruguayos. Es así que para la proyección de carga de soja procedente de Brasil se consideró el volumen de la carga exportada por los puertos antes mencionados y el total de producción brasileña de soja de los últimos 5 años.

La relación entre exportación de soja de Brasil por los puertos de la Hidrovía y el volumen total de producción da como resultado un parámetro que indica el porcentaje de toda la soja producida en Brasil que es exportado por la Hidrovía. El porcentaje obtenido fue de 0,4% y considerado como la carga histórica promedio. Sin embargo, observamos variaciones entre el 0,3 y 0,6% por lo que usamos dichos valores para definir los escenarios de carga baja y alta, como mostramos en los siguientes tabla y gráfico:

### Pronóstico de cargas de soja Mato Grosso - Brasil

Estimación de Carga de Soja Brasileña Según Escenario			
Año	Alto (tn)	Medio (tn)	Bajo (tn)
2010	367.313	271.644	229.821
2011	383.038	282.965	239.399
2012	398.363	294.286	246.977
2013	413.688	305.607	258.555
2014	429.012	316.928	268.133
2015	444.337	328.249	277.711
2016	459.662	339.570	287.289
2017	474.987	350.891	297.289
2018	490.311	362.212	306.450
2019	505.636	373.533	316.022
2020	520.961	384.850	325.600

Fuente: datos ANTAQ<sup>23</sup>



Fuente: datos ANTAQ<sup>24</sup>

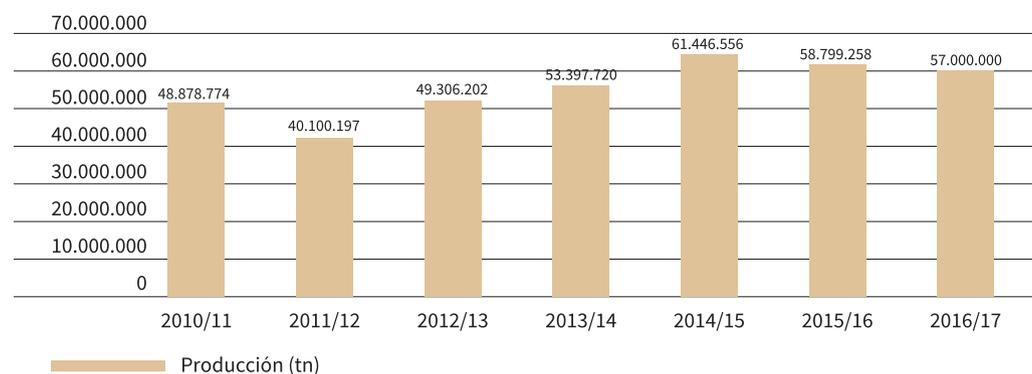
Con respecto a la capacidad potencial de la producción de soja en la región del Pantanal es situada en valores que superan los 100 millones de Toneladas (informe del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA)<sup>25</sup>, sin embargo, la Asociación de Productores del Estado de Mato Grosso do Sul (Aprosoja/MS), estima para la campaña 2017/18 una cosecha de 8 millones y medio de Toneladas.

La participación de soja del Brasil hacia la Hidrovía es baja. Las principales empresas del sector que deben proveer de materia prima en volúmenes importantes a las plantas ubicadas en el frente ROSAFE, han realizado embarques de soja brasileña para cumplir con dicho requerimiento. Podemos suponer entonces que, por razones de mercado y comercialización, ciertos criterios logísticos varíen substancialmente en el futuro, dando paso a una mayor presencia de soja brasileña en la Hidrovía. También influirá la necesidad de contar con nuevos sistemas logísticos de apoyo, no solo en lo relativo a embarques y transporte, sino también nuevas terminales de trasbordo en la zona y a mejorar la productividad integral de la vía.

### Soja de Argentina

El siguiente gráfico muestra la producción argentina de soja desde el período 2009 hasta la proyección de la campaña 2016/17<sup>26</sup> e indica el importante crecimiento de punta a punta y nos permite estimar que el cambio en las retenciones a la exportación de granos incentivaría la actividad y en consecuencia generaría mayor demanda en la Hidrovía.

### Producción de soja - Argentina - 2010/2017



Fuente: datos MinAgri - Argentina

<sup>23</sup> ANTAQ-Agencia Nacional de Transporte Acuaviarios- Brasil

<sup>24</sup> ANTAQ-Agencia Nacional de Transporte Acuaviarios- Brasil

<sup>25</sup> Fuente el Cronista Comercial del 11/05/2017 y revista Globo Rural de 22/04/2017

<sup>26</sup> Base de datos del Ministerio de Agricultura de la República Argentina

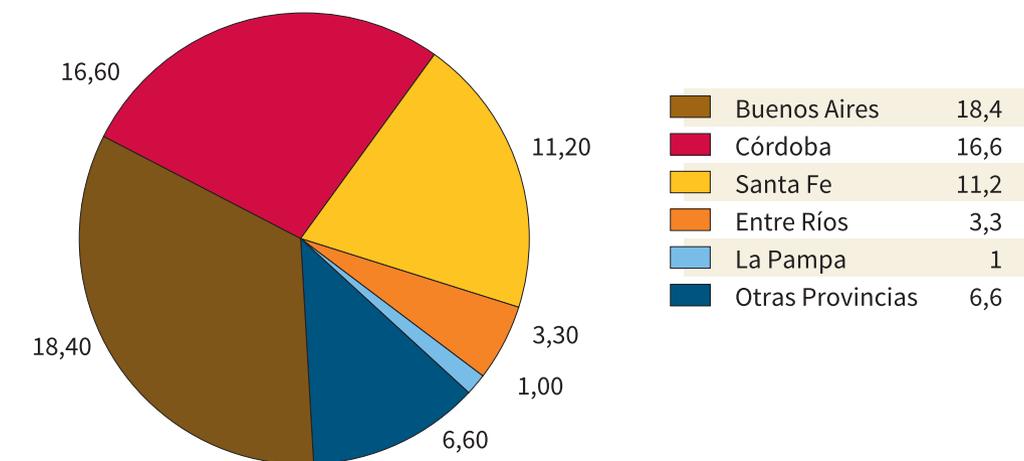
En los siguientes tabla y gráfico podemos observar las estimaciones de producción de soja argentina de la campaña 2016/17, distribuida según la superficie sembrada en cada provincia<sup>27</sup>, el rendimiento y la capacidad de producción de cada una de ellas.

### Estimación campaña de soja 2016 / 2017

Estimación campaña de soja 2016/2017				
	Superficie Sembrada	Superficie No Cosechada	Rinde Esperando en qq/ha	Producción Nacional
Nacional	19,0 M ha	1,06 M ha	31,7	
	Superficie Sembrada	Producción en MTn		
Buenos Aires	6,9 M ha	18,4	30,7	
Córdoba	5,34 M ha	16,6	31,1	
Santa Fe	3,37 M ha	11,2	35,7	57,0 M Tm
Entre Ríos	1,2 M ha	3,3	27	
La Pampa	0,46 M ha	1	24	
Otras	2,46 M ha	6,6	26,7	
Provincias				

Fuente: GEA<sup>28</sup> - BCR

### Producción de soja Argentina - Por provincias



Fuente: GEA

<sup>27</sup> Fuente GEA- Bolsa de Comercio de Rosario, Estimación Sojera Campaña 2016/17

<sup>28</sup> Guía Estratégica para el Agro

Santa Fe es la tercera provincia en importancia, detrás de Buenos Aires y Córdoba, con el 17,5% de la superficie sembrada, el 22% de la producción y un rendimiento promedio de 3 mil doscientos kilos por hectárea. Al contrario de lo ocurrido a nivel nacional, la superficie se ha mantenido estable en algo más de 3 millones de hectáreas, pero con una leve tendencia negativa; es así como el promedio de los tres primeros años de la serie (2005 a 2008) es de 3,5 millones de hectáreas mientras que en los últimos tres (2013 a 2016) es de 3,35, si bien en la presente campaña se sembró la mayor superficie de toda la serie.

Tengamos en cuenta, aun así, que para la misma serie temporal la superficie sembrada a nivel nacional se incrementó en más del 30% pasando de 15 a 20 millones de hectáreas.

Santa Fe es una provincia con relativa seguridad de cosecha, ya que la superficie perdida es en promedio inferior al 2%; también se destaca por sus altos rendimientos, en general por encima de la media nacional (3.200 kg/ha vs 2.700 kg/h)

Este detalle nos sugiere que hay regiones de las provincias de Chaco y Formosa que con potencial para incorporarse a la producción de soja de contar con la infraestructura adecuada para su exportación por la Hidrovía.

### Potencialidad de la producción agropecuaria

Si tenemos en cuenta que los productos que se movilizan por la Hidrovía, entre los cuales nos interesan especialmente, además de la soja, otras cargas de potencial crecimiento como las áreas de siembra de otros granos, la recuperación de la producción ganadera y la del sector agroindustrial, así como la futura explotación de yacimientos de mineral de hierro del Mutún en Bolivia, generarían un importante incremento en los volúmenes de carga a ser transportadas por la Hidrovía, potenciados por un marco institucional y económico que brinde previsibilidad, estabilidad, competitividad y el desarrollo de la infraestructura de transporte (vial, ferroviario, fluvial y marítimo), podremos estimar<sup>29</sup>, que se generarían los siguientes volúmenes hacia 2019:

- \* Alcanzar una producción de 137 millones de toneladas de granos
- \* Incrementar el stock vacuno en 5 millones de cabezas
- \* Producir 5 millones de hectolitros de vino adicionales
- \* Aumentar 4 millones de litros anuales de leche fluida

Estos incrementos de producción, sumado a sus cadenas de valor, generarían un incremento del empleo de casi medio millón de nuevos puestos de trabajo:

- \* Granos: 166.000 empleos
- \* Cárnicas y lácteas: 152.000 empleos

<sup>29</sup> Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de la Argentina - «Política agroalimentaria y agroindustrial» Lineamientos 2016-2019 - Mayo 2015.

- \* Economías regionales: 171.000 empleos
- \* Maquinaria agrícola: 10.000 empleos.

### El producto del sector agrícola y las inversiones en infraestructura de transporte en Argentina

En este apartado analizaremos la contribución que las inversiones en infraestructura de transporte ligada al comercio exterior, en particular las vías navegables, hacen a la reducción de los costos de las empresas y al aumento de la productividad del sector agrícola en la zona de influencia de la Hidrovía en Argentina. Este sector es el más importante y representativo en los volúmenes que circulan por la vía, además de ser extensivos a otros sectores de actividad como las cargas por contenedor, las cargas Ro-Ro, otros graneles líquidos, etc.

Podemos estimar, conceptualmente, que las mejoras en la provisión de infraestructura de transporte en la Hidrovía deberían haber logrado reducción de costos, de tiempos operativos y un crecimiento del producto asociado con una expansión de la frontera agrícola y la aplicación de tecnología.

Como hemos visto anteriormente, más del 75% de las exportaciones agrícolas de la Argentina ocurren por esta zona, y las exportaciones del complejo agroindustrial superan el 38% del volumen total del comercio agrícola argentino.

### Existe una relación entre las inversiones en infraestructura y el desarrollo regional

En términos generales, podemos relacionar las inversiones en infraestructura con el desarrollo económico de las regiones en las que aquellas se realizan, impactando sobre tres aspectos de la vida económica<sup>30</sup>:

- \* La estructura de costos de las empresas (bajo el supuesto que las inversiones harán más eficientes las cadenas de provisión de insumos, de almacenamiento y de distribución),
- \* la productividad de los factores, y
- \* el bienestar de la población.

Sin embargo, no existe una relación automática entre la aplicación de las inversiones y el desarrollo económico. La literatura especializada tiende a tomar a las inversiones en infraestructura como una condición necesaria, más no suficiente para el desarrollo, y el grado del impacto dependerá de su articulación con otras variables, tales como, el capital humano, los recursos naturales, el acceso al financiamiento y la tecnología, etc.<sup>31</sup> Debemos aclarar que no

<sup>30</sup> Ver Sguiglia et al (1998).

<sup>31</sup> Rozas, P. y J. Sánchez (2004): Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico.

siendo un estudio del desarrollo económico no analizaremos otras variables como cambios en el bienestar, en la distribución del ingreso, etc. que exceden los alcances de este trabajo.

Las inversiones en infraestructura pueden influir en el perfil productivo de un área determinada, y una mayor provisión de infraestructura de transporte inducir a la especialización en actividades de mayor eficiencia relativa. Ello se explicaría porque si un aumento de las inversiones en infraestructura provoca ganancias en productividad, aquellas actividades que mejor las aprovechen por estar en una mejor situación relativa de eficiencia, conducirían a una cierta especialización en el área en cuestión<sup>32</sup>.

Para entender en mayor profundidad cómo funciona comercialmente la Hidrovía, y por qué creemos que la provisión de infraestructura cumple un rol decisivo, proponemos poner atención sobre algunos conceptos que surgen de la teoría económica.

En primer lugar, los productos de exportación en que se especializa la región de la Hidrovía tienen, por su naturaleza propia, un efecto muy particular sobre el transporte, dado que éste tiene una alta elasticidad precio de la demanda. Esto quiere decir que cada cambio en los precios del transporte tiene un efecto inmediato y muy importante sobre la cantidad de transporte que se demanda. En consecuencia, cualquier mejora de las condiciones de precio del transporte tiene un efecto más importante en la competitividad de las exportaciones de la región, tomando como referencia una situación previa a las mejoras de la infraestructura.

Además, las mejoras en la infraestructura de transporte pueden impulsar efectos de ganancias en productividad con relación al conjunto de bienes que circulan en el comercio internacional. Esto incluye a aquellos que tengan una menor elasticidad precio en la demanda de transporte (respecto de lo que veíamos en el párrafo anterior) En términos generales, el proceso de la globalización de los mercados está conectado con mejoras en las tecnologías y disponibilidad de almacenamiento, transporte y comunicaciones, tal como se espera que ocurra frente a inversiones en infraestructura.

Esencialmente, proponemos entender a las inversiones en infraestructura física<sup>33</sup> y los procesos operativos disponibles en un contexto de condiciones de mercado, tecnologías de información, acuerdos supranacionales y otros elementos estructurales —por un lado—, y de acceso a los insumos, facilitación del almacenamiento y la distribución, y en general una determinada organización de las empresas y demás agentes del mercado, por otro. A nuestro parecer, la calidad de la infraestructura disponible representa uno de los factores determinantes para la localización de nuevos negocios. Cabe destacar que en Canadá se consideró a la existencia de infraestructura de transporte en el tercer lugar de una lista de 13 factores determinantes de la inversión productiva<sup>34</sup>.

<sup>32</sup> Infraestructura y desarrollo regional, el producto del sector agrícola en relación a las inversiones en infraestructura de transporte en Argentina - J. Lupano y R. Sánchez (2004)

<sup>33</sup> Wilson, Stevens y Holyoke (1992) en que se destaca que en Canadá se consideró a la existencia de infraestructura de transporte en el tercer lugar de una lista de 13 factores determinantes de la inversión productiva.

<sup>34</sup> Ibidem

En el caso especial de la región de la Hidrovía, la mejora de los puertos, del dragado y señalización de las vías navegables implicaron cambios fundamentales en las políticas públicas que regulan tanto la provisión como el acceso a dichas infraestructuras. Podemos intuir entonces que el impacto posterior sobre el sector productivo se debe no sólo a las inversiones adicionales y a la mayor disponibilidad física de infraestructura, sino especialmente al diseño de los incentivos establecidos en los marcos regulatorios, que pueden estimular el traslado de las economías obtenidas hacia los usuarios en mayor o menor medida, y con mayor o menor velocidad.

En definitiva, podemos sustentarnos en todo lo expuesto hasta aquí para postular que las inversiones en infraestructura de transporte tienen el potencial para reducir los costos generalizados del transporte, y de esta manera provocar un aumento de la productividad de los factores. Las mejoras en el sistema de transporte permiten un mejor manejo de los inventarios, acceso a nuevos mercados y a economías de escala.

**Resumen de efectos esperados de la mejora en la provisión de infraestructura de transporte**

Productividad	Complementación/Substitución	Localización
Cambios en los costos que favorecen el crecimiento de la productividad de los factores y el PIB	Menores costos de producción y el incremento de la productividad de otros factores por una mejor complementación	Atracción de nuevas empresas e inducción de nuevas inversiones por los menores costos y mayor rentabilidad

Fuente: Guild (1998)

Por ejemplo, en un estudio realizado por expertos internacionales en infraestructura y producción agrícola<sup>35</sup>, con datos de 83 países y 30 provincias de China para evaluar el efecto de la infraestructura de transporte y la electricidad sobre la producción agrícola y la productividad, se demuestra que la densidad de infraestructura de transporte y energía en la agricultura, actúan como variables explicativas del valor agregado de la producción agrícola. A su vez, evaluaron la infraestructura con relación a la productividad laboral y la de la tierra. Ambas resultaron significativas para explicar la productividad de la tierra. A su vez los autores consideraron que la variable utilizada funciona también como una ventaja para el acceso a la información y a los mercados, tanto como para los factores de la producción y la tecnología, siendo estos elementos cruciales para el paso de una agricultura simple (o meramente extractiva) a una de alto valor.

<sup>35</sup> Infrastructure & Agricultural Production: Cross-Country Evidence & Implication for China - 2001

<sup>36</sup> Antle<sup>36</sup> (1989) - ZIAOBO ZHANG and SHENGGEN FAN (2001); «How productive is Infrastructure? New Approach and Evidence from Rural India»; EPTD Discussion Paper No. 84; International Food Policy Research Institute; Wahington, D.C., October

Un gran número de estudios empíricos<sup>36</sup> en diferentes países del mundo continúan con esta línea y ratifican estas afirmaciones.

En el caso de los productos destinados exclusivamente al consumo interno<sup>37</sup>, la relación opera sobre la volatilidad de los precios, impactando así sobre los niveles de consumo y bienestar. Un grupo de variables estructurales son explicativas de la volatilidad de los precios, entre las que se incluyen la dotación de infraestructura de transporte, su accesibilidad, la calidad y/o el estado de mantenimiento. En otras palabras, la variabilidad de los precios de los productos rurales se refleja en los altos costos de transporte, debido a la suficiencia/insuficiencia de su dotación, las deficiencias de las vías, el desequilibrio de la direccionalidad de las cargas y probablemente el alto costo de oportunidad del capital.

En el caso de la producción agrícola —ceteris paribus— sujeta a rendimientos decrecientes, y en particular la destinada a la oferta exportable tomadora de precios en el mercado mundial, ofrece además una oportunidad especial para destacar el impacto propio de la mayor provisión de infraestructura de transporte. Los avances en productividad atribuibles al cambio tecnológico suponen mejoras en las relaciones insumo-producto, esto es, modificaciones incrementales en la función de producción. La provisión de nueva infraestructura de transporte (suponiendo una adecuada regulación que favorezca el traslado de las economías generadas hacia los usuarios) implica en cambio una disminución generalizada de costos, tanto en insumos como en productos finales, y su impacto es asimilable más bien a un súbito relajamiento de las restricciones presupuestarias, aun cuando la función de producción no haya experimentado ninguna alteración.

El efecto esperable del acceso a condiciones superiores de transporte, tanto en calidad como en eficiencia, consiste por tanto en un cambio de escala, caracterizado por la incorporación de nuevas dotaciones de factores y nuevos mercados. El incremento en productividad es precedido entonces por un salto inicial en el volumen de producción, optimizándose la asignación del conjunto de factores en el marco de una expansión del mercado.

En el siguiente título se analiza la evolución de la producción agrícola en la región argentina de la Hidrovía en particular, en la que a priori se verifica una notoria expansión de las superficies sembradas de los principales commodities exportables (aún a expensas de otros cultivos), especialmente de las oleaginosas. Esta compleja situación ha sido posible, en otros factores, por los cambios en la provisión de infraestructura de transporte.

### Los cambios ocurridos en el área productiva ampliada en Argentina

**78** Hasta aquí hemos abordado la cuestión desde un punto de vista conceptual, procuraremos ahora visualizar los principales cambios que han ocurrido en la región desde la implementación de la Hidrovía. En la siguiente tabla se indica la evolución de las áreas sembradas y de los vo-

<sup>37</sup> Ver MINTER, Bart (1999); «Infrastructure, Market Access, and Agricultural Prices: Evidence from Madagascar»; Report; International Food Policy Research Institute; Washington, D.C., March.

lúmenes producidos de los principales cultivos dedicados en su gran mayoría al comercio internacional (soja, maíz, trigo, cebada cervecera, sorgo, girasol y maní) en las diferentes décadas desde 1990, a saber:

### Evolución de las áreas sembradas y la producción de los principales cultivos de exportación - Argentina - 1990/2016

	1990/91		2000/01		2010/11		2015/16	
	Área sembrada	Producción						
Soja	4.966.200	10.861.200	10.664.330	26.880.853	18.883.429	48.878.774	20.479.094	58.799.258
Maíz	2.159.700	7.683.800	3.494.523	15.359.397	4.561.101	23.799.830	6.904.538	39.792.854
Trigo	6.178.400	10.992.400	6.496.600	15.959.352	4.582.250	15.875.653	4.381.128	11.341.952
Cebada	147.300	323.400	260.330	521.150	246.240	717.300	1.467.421	4.938.723
Sorgo	751.900	2.252.400	698.170	2.908.775	1.233.452	4.458.442	842.571	3.029.330
Girasol	2.372.350	4.033.400	1.976.120	3.179.043	1.758.545	3.671.748	1.435.148	3.000.367
Maní	198.000	310.600	252.460	394.800	264.568	701.535	368.438	1.001.113
<b>Total</b>	<b>16.773.850</b>	<b>36.457.200</b>	<b>23.842.533</b>	<b>65.203.370</b>	<b>31.529.585</b>	<b>98.103.282</b>	<b>35.878.338</b>	<b>121.876.597</b>

Fuente: MinAgri - Argentina<sup>38</sup>

La expansión de las superficies sembradas de los principales cultivos, y del total del país, tratándose de un grupo de cultivos especialmente dedicados al comercio exterior, y por lo tanto relacionados con la infraestructura de transporte vertebrados en el eje de los puertos fluviales de la zona sur del Río Paraná, siendo su núcleo principal los ubicados entre San Lorenzo/ General San Martín, y el Gran Rosario, en la Provincia de Santa Fe.

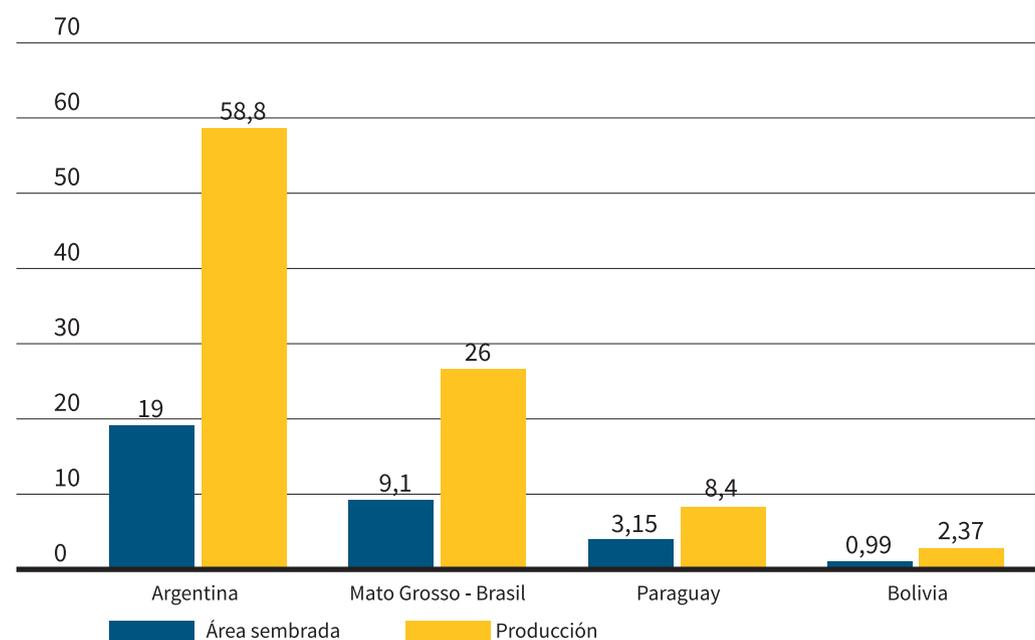
Este crecimiento hace que cambie además el perfil productivo del área de la Hidrovía, gracias a una especialización en actividades de mayor eficiencia relativa (principalmente el complejo sojero) que ha permitido el desarrollo del mercado sojero en las repúblicas de Paraguay y Bolivia y parte del Estado de Mato Grosso (Brasil) quienes también exportan a través de la Hidrovía (en algunos casos, lo hacen en forma parcial).

Si se toma la región extendida de producción resulta ser un área sembrada de más de 32 millones de hectáreas, con una producción de unos 96 millones de toneladas en la campaña 2015/16, equivalentes a la producción total de Brasil<sup>39</sup>, que es el segundo productor de soja del mundo.

<sup>38</sup> <https://datos.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones> - accedido el 22/may/2017.

<sup>39</sup> <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>

**Efectos de la HPP en las superficies sembradas (en millones de hectáreas) y la producción de soja (en millones de toneladas) en el área extendida de producción - 2015/16**



Un tercer efecto positivo es el cambio en la estructura económica (ingresos de nuevas empresas y actividades económicas) a lo largo de la Hidrovía. Este proceso es el que ha permitido la exportación de harinas y aceites vegetales en volúmenes muy significativos, que colocan a la Argentina como uno de los principales proveedores de estos productos en el mundo. En el conjunto de instalaciones industriales, logísticas, puertos y terminales especializadas en el área del Gran Rosario se representa la mayor concentración.

En la siguiente sección, veremos cómo los efectos de la Hidrovía sobre las exportaciones de los principales cultivos argentinos resultan también notorios al duplicarse en volumen desde la campaña 1993/4 a la 2015/16, con picos que superaron los 35 millones de toneladas en las campañas 2005/6, 2007/8, 2010/11 y 1012/13. Se lo analizamos por período, se puede observar que paulatinamente han ido perdiendo impulso de crecimiento, desde el 9% del período pre crisis (2000/2001) al 6% hasta la crisis global (2008/2009) al exiguo 2% hasta la campaña 2015/2016, a pesar de haber transitado el período de más altos precios de las commodities agropecuarias de la historia. Sin dudas esta ralentización de las exportaciones está relacionada con los ciclos de cierre de la economía al comercio internacional y con la aplicación de gravámenes a las exportaciones (retenciones).

Podemos concluir, tomando en cuenta todo lo expuesto hasta aquí, que la reducción en los precios del transporte de cargas ocurridos desde la implementación de la Hidrovía han tenido un efecto significativo en la expansión de la producción de los cultivos exportables, tanto en superficie sembrada, cuanto en volumen producido y exportado, como en la intro-



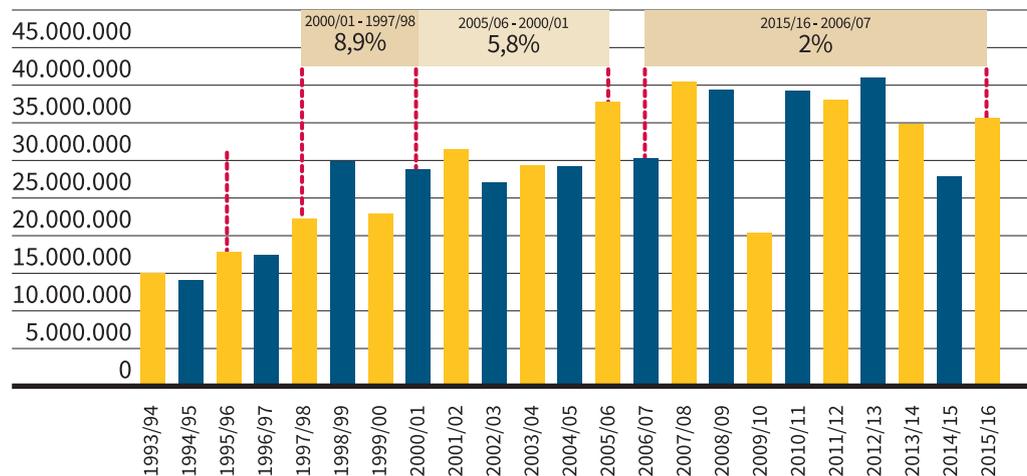
ducción de nuevas actividades económicas con la instalación de plantas de agregación de valor. Adicionalmente, los altos grados de especialización alcanzado por el complejo sojero, relacionados a las mejoras en la infraestructura y costos del transporte, se han extendido a una más amplia zona del NEA y países vecinos como Bolivia, Paraguay y parte del Estado de Mato Grosso de Sul (Br) cuya comercialización de soja se efectúa por la misma infraestructura de transporte y exportación.

**¿Qué pasó a raíz de la Hidrovía desde 1995 en adelante?**

Los efectos en las exportaciones (seis principales exportaciones agrícolas) desde la implementación de la Hidrovía, muestran una gran expansión que, con el paso de los años y la ausencia de nuevas mejoras, ha ido perdiendo impulso de crecimiento, desde el 9% del período pre crisis (2000/2001) al 6% hasta la crisis global (2008/2009) al exiguo 2% hasta la campaña 2015/2016, a pesar de haber transitado el período de más altos precios de las commodities agropecuarias de la historia.

La Hidrovía juega un rol preponderante a la hora de entender el proceso descrito en el párrafo anterior. En el gráfico siguiente se observa el efecto que tuvo la apertura de la Hidrovía en las exportaciones agrícolas. En efecto, la apertura de la nueva prestación hidroviaria se vio acompañada con una fuerte expansión de las exportaciones agrícolas, de casi el 9% anual entre la campaña 1997/1998 y la 2000/2001. Al considerar la nueva etapa con la ampliación, se observa un crecimiento anual promedio de casi un 6% entre las campañas del 2000/2001 y la del 2005/2006. Sin embargo, como producto de la situación explicada en el párrafo anterior, y la falta de expansión de la hidrovía, es posible observar que el crecimiento medio anual de las exportaciones agrícolas fue de solo el 2% entre las campañas 2006/2007 y la 2015/2016.

### Efectos de la Hidrovía sobre las exportaciones agrícolas, Argentina: 1995-2015



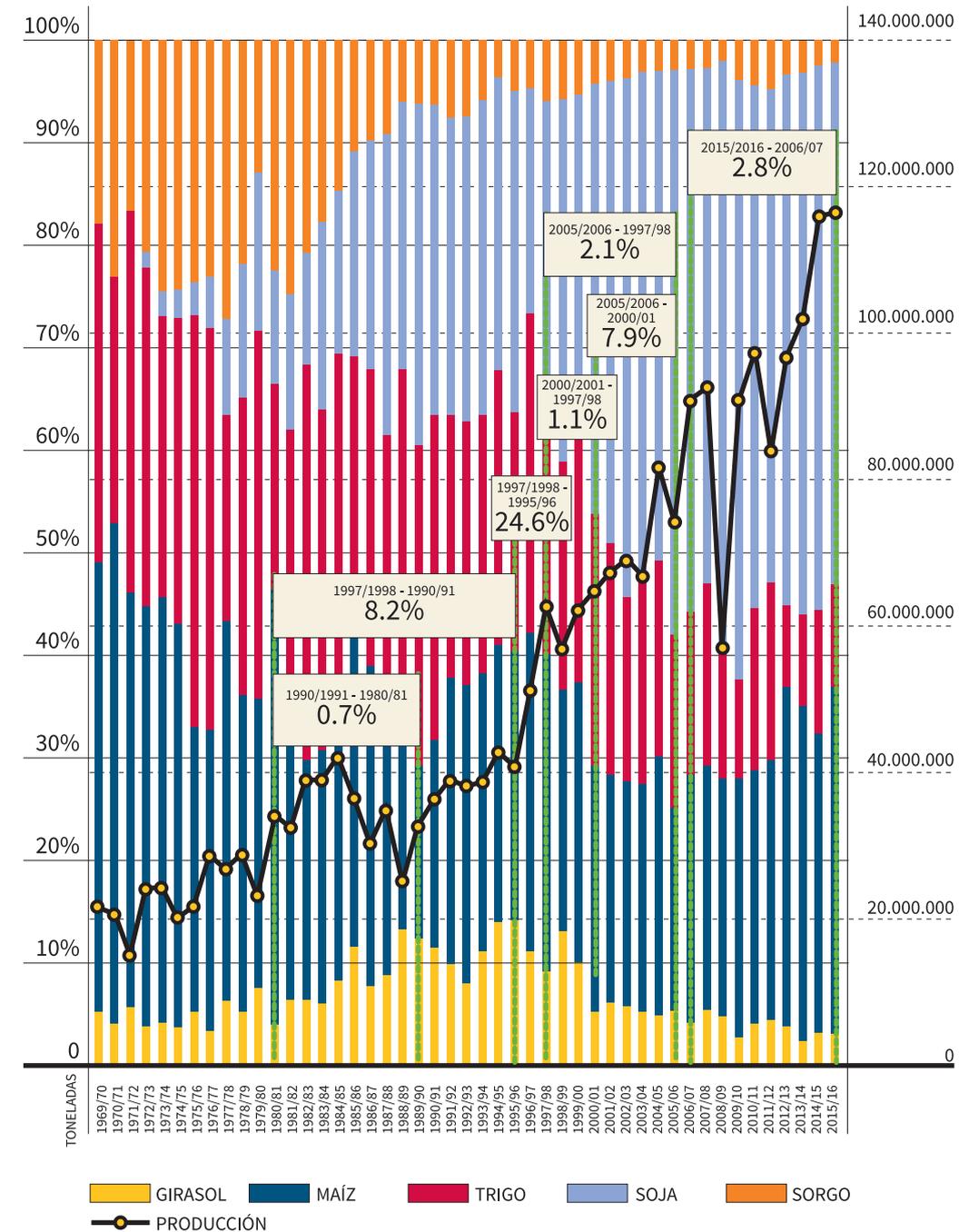
Fuente: CEPAL, presentado en el EATF 2017

Los efectos sobre la producción (seis principales cultivos agrícolas) resultan más notorios, por cuanto al aumentar la capacidad de transporte a lo largo de la vía se han ido incorporando mayores superficies sembradas y se han aplicado nuevas tecnologías que permitieron una línea ascendente de la producción solo interrumpida por el proceso hiperinflacionario (1988/1990) y por la crisis global del 2008/2009, aunque también se advierte una ralentización en las tasas de crecimiento en el período 2006/7 al 2015/16, seguramente afectada por las políticas fiscales restrictivas.

### Evolución de la producción agrícola, Argentina: 1969/1970 - 2015/2016

[Ref.: ver gráfico en página 83]

De forma similar a lo que observamos con la relación entre la mejora de la Hidrovía y las exportaciones agrícolas, al medir la producción de los 6 principales productos argentinos, se observa que las mejoras de seguridad y de navegación en la Hidrovía impactaron de forma positiva. Efectivamente, se observa una fuerte expansión inmediata de la producción. Entre las campañas 1995/1996 y la de 1997/1998 creció casi un 25% anual, un poco más del 8% anual en 1997/1998 con respecto al inicio de la década, y casi un 8% anual promedio entre la campaña 2000/2001 y la del 2005/2006. Sin embargo, después de eso el crecimiento promedio fue de solamente un 2.8% anual hasta 2015/2016.



Fuente: CEPAL, presentado en el EATF 2017



Imagen alusiva

### Capítulo 3 Estimación de los beneficios esperados de una ampliación de la Hidrovía

**P**ara realizar una estimación de los beneficios que pueden esperarse de la ampliación de la Hidrovía sobre las exportaciones agroindustriales resulta preciso detenerse en la situación actual de la navegación en el sistema troncal, su funcionalidad y restricciones, relacionados al diseño de la vía, su navegación, buques que la transitan, condiciones de seguridad, etc. además de algunos aspectos adicionales que deberán tenerse en cuenta en el futuro, especialmente la reconfiguración de los mercados que propone la ampliación del canal de Panamá y otros factores de influencia en el mercado del transporte por agua, que actuarán en forma dinámica cuando una nueva hidrovía comience a mostrar sus efectos.

#### **Escenario actual: la vía de navegación troncal río Paraná - río de la Plata**

En el río Paraná, la ruta troncal de navegación ha sido trazada por el lugar más profundo; algunos de esos sectores con profundidades naturales y anchos considerables, se denominan entrepasos y otros, donde es necesario mantener las profundidades a través de dragados, se denominan pasos.

Para la navegación, el río se divide en dos partes de características diferentes: los pasos, donde generalmente se verifican las profundidades determinantes y los entrepasos normalmente con profundidades naturales y un ancho navegable superior. Ambos requieren ser señalizados.

Mientras que en los primeros la señalización debería estar normalmente orientada a definir un canal de navegación, generalmente angosto, por donde el navegante se debe desplazar, en los segundos se trata de identificar con la señalización los límites de la zona navegable con la mayor profundidad, como así también la señalización de los peligros.

Normalmente los pasos están afectados a continuas operaciones de dragado, a diferencia de los entrepasos donde esas operaciones se realizan en forma esporádica.

En los pasos, los buques cargados sólo pueden utilizar la ruta principal, no existiendo rutas alternativas, mientras que, en los entrepasos, sectores naturalmente profundos, se encuentran las radas, zonas de maniobra, zonas de fondeo, zonas de espera, espejos naturales para la realización de maniobras de emergencia, etc., donde es posible abandonar la traza para ma-

niobrar y girar a los buques, fondear o cruzarse con algún otro.

Si bien el calado de diseño actual es de 34 pies, el uso y costumbre de la navegación por el tramo inferior del Paraná y por el Río de la Plata, consideran la utilización de la altura de marea como parte disponible de la profundidad, a la hora de definir un calado máximo para el tránsito de los canales.

Por otra parte, río arriba, los buques completan su carga en puertos y terminales ubicados mayormente, en la zona de Rosario y San Lorenzo, donde los calados de salida están en función de las alturas del río, dado que las mareas astronómicas no tienen mayor influencia. Esto hace que muchas veces se zarpe con calados que restringen la navegación al no contar con fondeaderos o espacios aptos para la maniobra, y al mismo tiempo limitan el tránsito por los canales Emilio Mitre, Martín García y Punta Indio, dado que deben esperar mareas extraordinarias, que no siempre le son suficientes para mantener el margen de seguridad de 0,6 m bajo la quilla.

Tradicionalmente, en la cuenca del Plata los buques han cargado hasta alcanzar calados que tenían en cuenta las pleamares ordinarias (entre 1,2 y 1,4 m) debiendo esperar en fondeaderos seguros para pasar con esa altura de marea los pasos de menor profundidad en los canales Emilio Mitre y Punta Indio. En la práctica, los buques han esperado por la altura de marea que brinda profundidad extra en los fondeaderos de Escobar, Zona Común, km 99 (paso Banco Chico) y en la zona de Recalada para el caso de los buques de entrada.

Todas las referencias de posición geográfica que se realizan en este documento están relacionadas al criterio adoptado para el kilometraje del balizamiento.

La descripción del Escenario Actual se establece relacionado las diferentes problemáticas de la Red Troncal De Navegación de acuerdo al sector del Río a que pertenezcan. En ese sentido se puede establecer que la ruta de navegación de acuerdo a sus características Hidrográficas se puede dividir en cinco sectores, donde en cada uno de ellos se puede encontrar una particularidad diferente:

- A.** El Río Paraná desde su inicio en el Paraná Inferior, kilómetro 233 hasta el kilómetro 460, correspondiente a la profundización actual de 34 pies.
- B.** El Río Paraná de las Palmas desde el Kilómetro 48 hasta el Kilómetro 179,5.
- C.** El Canal Emilio Mitre, Canal de Acceso al Puerto de Buenos Aires, La Zona Común y el Río de la Plata hasta su comunicación con el Océano.
- D.** El Paraná Guazú, Paraná Bravo y el Canal Martín García. En este sector se podría incluir al Pasaje talavera como alternativa entre los kilómetros 181 y 216.
- E.** El Río Paraná Inferior desde el kilómetro 460 hasta el kilómetro 584 del Paraná Medio correspondiente a la rada del Puerto de Santa Fe.

### Diseño de la vía navegable

El Sistema de Navegación troncal NT del río Paraná está conformado por una sucesión de tramos rectos de distinta longitud unidos por curvas, la profundidad garantizada actualmente

es de 34 pies entre el océano y Puerto San Martín y 25 pies para la sección Puerto San Martín-Santa Fe.

### Buque de diseño

El buque de diseño, que es la embarcación tipo que define el diseño del canal y la sección transversal de la vía navegable, adoptado tanto para los 32/22 pies como para su profundización a 34/25 pies, fue un buque tipo Panamax.

Los buques que arriban al sistema de la cuenca del Plata responden a características internacionales y los cargadores y terminales portuarias se adaptan a los tipos de buque disponibles compatibles con la ecuación de explotación más óptima, tratando que el buque salga del sistema lo más cargado posible, siendo la situación ideal, que el buque se dirija en forma directa a destino sin tener que pasar por puertos o zona de completado.

Las condiciones del mercado internacional y el afán de aprovechar las economías de escala llevaron a la industria a adoptar buques de mayor tamaño, situación que se verifica tanto en el caso de los portacontenedores, como en el caso de cargas a granel: mineraleros, bulk carriers, metaneros, etc.

Los buques más grandes que ingresan al sistema en la actualidad se dirigen al puerto de Buenos Aires y alcanzan una eslora máxima de 334 metros con mangas que llegan hasta casi los 50 metros.

La terminal de Escobar recibe metaneros que transportan GNL con dimensiones próximas a los 280 metros de eslora. Entre tanto a partir de allí hacia aguas arriba se mantiene la prohibición de superar los 230 metros de eslora y los 32 metros de manga. Esta condición hace que los buques que operan en el Gran Rosario sean del tipo Handy Max, Supramax y Panamax cuyas características se describen más adelante, salvo el caso de la clase Handy el resto de los buques zarpan de las terminales sin completar sus bodegas, lo que castiga la productividad de los buques, ya sea por tener que completar sus bodegas en otro puerto (el 80% lo hace en puertos extranjeros) o por la porción de falso flete con que se dirigen a su destino final.

### Deriva y manga aparente

Cuando un buque navega por un canal lo hace con cierto ángulo de deriva, que compensa al buque frente a la influencia de corrientes y vientos atravesados al arrumbamiento del canal. Este ángulo será mayor cuanto mayor sea la intensidad de la corriente o la fuerza del viento. La influencia de la corriente y el viento será mayor cuando el buque navegue a menor velocidad, razón por lo cual los buques deben mantener una velocidad de maniobra que les permita navegar con seguridad pero que a la vez evite que el buque se atravesara excesivamente en su desplazamiento por el canal.

El ángulo de deriva altera el ancho que el buque ocupa al transitar por el canal. A este aumento del frente de avance del buque utilizado se lo denomina efecto de manga aparente, que será mayor cuanto mayor sea el ángulo con que navegue atravesado el buque. La manga

aparente aumenta en función de la eslora, y como referencia se podría tomar en cuenta que para un buque de 180 m de eslora se produce un aumento de la manga de 3 m por cada grado de ángulo de deriva.

### Manga aparente a distintos ángulos de deriva para buque de diseño y otros.

Deriva	230 x 32	290 x 40	330 x 48	360 x 50
1	36	45	54	56
2	40	50	59	63
3	44	55	65	69
4	48	60	71	75
5	52	65	77	81
6	56	70	82	87
7	60	75	88	94
8	64	80	93	100
9	68	85	99	106
10	71	90	105	112
15	90	114	132	141

En la primera columna se indica el ángulo de deriva respecto del arrumbamiento del canal, en la segunda el efecto de manga aparente para el buque de diseño de la vía troncal. El resto indica ejemplos para dimensiones comunes en el Río de la Plata, hasta Escobar. Los buques que sufren este efecto con más intensidad son los car-carriers, los de pasajeros, los grandes portacontenedores y todo buque que posea gran superficie vélica.

### Funcionamiento actual del sistema

Para entender con mayor precisión como funciona actualmente la navegación en la Hidrovía, creemos que debemos empezar por tener en cuenta que el sistema la navegación se desarrolla, por sus propias características, en todo momento en aguas restringidas, excepto en la boca oriental del Río de la Plata en el sector limitado desde su desembocadura hasta el comienzo del Canal Punta Indio.

### 88 Buques que por su calado fondean en espera de altura de marea

El criterio adoptado históricamente hasta la actualidad para establecer el calado máximo hasta donde cargar cada buque, ha sido definido por los cargadores considerando la profundidad determinante de cada tramo, cargando hasta un calado que toma en cuenta el aprovechamiento de profundidad extra que entrega el uso de la pleamar en los canales del Río de la Plata.

Cuando el calado resultante prevé el uso de la pleamar, los buques deberán arribar a la

zona de profundidades mínimas determinantes en coincidencia con la hora en que la altura de la pleamar prevista se cumpla en dicha posición. La presencia de niebla u otros fenómenos meteorológicos, más las dificultades del tráfico (congestión, reserva de canal etc.), pueden introducir dificultades para sincronizar ese movimiento y poder franquear esos lugares con la altura de marea necesaria.

La SSPyVN a través de la DNVN edita en forma diaria la planilla de profundidades mínimas del Río de la Plata y río Paraná. Desde la boca del Río de la Plata hasta el paso Abajo Los Ratones brinda la profundidad al cero de la carta reflejando solo el efecto de la marea astronómica. Desde dicho paso aguas arriba se agrega el concepto de profundidad efectiva que es la resultante de sumar o eventualmente restar la altura hidrométrica del río a la profundidad al cero.

### Navegación y fondeo en el paso entre los ríos Paraná y de la Plata

Para navegar entre el Río de la Plata y los puertos del río Paraná existen dos rutas:

- \* Vía Canal Martín García (CMG): Canal Martín García, río Paraná Guazú, río Paraná Bravo, Pasaje Talavera.
- \* Vía Canal Emilio Mitre (CEM): Canal de Acceso al puerto de Buenos Aires, Canal Emilio Mitre, río Paraná de las Palmas.

Luego de franquear alguna de estas dos vías, los buques de ultramar, para acceder a los puertos del Paraná, deben navegar por el río Paraná Inferior entre el km 234 y el puerto de San Martín, y luego por el Paraná Medio hasta el puerto de Santa Fe.

Las vías CMG y CEM convergen en el km 234 de la ruta troncal, en el río Paraná Inferior. La diferencia de distancias entre una y otra no es significativa (aproximadamente 10 km menos por CEM).

### Navegación de entrada y salida por el río Paraná

#### Entrada:

En la actualidad la mayoría de los buques graneleros que ingresan al sistema (en condición de lastre) lo hacen navegando por el Canal Martín García y el río Paraná Guazú, dirigiéndose hacia los puertos ubicados al norte de San Pedro. En el año 2015 de los casi 2 mil buques graneleros que ingresaron al río Paraná, unos 1.600 utilizaron el Canal Martín García en su trayecto de entrada al sistema.

#### Salida:

La mayoría de los buques graneleros que egresan del sistema (en condición de plena carga) lo hacen navegando por el río Paraná de las Palmas y en el Canal Emilio Mitre, dirigiéndose hacia el Río de la Plata y el océano.

Los pocos buques que egresan del Paraná a través del Canal Martín García lo hacen en

virtud de la reglamentación vigente que limita la eslora máxima para navegar el Paraná de las Palmas. En 2015 menos de un 3% de los buques bajaron de puertos del Paraná.

### Elección de la vía de navegación para acceder al río Paraná Canales Emilio Mitre y Martín García



La elección de una u otra vía (CMG o CEM) reside principalmente en lo que hace a la seguridad de la navegación, a las demoras en la realización del viaje, la dimensión de los Buques, las condiciones hidro-meteorológicas y los calados máximos aceptables para cada Vía.

El tráfico hacia y desde los puertos del río Paraná se desarrolla con una gran proporción de buques en lastre que navegan en dirección río arriba y bajan cargados con cereales y sub-productos.

Tomando la vía CMG, el buque debe navegar desde Zona Común hasta el km 234 del río Paraná de la siguiente manera: Zona Común-km 39; km 39-km 134 o km 145 por el Canal Martín García, ya sea si navegara por el río Paraná Guazú o el Paraná Bravo, respectivamente; Paraná Guazú o Paraná Bravo; Pasaje Talavera/Paraná Guazú; otra vez Paraná Guazú hasta el km 234 del río Paraná.

Tomando la vía CEM el buque debe navegar desde Zona Común hasta el km 234 del Río Paraná, por el Canal de Acceso al puerto de Buenos Aires desde el km 37 al km 12, luego el CEM desde el km 12 hasta el km 48, y por último el Río Paraná de las Palmas desde el km 48 hasta su embocadura en el río Paraná en el km 234.

En condición de lastre los buques pueden navegar indistintamente por ambas vías. Los buques cargados comprometidos por su calado en relación con la profundidad, es decir aque-

llos cuyo calado sea de 32 pies o más, lo deben hacer por la vía CEM, cuyo calado de diseño es de 34 pies. Exceptos aquellos buques cuya eslora sea superior a 230 metros lo deben hacer indefectiblemente por el Canal Martín García, con la salvedad de los Buques Metaneros donde la reglamentación les permite proseguir hasta la planta regasificadora, a la altura del 74 del Río Paraná de las Palmas.

Los buques en lastre de aguas arriba en general navegan por el CMG con el objeto de no cruzarse con los buques cargados que bajan por el CEM, excepto cuando hay considerable tráfico de bajada o el canal se encuentra obstruido, por ejemplo, por una varadura, y los cargados aguas abajo lo hacen por la vía CEM, que permite mayores calados.

La otra razón que justifica usar el CMG solo para buques de poco calado es que el CMG, en su mayor parte (desde el km 39 al km 118), es de una sola vía, y actualmente permite el cruce en pocos lugares y para buques de porte con más de 200 m de eslora, solamente en dos (desde el km 88,1 al km 91,1 y desde km 108,2 al km 109,3).

Durante 2015 de los 1.973 buques graneleros que ingresaron al Paraná 1.604 lo hicieron por el canal Martín García.

La navegación de estos 80 km requiere timoneles muy bien entrenados y un adiestrado equipo de puente debido a que:

- \* El canal es relativamente estrecho y la menor desviación del centro hace difícil el gobierno.
- \* En varios tramos la corriente tira en forma atravesada al eje y en esas circunstancias debido al abatimiento aumenta la manga aparente y como consecuencia la ocupación del canal es mayor y a su vez comprometida.
- \* En el CMG, los lugares permitidos para fondear en espera de marea están alejados de los sectores de profundidades mínimas, obligando a efectuar una evaluación muy precisa tanto del horario como de la altura necesaria; razón por la cual es conveniente tomar un margen adicional.
- \* En los sectores de fondo duro el canal tiene sobre ancho dragado, situación estrictamente necesaria ya que el margen de seguridad bajo la quilla establecido es de 0,6 m.

La vía CEM no presenta sectores de fondo duro o rocoso. El fondo es de fango blando, y no ocasiona riegos en el casco en caso de varadura.

En el río Paraná de las Palmas hay numerosos lugares donde está prohibido el cruce, y las prohibiciones aumentan cuando la navegación es nocturna. Los buques que navegan aguas arriba tienen que esperar a los que vienen aguas abajo, lo cual produce a veces grandes demoras.

Aunque ambas vías puedan resultar complementarias y determinan de hecho una separación de tráfico adecuada, que contribuye a la seguridad de la navegación, tienen características muy diferentes especialmente en lo relativo a su mantenimiento.

Los buques cargados que elijan navegar tanto hacia aguas arriba o aguas abajo por el

CMG, siendo el caso típico el de los barcos con eslora mayor a 230 m que no tienen permitido navegar por el río Paraná de las Palmas, no deberán poseer un calado superior a los 9,75 m. Los valores indicados son correspondientes a los de diseño, se hace esta aclaración debido a que en la actualidad en el CMG se verifican profundidades menores y se encuentran Dragas trabajando a efectos de normalizarlos, existiendo el proyecto de llevarlo a 34 pies.

Para situaciones hidro-meteorológicas normales y de rutas libres de obstáculos para la navegación es recomendable, para su mejor ordenamiento, que los buques en lastre de aguas arriba lo hagan por la vía CMG y los buques cargados de menos de 230 m de eslora aguas abajo por la vía CEM.

Para buques cargados a más de 32 pies, es recomendable la ruta vía CEM en todos los casos. Más allá de lo expuesto, es posible que en ciertas ocasiones se deba tomar la decisión contraria al análisis racional que se desprende de los párrafos anteriores, y esto puede deberse a los siguientes motivos:

- \* Obstrucción de alguna de las dos vías por buques varados o por operaciones de dragado.
- \* Temporales o fuertes vientos que puedan afectar a buques con una obra muerta expuesta al viento.
- \* Niebla en el río Paraná de las Palmas.
- \* Densidad de tráfico con posibles esperas prolongadas.

### Navegación y fondeo en el Río de la Plata

La normativa actual determina zonas de cruce para buques en más de 29 pies en el Canal Punta Indio, entre los pares 30 y 23 (km 118,5 y 140,8), pares 7 a 3 (km 182,7 y 194,4), y los km 216 a 239. En el resto del Canal Punta Indio se prohíbe que buques con calados mayores a 29 pies (8,90 m) puedan cruzarse entre sí.

En la práctica, por razones de seguridad, la Autoridad Marítima desde hace unos años sólo autoriza el cruce de buques cuando ambos poseen más de 29 pies de calado, en el segmento comprendido entre los pares 3 y 7. Este tramo de canal posee un sobre ancho especial de solera (150 m) y una longitud de 7 M, poco más de un 10% sobre las 67 M del recorrido total del canal.

Con el objeto de permitir a los buques maniobrar con adecuados márgenes de distancia entre sí, la Autoridad Marítima estableció un número de 6 barcos en situación de cruce, que pueden combinarse casi de cualquier manera (6 y 0, 5 y 1 o 4 y 2), excepto el cruce de 3 de entrada y 3 de salida que no se autoriza.

La limitación en la cantidad de buques que pueden conformar los convoyes de cruce se ve agravada aún más cuando en el convoy (de entrada o salida) se intercalan buques de menor calado, pero también con obligación de uso del canal (más de 24 pies) limitando la integración a ese convoy en ese ciclo de mareas de otros buques cargados.

La adopción, por parte de algunos buques, de calados superiores al de diseño, los obliga

al uso de la profundidad extra que aporta la pleamar, generando una concentración artificial de tráfico en la zona de cruce, que produce aumento del riesgo náutico por los cruces simultáneos.

La concentración de tráfico se origina entonces debido a tres causas fundamentales:

- \* Las limitaciones que impone la estructura del canal y sus regulaciones.
- \* Las prohibiciones de cruce excepcionales debido a las características especiales de los buques (cruce de pasaje, gaseros, etc.).
- \* El aprovechamiento que hacen los buques cargados de la profundidad extra que ofrece la altura de marea, permaneciendo fondeados, a la espera de la pleamar, lo que naturalmente ocurre solo dos veces por día, cada 12 horas.

### Zonas de fondeo

#### Zona Común

Esta zona de fondeo se extiende entre los kilómetros 36 y 46 del canal. Su característica principal es la de permitir el intercambio de prácticos de Paraná, Río de la Plata, Uruguay y puertos de Buenos Aires y La Plata. En la zona más próxima al canal posee las mayores profundidades y es allí donde los buques cargados esperan marea. Actúa como rada de los puertos de Buenos Aires y La Plata y posee una zona donde los buques hacen combustible y operaciones de barco a barco.

#### Fondeadero kilómetro 99

Entre los km 99 y 93 se diseñó una zona de fondeo simétrica, con un ancho equidistante del eje de boyas del canal. Es poco frecuente que se utilice la mitad norte, por los inconvenientes que conlleva retomar la navegación de salida con una vuelta al este pasando por el norte desde esa posición, o al oeste existiendo otros buques fondeados en la mitad sur. Debido al aumento de tráfico se podrá considerar que los buques con calados no demasiado comprometidos puedan utilizar también las zonas entre los km 87 y 93 o entre el km 99 y la boya 33.

#### Fondeadero Escobar

Los buques de salida usan este fondeadero cuando deben esperar marea para navegar por el canal Emilio Mitre y el Canal de Acceso al puerto de Buenos Aires. Se encuentra ubicado, aproximadamente entre los km 63,8 y 68,7 del río Paraná de las Palmas. Para esperar en esos lugares se debe maniobrar girando el buque hasta ponerlo aguas arriba en dirección contraria a la corriente. La capacidad máxima de barcos en dicho fondeadero oscila entre seis y siete de acuerdo a su tamaño.

#### Zona Recalada

Los buques que arriban a los canales del Río de la Plata, muchas veces deben esperar autorización de PNA para continuar navegación tanto por razones de tráfico, como para esperar

la liberación de su sitio de atraque en el puerto de destino. En la práctica los buques fondean en zonas de servicio regladas por las autoridades uruguayas o lo hacen más lejos del pontón donde encuentran mayor profundidad. La zona de Recalada oficia entonces como la primera rada, común a todos los puertos del sistema.

### Zonas de alijo

El tratado del Río de La Plata define las características de las zonas de alijo, las cuales se encuentran ubicadas en aguas de uso común del Río de la Plata exterior.

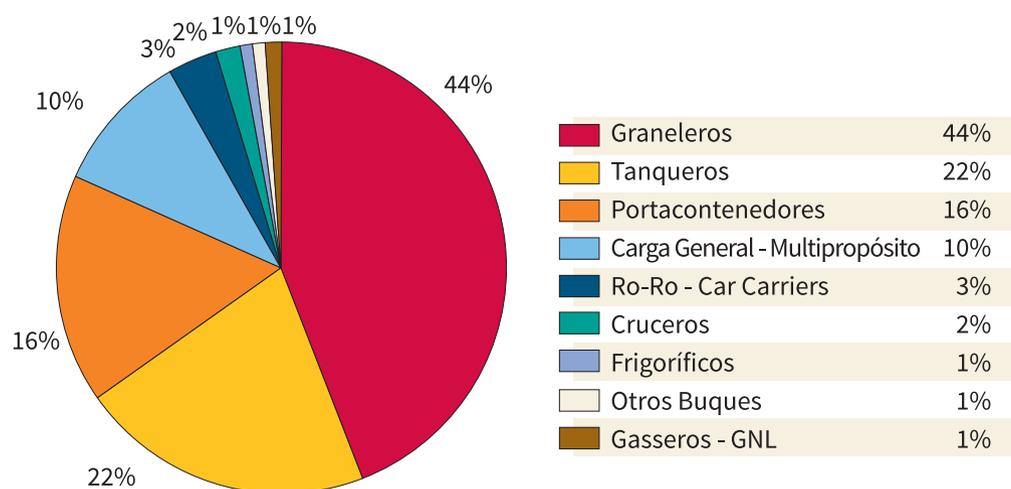
Las tareas de alijo y complemento de carga pueden realizarse exclusivamente en las zonas que fije la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP; Argentina-Uruguay), de acuerdo con las necesidades técnicas y de seguridad en materia de cargas contaminantes o sustancias peligrosas. Las zonas de alijo Alfa y Delta han sido definidas en ubicaciones próximas a la costa uruguaya y las Bravo y Charlie próximas a la costa argentina.

### Tráfico entre la vía navegable del río Paraná y el océano

El pasaje por Pontón Recalada es el punto de inflexión entre la navegación interior y la oceánica.

En el año 2015, utilizaron el sistema de navegación trocal un total de 4.460 buques de estos el 44% fueron graneleros que operaron masivamente en puertos del Paraná o Nueva Palmira. El número de buques porta contenedores si bien representa un nada despreciable 16% del total, viene disminuyendo su participación, si bien existe una baja atribuible a la recesión económica el factor principal que explica la baja de cantidad es el sistemático aumento del tamaño de estos buques, que hacen necesario un menor número de recaladas para llevar la carga de Buenos Aires y Exolgan.

### Buques que usaron el sistema en el 2015



### Restricciones a la navegación para los distintos tipos de buque que navegan los canales del río de La Plata

Veremos a continuación las distintas reglas y reservas que deben cumplir los buques que navegan por el Río de la Plata, según tipo y dimensiones.

Las restricciones, según calado, para todos los buques, son las siguientes:

- a)** Todo buque cuyo calado sea inferior a 21 pies, deberá efectuar su navegación por las zonas contiguas al canal, manteniendo la vía troncal liberada para el uso de cualquier buque que por su calado se encuentre obligado a navegar dentro del canal.
- b)** Los buques que posean un calado entre 21 pies y 24 pies, solo podrán salir del canal toda vez que las condiciones de profundidad y marea permitan la navegación segura por las zonas contiguas.
- c)** Todo buque que navegue con un calado superior a 24 pies deberá mantenerse navegando dentro del canal principal durante toda la navegación salvo una situación de emergencia.
- d)** En la zona denominada «El Codillo», ningún buque podrá cruzarse dentro del canal entre los pares de boya Nro. 19 y Nro. 23, para ello los buques que utilizan canal deberán coordinar sus cruces al Este o al Oeste de esa zona, siempre y cuando que no exista alguna otra restricción ya sea por su calado o tipo de buque.
- e)** Los Buques cuyo calado sea mayor de 29 pies solo podrán cruzarse con otro en la misma condición en las zonas de cruce definidas a tal efecto. Estas zonas poseen sobre anchos que permiten a los buques cargados efectuar las maniobras de cruce con seguridad.
- f)** Los buques metaneros de gran porte que se dirigen a la terminal gasera de Escobar contarán con regulación del canal de modo que este quede reservado exclusivamente para estos barcos debiendo el resto del tráfico permanecer en las distintas zonas de espera con que cuenta el sistema de navegación troncal.
- g)** Los cruceros de pasajeros solicitaran reserva de canal de modo de evitar el cruce con el resto de los que utilicen canal, mientras estos cruceros utilizan la vía de navegación troncal, el resto de la flota que compone el tráfico, debe permanecer a la espera en las zonas del sistema destinadas a tal efecto.
- h)** Los buques que posean una manga superior a los 48,5 metros, no podrán cruzarse con otros buques a menos que estos tengan una manga inferior a 40 metros y calado inferior a 29 pies.
- i)** Cuando un buque posea una eslora de más de 325 metros este no podrá cruzarse con ningún buque que utilice el canal.

Este complejo menú de restricciones ocasiona en su aplicación demoras para todos los buques sin excepción salvo cuando poseen calados menores que les permiten navegar por fuera de la vía troncal utilizando las zonas contiguas. Esta situación genera las siguientes consecuencias:

\* Cuando llegan los cruceros la autoridad marítima les otorga reserva de canal para una hora determinada. A partir de esa hora el resto de los buques en calado que naveguen en sentido contrario deberán permanecer a la espera, de la liberación de canal por parte del o de los cruceros autorizados. Esta espera se realiza para los buques de entrada habitualmente en Recalada, fondeadero kilómetro 99 y Zona Común ubicada en rada La Plata. En el caso de los buques de salida lo hacen en fondeadero Escobar, Zona Común y Kilómetro 99, a menudo los buques atracados en Puerto Buenos Aires o Dock Sud demoran su zarpada, a efectos de liberar para la navegación de los buques que poseen reserva de canal el tramo de la vía troncal conocido como canal de acceso a Puerto de Buenos Aires.

\* En el caso de los metaneros que operan en Escobar, estos también navegan con reserva de canal imponiendo las mismas restricciones que los cruceros al resto de la flota usuaria del sistema.

\* La aparición de los mega portacontenedores ha generado una nueva clase de buques que independientemente de su calado imponen restricciones al resto de los usuarios, es así que cuando un buque posee una manga superior a los 48,5 metros, debe evitar el cruce con otros barcos, imponiendo esperas forzadas al resto, o debiendo esperar a que pasen los demás buques. Esto es así porque las dimensiones de los grandes portacontenedores llegan a los 334 metros de eslora y casi 50 metros de manga, valores muy alejados del buque de diseño del canal cuyas dimensiones son eslora 230 metros y manga 32 metros.

Estas consecuencias imponen severas demoras que afectan de distinta manera y costo según el tipo de buque que se trate:

**1) Cruceros:** Estos deben cumplir un horario estricto vinculado a las actividades de los pasajeros (embarco y desembarco, excursiones, etc.) y a la necesidad de zarpar con toda puntualidad para cumplir con el resto del itinerario programado. Cuando se produce una espera estos buques tienen que adaptar sus programas, sufriendo reclamos y desprestigio que son propias de su actividad.

**2)** En el caso de los **metaneros** el Stand By de estos barcos resulta muy oneroso para el estado y además frecuentemente deben llegar a tiempo para abastecer de gas a la red sobre todo en la temporada invernal.

**3)** Los **buques porta contenedores** poseen actividades muy coordinadas en las distintas terminales portuarias, donde el stand by de los servicios producen extra costos que a la larga termina pagando la carga. También las demoras que terminan generando una salida tardía provocan en muchos casos la pérdida de turno en el próximo puerto, perdiendo la ventana asignada para sus operaciones debiendo a veces pasar a la cola de otros buques cuando el puerto se encuentra congestionado caso Santos o Río Grande Do Sul.

**4)** Los **graneleros** que bajan desde la zona de «Rosafe» lo hacen en calados que

cuentan con la profundidad extra que otorga la altura de marea, en muchos casos solo pueden transitar las determinantes a la hora de la pleamar, si a esta hora el canal se encuentra reservado entonces a la espera de marea deberán sumar otras doce horas o más de un ciclo completo si es que nuevamente el canal se reserva o la siguiente marea no alcanza la altura suficiente que les permita continuar navegación.

**5)** Los **buques tanque** con destino a las refinerías de Dock Sud y La Plata también se ven afectados por las reservas de canal y las restricciones cuando navegan en calados superiores a 29 pies.

La combinación de los perjuicios descriptos hace que sea imposible abarcar todas las combinaciones que terminan causando demoras y contratiempos que los buques de entrada y salida deben enfrentar, al encarar la navegación por los canales del sistema de navegación troncal. A lo que se debe agregar el perjuicio no mensurable a priori de la congestión innecesaria que generan los cuellos de botella, acumulando en las zonas de espera buques en ambos extremos que luego deberán cruzarse en sistema de convoy, aumentando innecesariamente el riesgo de una vía que cuando se analiza el tráfico anual no supera un promedio de los 12 buques por día.

### Análisis de las demoras en el sistema

La autoridad operativa del canal define en cada caso limitaciones para el buen uso de la vía, basadas en la intensidad del viento, altura de mareas, zonas de cruce, maniobrabilidad del buque, densidad del tráfico, etc., resultando que este conjunto de decisiones impone esperas y prioridades de paso que generan demoras a todo el sistema en general.

Es así que encontramos restricciones para el cruce entre buques de carga y cruceros, entre buques de carga y gaseros y también una serie de prohibiciones para el cruce de buques de carga con portacontenedores cuando estos superan los 48 metros de manga. Estas prioridades suelen responder a las necesidades de programación que tanto cruceros como portacontenedores deben cumplir en el próximo puerto.

Algunos buques con calados superiores al de diseño están obligados al uso de la profundidad extra que aporta la pleamar, generando una concentración artificial de tráfico en la zona de cruce originada generalmente en las limitaciones que impone la estructura del canal y sus regulaciones, las prohibiciones de cruce excepcionales debido a las características especiales de los buques (cruceros de pasaje, gaseros, etc.) y el aprovechamiento que hacen los buques cargados de la profundidad extra que ofrece la altura de marea, permaneciendo fondeados, a la espera de la pleamar, lo que naturalmente ocurre solo cada 12 horas. Esta situación puede verse frustrada cuando el canal es transitado por un gasero, un crucero u otro buque cuya navegación se realiza con reserva de canal, lo que en temporada alta puede darse con elevada frecuencia y es así que un buque cargado suela perder la marea.

Esta situación a su vez demanda una mayor cantidad de espacios para fondear y genera



**Buque Handy**

cuellos de botella que provocan una innecesaria concentración de buques en una vía cuyo tráfico anual no supera el promedio de 12 buques por día.

Es por ello que los beneficios que ofrece el mayor aprovechamiento de las bodegas por el aumento de la profundidad de los canales se verían potenciados con una disminución de las demoras en los tránsitos, mediante la construcción de sobre anchos en los pasos restringidos, la incorporación de nuevas zonas de cruce (además de la optimización de la que ya existen), la habilitación de espejos de maniobra y fondeo adecuados a los calados de despacho y de sectores maniobras de emergencia con profundidades iguales o superiores a la ruta troncal (zonas que representarían lugares aptos de espera en el río próximos a las terminales portuarias) lo que contribuiría a descongestionar el tráfico. Igualmente, la apertura de nuevos trazados alternativos por el Paraná Guazú podrían alivianar los cuellos de botella que hoy se dan en el uso del Canal Emilio Mitre y el Paraná de Las Palmas. Además será necesario actualizar la normativa de navegación al nuevo diseño de la traza para optimizar la fluidez y seguridad.

El cálculo total de las demoras que sufren los buques a causa del funcionamiento del sistema, resulta muy difícil de mensurar a partir de la reconstrucción de los hechos utilizando los archivos de PNA ya que, de estos es muy difícil extraer las demoras que los buques sufren a partir de su arribo a la zona de Recalada, dado que como los buques a veces permanecen esperando lejos de la zona, en aguas más profundas, muchas veces la hora arribo real del buque no siempre se encuentra debidamente asentada. Por otra parte, a veces está asentada la hora y más allá de la confiabilidad del dato, no se encuentra registro del motivo de la demora, a veces esta es imputable a cuestiones de tráfico, pero otras veces esta demora puede deberse a que el buque no posea entrada a puerto por hallarse el muelle ocupado, esta última demora

no podría computarse dentro de las demoras de funcionamiento de la vía navegable. Para un registro exhaustivo de las demoras y su posterior evaluación, se recomienda usar un observatorio virtual que siga el comportamiento de todo el sistema para una ventana de tiempo de por ejemplo 60 días. De este modo tal cual se lo hizo en el ejemplo práctico que hemos propuesto, se podrán tener en cuenta en tiempo real todos los acaecimientos y factores simultáneos, que permitan distinguir entre demoras imputables al comportamiento del tráfico y cuáles deben ser descartadas por corresponder a cuestiones operativas entre el buque, el cargador y la terminal portuaria.

Algunas iniciativas de ensanchar y alargar zonas de cruce para que entren más buques en convoy, especialmente ente los pares 3 y 7 del canal Punta Indio<sup>40</sup> y en el canal de acceso a Buenos Aires<sup>41</sup>, al que la Cámara de Actividades de Practicaje y Pilotaje ha calificado como insuficientes<sup>42</sup>, podrían contribuir a mejorar las condiciones de seguridad, más obligan a preguntarse si en este caso el mayor ancho alcanzaría para evitar las reservas de canal cuando los tipos de buque son incompatibles (cruceros y metaneros por caso).

Se considera que un bypass a la altura del Codillo podría convertir una zona que hoy está vedada para todo tipo de buque, en una zona en la que todos los buques podrían navegar «de vuelta encontrada» sin peligro de abordaje y sin demoras.

Esta solución sumada al ensanche y alargue de las zonas actuales de cruce tanto en el canal Punta Indio, como en los accesos a Buenos Aires, dotarían a la vía navegable de una agilidad que contribuiría a disminuir algunas demoras actuales y a una navegación mucho más segura que beneficiaría fundamentalmente a los puertos del AMBA.

### **Descripción de un caso en la práctica**

Como muestra de las combinaciones que se dan con preocupante frecuencia podemos citar lo ocurrido entre los días 19 de mayo y 23 de mayo de 2017, con el buque granelero «Sea Tribute» en adelante «ST»:

El ST es un Panamax de 229 metros de eslora por 32 metros de manga, el día 19 de mayo a 2205 zarpó con un calado de 10,50 metros desde San Lorenzo con destino a Santos para su completado su primera ETA a Zona Común fue fijada para el día 20/05 a 1700 y de poder continuar navegación en un máximo de 10 horas, el 21/05 a las 0300 hubiera podido llegar a Recalada completando su navegación por el sistema en menos de 30 horas.

Como hemos visto anteriormente, al llegar al río de la Plata los buques cargados utilizan

<sup>40</sup> Una en el Km. 176 al 194,5 y otra desde el Km. 121 a 126,5

<sup>41</sup> KM 16 a 19 y en la bifurcación del Km. 11

<sup>42</sup> En el acta del Comité Puerto Buenos Aires y Río Paraná del 3 de mayo de 2017 lo refiere ajustarse en dos etapas al Manual de Diseño de Canales del PIANC (Approach Channels, a Guide for Design) que determina para Canales Interiores: Seis mangas máximas y para Canales Exteriores: Ocho mangas máximas, siendo que en la actualidad los anchos de los canales de la HPP son de menos de cuatro mangas de buques Panamax.

como margen la profundidad extra que aporta la altura de marea. El ST necesitaba una marea para continuar navegando por el canal Emilio Mitre de aproximadamente un metro y arribó a Escobar a las 1430 del día 20/05 pero la pleamar se había dado a las 1400 razón por la cual procedió a fondear en Escobar a la espera de la siguiente pleamar que se esperaba para el día 21/05 a las 0200. La acción del viento impidió que se cumplieran los valores tabulados y a las 0200 el ST no pudo reiniciar razón por la cual permaneció fondeado a la espera de la siguiente pleamar tabulada para las 1500 del 21/05, pleamar que tampoco se cumplió y que obligó al ST una vez más a permanecer fondeado para esperar la próxima pleamar tabulada para las 0300 del día 22/05, marea que volvió a fallar y que para ese entonces tenía a todo el sistema parado saturando el fondeadero de Escobar y acumulando buques de salida en el kilómetro 240 del río Paraná. Finalmente, los dioses de la marea se pusieron a favor del ST y esto logro reiniciar navegación a las 1105 del 22/05 llegando a Zona Común a las 1600, es decir 47 horas más tarde que su ETA programada. Pero para salir del sistema todavía el ST debía llegar a Recalada, por lo que cambio Prácticos y continuó navegación debiendo fondear una vez más ahora en el kilómetro 99 del río de la Plata a las 1845 del 22/05, a la espera de marea suficiente para franquear la determinante del canal Punta Indio. Finalmente, el día 23/05 a 0640 el ST zarpo de fondeadero kilómetro 99 y navegado en un convoy de un total de 12 buques cargados, logró llegar a Recalada a las 1430 con un atraso de casi 61 horas.

**Demoras para buque granelero «Sea Tribute»**

**Navegación buque «Sea Tribute» San Lorenzo a Recalada 19/05 a 23/05 de 2017.**

<b>Acaecimientos «Sea tribute»</b>	<b>Horarios</b>	
ZARPADA DE SAN LORENZO	19/05	22.05
FONDEO EN ESCOBAR	20/05	14.30
PERDIDA DE MAREA 1	21/05	02.00
PERDIDA DE MAREA 2	21/05	15.00
PERDIDA DE MAREA 3	22/05	03.00
REINICIO A ZONA COMUN	22/05	11.05
ARRIBO A ZONA COMUN	22/05	16.00
DEMORA 1		47 HORAS
FONDEO EN KM 99	22/05	18.45
REINICIO HACIA RECALADA	23/05	06.40
LLEGADA A RECALADA	23/05	14.30
DEMORA 2		13.9 HORAS
<b>TOTAL DEMORA 1 + 2</b>		<b>60.9 HORAS</b>

Los otros buques cargados que salieron en convoy con el ST desde distintos puertos, sufrieron perjuicios similares. Mientras tanto desde Recalada pudo ingresar al sistema el metanero con GNL «Catalunya Spirit» que inició navegación de entrada el 21/05 a las 2315, el azar quiso en

este caso que este buque en calado de 9,65 metros, no se demorase en iniciar navegación y con reserva de canal mientras el resto esperaba marea pudo llegar a Zona Común a las 0905 del día 22 pero allí debió permanecer fondeado a la espera de la liberación del canal Emilio Mitre hasta las 1650 hora en la que reinició navegación hacia Escobar, computando una demora de casi 8 horas, lo cual representa un severo perjuicio tanto para la coordinación de sus operaciones como por su costo, el cual supera los cien mil dólares diarios.

**Buques navegando en convoy de salida el día 23 de mayo de 2017 por el canal Punta Indio.**

<b>Buque</b>	<b>Tipo</b>	<b>Calado</b>	<b>Destino</b>
BBC ORINOCO	CARGA GENERAL	9,90 M.	BAHAMAS
SEA TRIBUTE	PANAMAX	10,50 M.	SANTOS
NAVIO ALEGRIA	PANAMAX	10,30 M.	BAHIA BLANCA
KEY EVOLUTION	PANAMAX	10,50 M.	S/D
ANANYANAREE	HANDY	10,40 M.	GIBRALTAR
STEBA INMORTAL	HANDY	10,50 M.	MUNDRA
ROSKO BANYAN	PANAMAX	10,50 M.	BAHIA BLANCA
BOMAR AMBER	SUPRAMAX	10,50 M.	ASIA
SVIB	HANDY	10,50 M.	GIBRALTAR
PALONA	SUPRAMAX	10,50 M.	ASIA
LEO IRIS	PANAMAX	10,50 M.	BAHIA BLANCA
MENOMONEE	HANDY	10,50 M.	S/D

El buque petrolero «Torm Laura» de entrada por el canal Punta Indio, llegó a Recalada el 23 de mayo a 1000 en un calado de 10,20 M. y debió esperar la salida del último de los cargados del convoy pudiendo reiniciar navegación a las 1700 (demora 7 horas), debiendo fondear en Zona Común a las 0330 del día 24 donde permaneció a la espera de la salida del gasero «Catalunya Spirit» hasta las 1000 del día 24/05, (demora 6,5 horas), el total de la demora soportada por este buque fue de 13,5 horas.

**Demoras para buque de entrada «Torm Laura»:**

<b>Acaecimientos «Torm Laura»</b>	<b>Horarios</b>	
ARRIBO A RECALADA	23/05	10.00
INICIO HACIA ZONA COMUN	23/05	17.00
DEMORA 1		7 HORAS
FONDEO EN ZONA COMUN	24/05	03.30
REINICIO HACIA ESCOBAR	24/05	17.00
DEMORA 2		13.5 HORAS
<b>TOTAL DEMORAS 1+2</b>		<b>20.5 HORAS</b>



**Buque Supramax**

Para evaluar la gravedad de los que se expone vale destacar el costo de las demoras que en el caso de los gaseros superan los U\$S 100.000 diarios y para los graneleros y petroleros son de:

- \* Handy: USD 36.000 x Día.
- \* Supramax: USD 38.000 x Día.
- \* Panamax: USD 40.000 x Día.

Una solución inmediata y sobre la cual ya existen iniciativas oficiales es la de ensanchar un poco las zonas de cruce y en todo caso alargarlas para que, entren más buques para cruzarse en convoy, especialmente ente los pares 3 y 7 del canal Punta Indio.

Sin embargo, si bien esta solución sería bienvenida desde el punto de vista de la seguridad ya que un mayor ancho de solera permitiría el cruce más seguro de los buques cargados, nos debemos preguntar en este caso si un mayor ancho alcanzaría para evitar las reservas de canal cuando los tipos de buque son incompatibles, tal el caso de los metaneros y de los buques que transportan pasajeros, los cuales seguramente seguirán imponiendo al resto del tráfico las reservas de canal y desde ya jamás podrán cruzarse entre sí a menos que los anchos de solera se lleven a extremos, que distan mucho de ser los que se proponen en todos los casos.

Es así que encontramos que segregar los tráficos contando con un doble canal en tramos estratégicos de la vía navegable, aparece como una solución que permitiría con una acción coordinada, la navegación simultanea de buques en sentidos opuestos, debiendo simplemente regular la navegación para que los buques no se encontrasen en zonas de cruce prohibido, cuestión que es rutinaria en la navegación por los canales tanto del río de La Plata como del Paraná.

Se considera que un by pass a la altura de El Codillo podría convertir una zona que hoy



**Buque Panamax**

está vedada para todo tipo de buque en la zona en que con una cortada se podría convertir en una zona en la que todos los buques podrían transitar sin peligro de abordaje. Vale destacar que hoy los buques coordinan para no encontrarse en esa zona regulando su navegación para cruzarse antes o después, de este modo regularían navegación para justamente hacer lo contrario.

Esta solución sumada al ensanche y alargue de las zonas actuales de cruce tanto en el canal Punta Indio, como en los accesos a Buenos Aires, dotarían a la vía navegable de una agilidad que contribuiría a disminuir las demoras actuales y a una navegación mucho más segura.

El caso del «Sea Tribute» un buque que debió haber completado su navegación entre San Lorenzo y Recalada en 30 horas y termino completando todo el trayecto en 91, nos permite especular que hubiera ocurrido de contarse con alguna de contarse con un salto de profundidad en el río de la Plata desde el fondeadero escobar y con zonas de cruces con bypass.

En primer término al llegar a Escobar de contar el Río de la Plata con dos pies más de profundidad respecto del Paraná, hubiera continuado navegación sin esperar marea cumpliendo su ETA a Zona Común y luego de cambiar prácticos continuar hacia Recalada, de contar con bypass en el codillo, podría haber coordinado el cruce con cualquier tipo de buque y hubiera arribado a Recalada mucho antes que el gasero «Catalunya Spirit» hubiese llegado al sistema, lo mismo para los otros buques que navegaron cargados en convoy de salida y finalmente para el gasero que debió permanecer demorado en Zona Común con el agravante que ya se encontraba en compañía de su remolcador de apoyo por lo que a los costos de demora del propio gasero habrá que añadir los costos de stand by del remolcador.

**Croquis de Eventuales Ampliaciones y/o Modificaciones que Facilitarían la Navegación**



### Beneficios económicos directos e indirectos para la agricultura

Los beneficios directos e indirectos son acumulativos y se refieren a los efectos de la Hidrovía sobre la producción agrícola, a lo que debería agregarse el efecto combinado para con otros sectores de actividad económica que la utilizan, como por ejemplo el aumento de las cargas de insumos para la agroindustria. Los beneficios directos son aquellos relacionados directamente a los cambios en la productividad de la vía navegable, ya sea por incrementos eventuales de los volúmenes transportados o la disminución en la cantidad de buques utilizados para movilizar la producción, tanto en términos de volumen transportado como de fletes.

Los beneficios indirectos son caracterizados como los efectos que una ampliación en la vía tendría sobre la actividad económica agroindustrial de la región, en términos de volúmenes producidos y del valor de esa producción.

### Análisis de los efectos económicos directos de la profundización desde 34 a 36/38 pies

La vía troncal se encuentra como ya hemos visto, habilitada en los canales del sistema de navegación, a 34 pies de profundidad garantizada, desde Puerto San Martín hasta el Océano. En este capítulo se analiza las ventajas operativas y de economía directa que se generarían a partir de contar con profundidades mayores proponiéndose para el estudio dos escenarios a 36 y 38 pies respectivamente, e incluyendo en el análisis los tráficos que transitan el Paraná y los que solo utilizan el Río de La Plata, finalmente se analizan los beneficios frente a la posibilidad de dotar al Paraná Guazú de la misma profundidad que el Paraná de las Palmas.

### Escenario actual: la composición del tráfico en 2015

De la estadística brindada por la Prefectura Naval se puede observar que transitaron los canales del tramo Recalada a Puerto San Martín los siguientes tipos de buque:

#### Tipo y cantidad de buques que usaron el sistema en 2015

Tipo de buque	Año 2015	%
Graneleros	1.973	44,20%
Tanqueros	958	21,50%
Portacontenedores	706	15,80%
Carga General y multipropósito	464	10,40%
Ro-ro y Car Carriers	155	3,50%
Cruceros	102	2,30%
Gaseros GNL	57	1,30%
Otros	23	0,50%
Frigoríficos	22	0,50%
<b>Total</b>	<b>4.460</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: datos de la PNA

La cantidad de buques que arriban al Gran Rosario cada año como mínimo se duplica cuando se toman en cuenta los buques que se dirigen a puertos del Río de La Plata y río Uruguay, aunque estos en general no navegan con calados de tanta importancia, como si lo hacen los graneleros que bajan de «Rosafé» o se dirigen a esa zona con fertilizantes. No obstante, ello en el río de la Plata, navegan a media carga los grandes metaneros para dotar a estos de un margen de seguridad extra bajo la quilla y existen también otros tipos de buque como los petroleros que utilizan la profundidad disponible al máximo, sobre todo aquellos que deben realizar operaciones de alijo en el río de la Plata exterior. En el caso de los portacontenedores si bien estos no estarían utilizando en la actualidad calados mayores a 34 pies, se debe tomar en cuenta que estos comparten itinerario con puertos de Brasil y Uruguay que ya tienen 40 pies, lo que obliga a nuestros puertos a ponerse en igualdad de condiciones o asumir a futuro un destino de puertos secundarios que abastecerán con buques «feeder», algún otro puerto «hub» de la región.

La siguiente tabla muestra la proporción de buques que poseen un calado de diseño mayor de 34 pies, los que se podrían beneficiar con una mayor profundidad de la vía navegable. Como se puede apreciar más del 60% del total de los buques usuarios del sistema superan el calado de diseño actual y en particular los metaneros, los graneleros, los buques tanque y los porta contenedores en su mayoría superan los 34 pies. De contarse con mayor profundidad, seguramente esta composición aumentaría los porcentajes ya que algunos de los buques más chicos, serían reemplazados por otros con mayor calado de diseño.

#### Buques con calado de diseño mayor a 34 pies

Tipo de buque	Ingresos 2015	calados > 34	%
Graneleros	1.973	1.399	70,90%
Tanqueros	958	498	52,00%
Portacontenedores	706	613	86,80%
Carga General y multipropósito	464	130	28%
Ro-ro y Car Carriers	155	3	1,90%
Cruceros	102	0	0%
Gaseros GNL	57	56	98,20%
Otros	23	0	0%
Frigoríficos	22	0	0%
<b>Total</b>	<b>4.460</b>	<b>2.699</b>	

Fuente: datos PNA-HPP

#### Análisis para los buques graneleros que operan en el Gran Rosario

Este cálculo se ha realizado formal e informalmente un sinnúmero de veces, pero a los efectos del presente estudio se toma como base el informe emitido por la **Bolsa de Comercio de Rosario, sobre los beneficios económicos de la adecuación y profundización del canal navegable troncal del río Paraná (2016)** y que fueran presentadas —parte de sus conclusiones— en el XI

Encuentro Argentino de Transporte Fluvial (2017) por el Dr. Julio Calzada de la Dirección de Estudios Económicos de dicha entidad, tomando sus datos de carga, pero cambiando algunos de sus enfoques:

- 1) Tipo Handy (Handy size y Handymax) cuyo calado no supera los 34 pies, con esloras que van desde 150 a 210 metros y una capacidad de carga de 35.000 a 40.000 toneladas.
- 2) Tipo Supramax con un calado que llega a los 40/42 pies y una capacidad de carga de 50 a 60.000 toneladas y esloras hasta 220 metros.
- 3) Tipo Panamax cuyo calado máximo es de 40/45 pies y pueden cargar entre 60 y 80.000 toneladas. Su eslora va desde 190 a 250 metros.
- 4) Buques tanque que pueden ser de dos clases small con capacidades similares a los clase Handy y los Big de características asimilables a los Supramaxes.

Las proporciones actuales de buques que arriban al complejo portuario del Gran Rosario según el informe de la BCR son:

#### Distribución de clases de buques graneleros

Tipo de buque	%	Calado máximo
HANDY SIZE/MAX	36%	34 PIES
TANKER SMALL	7%	34 PIES
TANKER BIG	8%	38/42 PIES
SUPRAMAX	25%	38/42 PIES
PANAMAX	24%	HASTA 45 PIES

Fuente: Louis Dreyfus SA

Las estimaciones de la siguiente tabla muestran que el 57% de los buques de los buques que operan en Rosario-San Lorenzo, bajan con sus bodegas incompletas. Por otra parte, los estudios de tráfico realizados por Hidrovia SA en base a datos que suministra Prefectura Naval, muestran que de un total de 1.973 graneleros que ingresaron al sistema en 2015 1.399 poseen calados máximos mayores a 34 pies (70,9%).

#### Distribución de calados buques graneleros

Calado máximo	Número de buques	%
HASTA 34 PIES	574	29,10%
34 A 36 PIES	201	10,20%
36 A 38 PIES	59	3,00%
MAS DE 38 PIES	1139	57,70%
<b>TOTAL</b>	<b>1973</b>	<b>100%</b>

Fuente: datos Hidrovia SA / PNA

Podemos concluir a partir de lo anterior en una serie de puntos:

- 1) Los graneleros clase Handy no variarían su carga de 30 a 40.000 toneladas ya que su calado máximo se encuentra alcanzado en las actuales condiciones.
- 2) Los Supramaxes podrían salir a 36 o 38 pies si se llevara el sistema a la profundidad que permita navegar con esos calados. En ese caso se debe considerar un aumento de carga de 1.600 toneladas por cada pie adicional de calado. En el caso de zarpar a 38 pies los Supramaxes continuarían navegación hasta su destino final, evitando completar carga en otros puertos.
- 3) Los graneleros tipo Panamax tendrían un aumento de carga de aproximadamente 2.100 toneladas por cada pie adicional de calado, en el caso de estos buques deberían completar en otro puerto, pero disminuiría la cantidad de buques necesarios para transportar la misma carga.
- 4) Los graneleros tipo Supramax se volverían la unidad de transporte más eficiente para este sistema, por lo que ganarían participación desplazando a los Handy y a los Panamax ya que permitirían eludir el completado en otros puertos. En el caso de los Handy estos serían eficientes en algunos destinos como los puertos de África y algunos tráficos regionales.

El total de los embarques realizados de granos, subproductos y aceites para el año 2013 fue de casi 55 millones de toneladas, partiendo de esa base, las proyecciones de la bolsa de Rosario para la campaña 2019/2020 son de alrededor de 72 millones de toneladas. Por otra parte, se debe tomar en cuenta que las obras a realizar trascienden esta fecha y que la Argentina está tomando medidas de aliento a la producción agrícola que, si bien cuenta con acciones especiales tomadas por el gobierno actual, constituyen una política de estado continua, como muestra puede tomarse el plan 2020 del anterior gobierno, que preveía alcanzar una producción de 150 millones de toneladas. A esto se debe sumar las acciones de los otros países de la región (Paraguay, Bolivia y Brasil) que utilizan la hidrovia Paraguay-Paraná, que vienen aumentando sistemáticamente su producción de soja y otros productos en particular Maíz y Trigo desde Paraguay.

La capacidad de molienda concentrada en el Gran Rosario se encuentra sub utilizada y su eficiencia atrae la soja paraguaya para ser procesada en las plantas argentinas, en lo que va de 2017 el 55% de la soja que bajo desde Paraguay ha tenido como destino las plantas de cracking de Rosario.

La BCR ha estimado en su reciente informe que la composición de buques para transportar la carga proyectada 2020 sería la que muestra la siguiente tabla:

#### Despachos estimados para 2020 con vía navegable a 34 pies

Manteniendo la misma proporción de buques a distintos calados, se utilizaron las siguientes proyecciones (Bolsa de Comercio de Rosario):

Buque	Unidades	Toneladas
HANDY	824	16.396.038
SUPRAMAX	562	21.807.733
PANAMAX	543	25.786.379
TANKER SMALL	122	3.967.790
TANKER BIG	110	4.269.910
<b>TOTALES</b>	<b>2.161</b>	<b>72.227.850</b>

Fuente: datos BCR

### Despachos estimados para 2020 con vía navegable a 34, 36 y 38 pies

Buque	Unidades a 34 pies	Unidades a 36 pies	Unidades a 38 pies	Toneladas
HANDY	824	824	824	16.396.038
SUPRAMAX	562	519	483	21.807.733
PANAMAX	543	499	461	25.786.379
TANKER SMALL	122	122	122	3.967.790
TANKER BIG	110	102	95	4.269.910
<b>TOTALES</b>	<b>2.161</b>	<b>2.066</b>	<b>1.985</b>	<b>72.227.850</b>

Fuente: datos BCR

La tabla anterior nos permite concluir que el ahorro en una lectura lineal sería de 95 buques con la vía navegable a 36 pies y de 176 buques en el caso de profundizar hasta los 38 pies. Probablemente estas proporciones podrían modificarse debido a las ventajas de los tipo Supramax respecto del resto de las otras clases, la posibilidad de proyectar como sería la nueva composición es bastante compleja y muy difícil de mensurar en forma directa tanto en número de buques como en beneficios económicos, de modo que la exposición más conservadora ha llevado a la bolsa de Rosario a ponderar en forma directa los beneficios por una parte para los costos portuarios por buque y por beneficio directo sobre los fletes al mejorar la explotación de las bodegas y evitar el completado de los Supramaxes.

### Los valores del 2015

Con el objeto de verificar cuanto se acercan estas proyecciones a los que ocurre con los embarques, hemos tomado los datos de Hidrovía SA/PNA para 2015 y los comparamos con los casi 55 millones de toneladas de granos y subproductos embarcados en los puertos del Paraná inferior, que la Bolsa de Rosario señala en su informe anuario para 2015.

Respecto de la carga transportada promedio de cada tipo de buque hemos corregido y estandarizado de la manera que exhibe el siguiente cuadro:

### Promedio de carga transportada según tipo de buque granelero

Buque	Carga promedio
HANDY	27.000
SUPRAMAX	35.000
PANAMAX	45.000

Fuente: datos BCR

Aplicando los porcentajes adoptados por la BCR y Louis Dreyfus SA, en la siguiente tabla encontramos la distribución de buques y carga:

### Distribución de buques graneleros según tipo y tonelaje de carga para año 2015

Buque	Carga promedio	Unidades a 34 pies	Total
HANDY	27.000	685	18.495.000
SUPRAMAX	35.000	466	16.310.000
PANAMAX	45.000	450	20.250.000
<b>TOTAL</b>		<b>1.601</b>	<b>55.055.000</b>

Fuente: datos Louis Dreyfus-BCR

La cantidad de buques graneleros ingresados al sistema que se dirigieron a los puertos del Paraná inferior según Hidrovía SA/PNA durante 2015 fueron 1722, esta cantidad debe ser corregida por los buques que transportaron mineral los que según la información brindada por las terminales fueron 95 para San Nicolás y 26 para la terminal flotante «Paraná Iron».

### Costos portuarios

Los costos portuarios abarcan practica en distintas zonas, peaje, tarifas por servicios conexos, aduana, SENASA, tasas portuarias, etc. excepto los costos que siguen a la carga tal el caso de la estiba. En general los costos portuarios no varían con el aumento del calado del buque salvo en el caso del practica.

Las proformas promedio de costos portuarios pueden evaluarse en la siguiente tabla para cada tipo de buque:

### Costos portuarios estimados según tipo de buque

Buque	Costos portuarios
HANDY	USD 170.000
SUPRAMAX	USD 200.000
PANAMAX	USD 220.000

### Impacto económico por disminución de la cantidad de buques

Otra manera de evaluar los beneficios económicos de una eventual profundización es proyectar el crecimiento de los embarques a futuro, observando el número de buques que se podrían ahorrar valorando el costo total por cada unidad.

El costo total del buque para un viaje redondo a Europa se estima en USD 750.000 para un Supramax y de USD 1.100.000 para el caso de un Panamax.

En el caso del Supramax estos buques dejarían de utilizar puertos de completado lo que implica un ahorro entre navegación y costos de puerto no inferior a los 180.000 dólares por buque.

En caso del Panamax el ahorro solo se limita al número de unidades necesarias dado que de cualquier modo efectuaría el completado de sus bodegas en otro puerto fuera del sistema.

La cuenta directa de ahorro por cada unidad es la siguiente:

#### Buque Supramax:

- \* Costo de Viaje a Europa por unidad: USD 750.000
- \* Costos portuarios por recalada: USD 200.000
- \* Costos de completado en Bahía Blanca: USD 150.000

#### Buque Panamax:

- \* Costo de Viaje a Europa por unidad: USD 1.100.000
- \* Costos portuarios por recalada: USD 220.000

### Proyecciones para calados a 34, 36 y 38 pies

Las siguientes tablas muestran como al ir aumentando los saldos exportables se producen ahorros tanto por la eliminación de buques como por la optimización del tipo de buque a utilizar:

#### Escenario para la campaña 2015 con la vía navegable a 34 pies

##### Distribución buques graneleros escenario actual

Escenario 2015 - 34 pies			
Buque	Tons	Unidades	Total
HANDY Max	27.000	685	18.495.000
SUPRAMAX	35.000	466	16.310.000
PANAMAX	45.000	450	20.250.000
<b>TOTAL BUQUES</b>		<b>1.601</b>	<b>55.055.000</b>

#### Escenario para la campaña 2015 con la vía navegable a 36 pies

##### Distribución buques graneleros 2015 para calado 36 pies

Escenario 2015 - 36 pies			
Buque	Tons	Unidades	Total
HANDY Max	27.000	685	18.495.000
SUPRAMAX	38.200	427	16.311.400
PANAMAX	49.200	412	20.270.400
<b>TOTAL BUQUES</b>		<b>1.524</b>	<b>55.076.800</b>

#### Escenario para la campaña 2015 con la vía navegable a 38 pies

##### Distribución buques graneleros 2015 para calado 38 pies

Escenario 2015 - 38 pies			
Buque	Tons	Unidades	Total
HANDY Max	27.000	685	18.495.000
SUPRAMAX	41.400	394	16.311.600
PANAMAX	53.400	379	20.238.600
<b>TOTAL BUQUES</b>		<b>1.458</b>	<b>55.045.200</b>

### Beneficios económicos directos de la profundización

En la siguiente tabla se muestran las proyecciones de disminución de buques y de beneficios económicos para los casos en que el sistema de navegación troncal se hubiera profundizado a 36 y 38 pies:

#### Beneficios proyectados para una vía navegable profundizada a 36 y 38 pies

Buque	Escenario 2015 - 36 pies		Escenario 2015 - 38 pies	
	Unidades	Ahorro en USD	Unidades	Ahorro en USD
Handy Max	0	0	0	0
Supramax	-39	-42.900.000	-72	-79.200.000
Panamax	-38	-50.160.000	-71	-93.720.000
<b>TOTAL</b>	<b>-77</b>	<b>-93.060.000</b>	<b>-143</b>	<b>-172.920.000</b>

Las proyecciones realizadas no consideran los beneficios adicionales que podrían obtenerse si se ajustaran los tipos de buque de modo de utilizar el máximo calado disponible, lo que seguramente ocurriría ya que, probablemente los Supramaxes ganen terreno respecto a las Handy al poder salir los primeros completos directo a destino, pudiendo así cargar en cada unidad entre 12.000 y 15.000 toneladas adicionales respecto de los tipo Handy, lo que permitiría desde una visión sistémica, llevar cada dos Supramaxes cargados a pleno la carga transportada

por tres buques Handy.

Más allá del análisis teórico que pueda hacerse, existen factores imponderables que cada operador pondrá en juego a la hora de decidir el tipo de buque, como la disponibilidad de buques en zona, tráficos que requieran embarcar cantidades menores o simplemente que el calado del puerto de destino sea menor a 34 pies. Por otra parte, el precio de cada tipo de buque puede variar, por ejemplo, cuando el buque ya se encuentra en el sistema por haber traído otra carga y promociona el flete de retorno, también la edad y la clasificación del buque influyen en el precio. Un buque sub estándar para los puertos del primer mundo se conseguirá a un precio menor, aunque no sea el mejor modulo, y puede hacer que al operador le convenga contratarlo para destinos que admiten este tipo de buques. De todos modos, por fuera de estas consideraciones, la naturaleza de los productos embarcados, los vaivenes económicos de la actividad, etc. Indican que contar con mayor calado generaría la migración hacia tipos de buque que permitan maximizar los beneficios posibilitados.

## Beneficios para los puertos aguas abajo

### Buques que transportan GNL

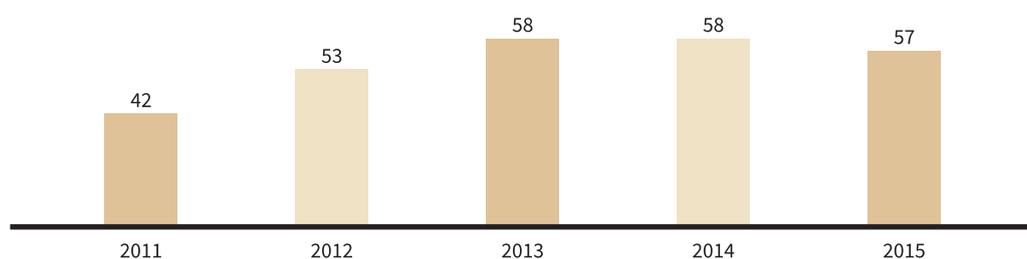
La planta de regasificación emplazada en Escobar recibe por año casi 60 metaneros estos proceden desde orígenes variados tales como West África, Caribe o Medio Oriente, razón por la cual su costo es muy variado. Para una primera estimación se debe tener en cuenta, que cualquiera sea su procedencia y tamaño el costo de cada recalada es de alrededor de 400.000 dólares.

Las medidas de seguridad adoptadas para su navegación por el sistema troncal imponen a estos buques márgenes especiales que provocan que arriben a la terminal de Escobar con mucha menos carga que cuando lo hacen al puerto de Bahía Blanca.

Actualmente llegan con una carga total de aproximadamente 89.000/95.000 metros cúbicos, llevando la profundidad desde Recalada hasta Escobar a 38 pies, estos buques podrían transportar entre 125.000 a 145.000 metros cúbicos.

Los operadores estiman que en un escenario de 38 pies en el sistema de navegación troncal se podría ahorrar entre el 30 y 40 % de las recaladas.

### Buques gaseros ingresados al sistema 2011 - 2015



Fuente: datos HPP-PNA

### Petroleros que ingresan al Río de la Plata

Los petroleros que ingresan al Río de la Plata lo hacen con destino a las refinerías de Dock Sud, La Plata, Campana y San Lorenzo, también abastecen las usinas termo-eléctricas con Gas Oíl y Fuel Oíl y finalmente existe un número creciente de este tipo de buques que se dirigen al Kilómetro 171 del Paraná Guazú, donde trasvasan Gas Oíl a barcasas que transportan el producto aguas arriba con destino Paraguay y Bolivia.

La característica principal de los buques que arriban al Río de la Plata es la de poseer calados de entre 13 y 14 metros es decir cercanos a los 40/42 PIES. Tradicionalmente este tipo de buques ha efectuado operaciones de alijo en el Río de la Plata exterior en las zonas ALFA, BRAVO, CHARLIE y DELTA que el tratado del Río de la Plata ha destinado a tal efecto.

Las estadísticas de las operaciones que se realizan en estas zonas distan de ser claras y los archivos de PNA no permiten contabilizar la cantidad de buques ni de carga operada, también es difícil de encarar recabado de datos desde la aduana ya que intervienen distintas dependencias vinculadas al destino del producto transportado y no a la zona geográfica en que estas operaciones se realizan.

Se debe tener en cuenta que cada operativo de alijo tiene un impacto de 25 dólares por metro cúbico y que los buques cargan aproximadamente 2500 metros cúbicos por pie, de llevarse el sistema de navegación troncal a 38 pies se estarían ahorrando operaciones de alijo de 10.000 metros cúbicos por cada buque «madre» los que supondría un ahorro de 250.000 dólares por cada petrolero que arriba desde el exterior del sistema. Deberá tenerse en cuenta que los buques al contar con una profundidad disponible de 38 pies lo que les permitiría venir casi completos probablemente arriben al sistema en el calado que les permita entrada directa, con el consiguiente ahorro de demoras, ya que una operación de alijo puede tardar desde 24 horas a una semana según las condiciones meteorológicas y disponibilidades logísticas y de servicio de apoyo.

Una cuestión no mensurable en términos económicos directos es el hecho de evitar las operaciones de barco a barco en aguas abiertas, que son siempre mucho más peligrosas que las operaciones de descarga directa a muelle con el potencial riesgo ambiental que esto implica.

Vale la pena aclarar que en el caso de los buques que se dirigen a los puertos de La Plata, Dock Sud y centrales termo-eléctricas en Buenos Aires, la profundización no tendría beneficios en términos de una mayor carga, mientras que sus muelles no alcancen profundidades acordes a las de la vía troncal.

### Buques Porta Contenedores

Finalmente se debe tomar en cuenta a los buques porta contenedores que por sus dimensiones muy alejadas del buque de diseño que alcanzan los 334 metros y 49 metros de manga, exigen modificaciones en las zonas de cruce en Canal Punta Indio y canal de acceso a Buenos Aires, como ya se dijo comparten itinerarios con Montevideo, Rio Grande Do Sul, Santos, etc., puertos que se adaptan a calados de 40 pies. Estos barcos tienen en general un calado máximo de diseño de más de 49 pies que al contrastarlo con los 34 pies del Río de la Plata permite observar que estos buques llegan a nuestras terminales dedicadas a contenedores del área me-

tropolitana con una gran capacidad ociosa. El puerto de Buenos Aires posee proyectos para llevar sus muelles a los 14 metros, con el objeto de adaptarse al itinerario de los grandes buques, tareas que no tendrán sentido hasta que el sistema de navegación troncal no alcance profundidades compatibles.

### Estimación de los efectos económicos indirectos de una ampliación

Si bien una ampliación de la Hidrovía tendrá efectos sobre diversos sectores, presentamos a continuación las estimaciones sobre un sector que posiblemente tenga uno de los impactos mayores, para ofrecer un punto de ingreso a una cuestión de evidente complejidad. Por lo tanto, con el fin de conocer el impacto que tiene un cambio en la profundidad de la vía navegable (medida en pies) se eligió el impacto que tendría sobre la producción agrícola en la Argentina, enfocado en los cultivos de maíz, trigo y soja (representativos de más del 90% del volumen de los cultivos exportables del país) en el área geográfica de suelos Hídrico a Subhúmedo, según la caracterización del Instituto Nacional del Agua. Esto se ha hecho en base a un estudio recientemente elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

[Ver mapa en página siguiente]

### Breve descripción de la técnica aplicada

El estudio realizado por la CEPAL se basa en la aplicación de un modelo del tipo vector autorregresivo (VAR) que permite caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables y resulta útil cuando existe evidencia de simultaneidad entre un grupo de variables y esas relaciones se transmiten a lo largo de un determinado período de tiempo.

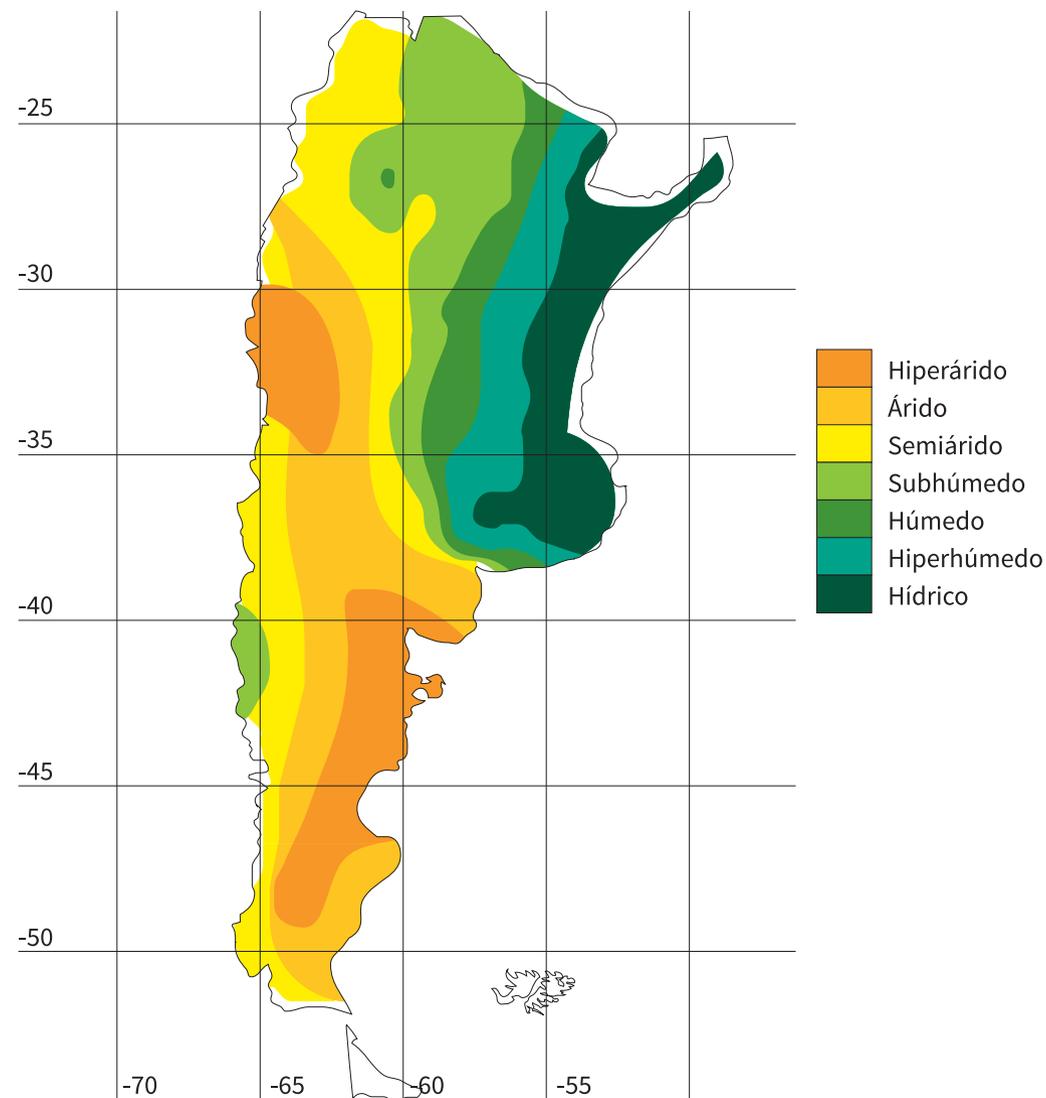
Las variables consideradas fueron las siguientes, desde el año 1969 hasta el 2015, inclusive:

- \* Producción (maíz, trigo y soja)
- \* Profundidad de la vía navegable (en pies)
- \* Clima (medido como intensidad de las precipitaciones en el área de producción)
- \* Precio Ponderado de los tres cultivos en cuestión en el mercado de Chicago (Fuente, Trending Economics)

La ventaja de la estimación hecha es que permite aplicar un mecanismo econométrico que permite calcular la reacción de una variable al cambio de otra. En este caso, dicho mecanismo permitió cuantificar y evaluar el impacto que un cambio en la profundidad de la vía tiene sobre la producción a lo largo del tiempo, que en este ejercicio se extendió en el período de 20 años, para el cambio en la profundidad en un pie adicional.

Pudimos comprobar que existe una fuerte relación entre la producción de los tres cultivos y los cambios en la profundidad de la vía navegable, en el período 1969/2015, resultando ostensible el crecimiento de la producción a partir de la entrada en servicio de la Hidrovía.

### Régimen de Aridez de los Suelos



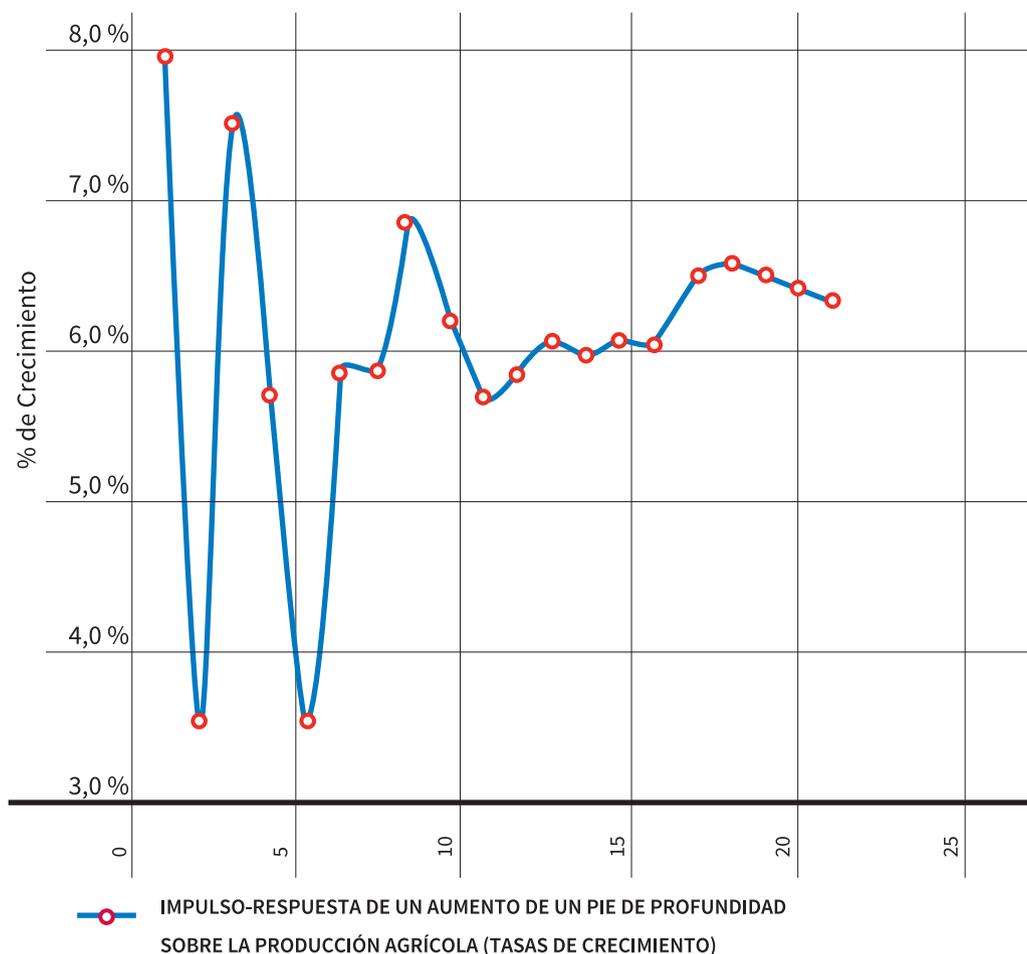
Fuente: Instituto Nacional del Agua - R.A.

### Resultados obtenidos

Como se aprecia en la tabla y gráfico siguientes, la profundización de un (1) pie en la vía navegable tendría un impacto potencial promedio de 5,9% anual de crecimiento sobre la producción agrícola.

### Impulso-respuesta de un aumento de un pie de profundidad sobre la producción agrícola (tasas de crecimiento)

En resumen, sobre la base del estudio de la CEPAL antes mencionado, se calculó el impacto indirecto que tendría una profundización de la Hidrovía en la producción agrícola, usando los datos de la campaña 2015/16 publicados por Ministerio de Agroindustria de la Nación<sup>43</sup>, que se muestran en la siguiente tabla:



<sup>43</sup> [http://www.agroindustria.gob.ar/site//agricultura/precios\\_fob\\_-\\_exportaciones/02-series%20hist%C3%B3ricas/\\_archivo/fob\\_rango2.php](http://www.agroindustria.gob.ar/site//agricultura/precios_fob_-_exportaciones/02-series%20hist%C3%B3ricas/_archivo/fob_rango2.php). Accedido en junio/2017.

### Determinación del Valor Bruto de la Producción - Maíz - Soja - Trigo - Campaña 2015/16

Determinación del Valor Bruto de la Producción - Maíz - Soja - Trigo Campaña 2015/16				
Granos	Superficie Cosechada (ha)	Producción (tn)	Precios FOB promedio 2015/16 USD	VBPA en USD
Maíz	5.346.593	39.792.854	175	6.948.444.506
Soja	19.504.648	58.799.258	383	22.520.115.814
Trigo	3.953.102	11.314.952	196	2.217.730.592
<b>TOTALES</b>		<b>109.907.064</b>		<b>31.686.290.912</b>

Fuente: datos MinAgri Argentina

Se define como Valor Bruto de la Producción Agrícola (VBPA) al producto de multiplicar la producción (en toneladas) de los tres granos por el Precio FOB promedio del período, acercándose a los USD 32 millones en la campaña 2015/16.

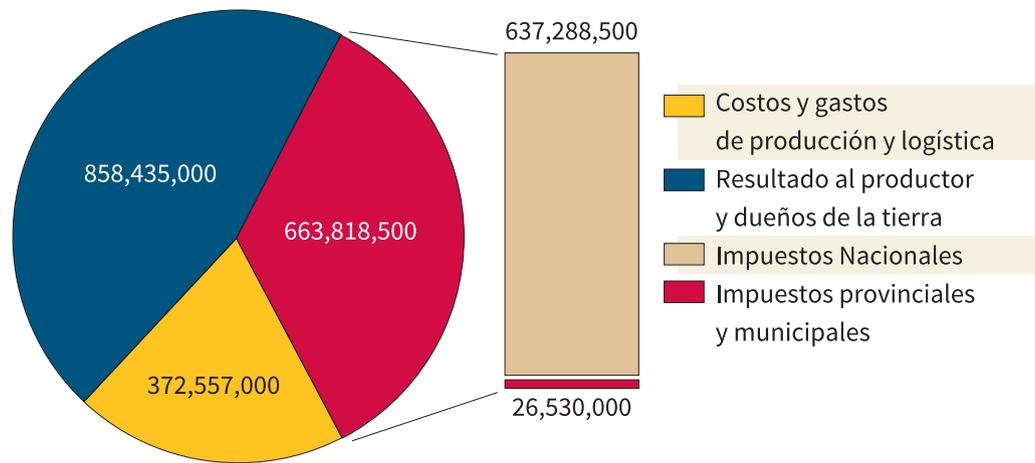
Si el resto de los factores se mantuvieran iguales (ceteris paribus), cada pie adicional de profundización de la vía navegable tendría como efecto un incremento promedio del 6% anual en la producción, manteniéndose por 20 años al menos. La ventaja de la forma de estimación utilizada es que permite evaluar el cambio físico (de la producción) como respuesta a un cambio físico en la profundidad de la vía navegable (en el estudio se toma la respuesta de la producción a cada pie de profundidad adicional que se agrega).

Sobre dicha base es posible calcular el impacto económico de cada pie adicional como la substracción del incremento del valor de la producción. En el caso analizado ese valor incremental anual es de casi USD 2.000 millones anuales por cada pie adicional. A dicho valor, se le debe sustraer el costo de la nueva profundidad, que en este caso no se estima por no ser el objeto del estudio de esta investigación.

En el siguiente gráfico se puede ver cómo se distribuye ese beneficio indirecto que cada pie de profundidad agregado genera en incremento del valor de la producción (6%) entre los agentes privados (productores), menos los costos que implican los procesos de producción y logística.

Por su parte, para el Estado, el beneficio indirecto de la profundización de la vía navegable es el equivalente al total de la renta agrícola que el Estado apropia y que de acuerdo al estudio de Participación del Estado en la Renta Agrícola que realiza la FADA, a valores de diciembre de 2016 fue del 35,2% del VBPA o del 65% de la Renta Agrícola (VBPA - Costos y Gastos).

El gráfico siguiente muestra la distribución aproximada de esa renta adicional entre los actores privados (productores e integrantes de las cadenas de producción y logística) y las distintas jurisdicciones del estado (recaudación fiscal).



Fuente: datos FADA

### Impacto de la ampliación del Canal de Panamá en el transporte de granos desde Sudamérica

Habiendo tratado el tamaño de buque Panamax y el impacto que tuvo en el buque portacontenedores, es importante señalar que asimismo la construcción del tercer juego de esclusas en el canal de Panamá, posiblemente tenga un impacto en el transporte interoceánico de granos.

El Canal de Panamá es un paso importante de granos en la ruta costa este de Estados Unidos hacia Asia. En el año 2016 Estados Unidos exportó un total de 129.1 millones de toneladas y por el Canal de Panamá transitaron 47.24 millones, representando un 36.6 % del total. Los granos, sin embargo, hasta el momento no están entre aquellos productos que más han utilizado el canal ampliado. En gran medida ello se ha debido a las limitaciones de calado que existen en la salida principal de los granos en el puerto de South Louisiana, que está limitado por la profundidad máxima del río Mississippi en esa localidad y que costaría muchísimo dragar para permitir la recalada de buques con más de 40 pies de calado. La profundidad máxima del canal de navegación en esa región es de 45 pies, o sea con cinco pies debajo de la quilla el calado máximo es de 40 pies.

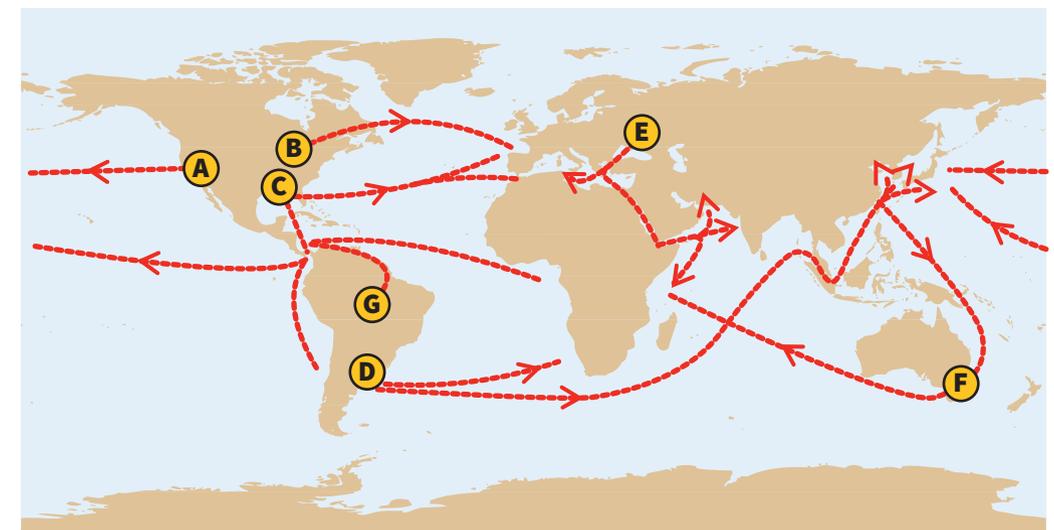
#### 120 Exportaciones de granos de los EEUU y tráfico por el canal de Panamá

La estructura de peajes del canal ampliado no es atractiva para que los buques graneleros lo utilicen por uno o dos pies más de calado, por lo que tendría que diseñarse un buque con mayor eslora y manga pero con un calado máximo de 45 pies, para aprovechar las dimensiones de la nueva esclusa. Como respuesta a esta situación, en el año 2011 ADM ordenó, y en el 2014 recibió el primero de tres buques de 95,000 TPM, con 237 metros de eslora, 40 metros de manga y un máximo de 12.5 metros de calado, equipado con un sistema de lubricación por burbujas

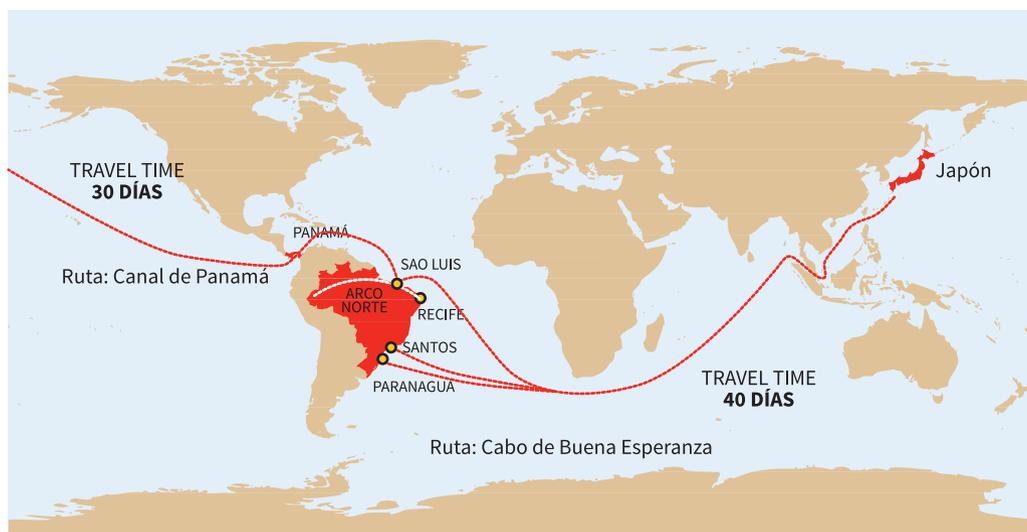


para reducir la resistencia de la fricción entre el casco y el agua de mar, lo que se ha traducido en una reducción de emisiones de CO2 en un 27%, comparado con un granelero convencional. Este buque podrá transitar por el Canal de Panamá ampliado, reduciendo considerablemente los costos por tonelada de carga transportada en la ruta desde el Golfo de México hasta Asia.

Las distancias desde el sur este de Sudamérica hacia Asia por el Canal de Panamá no justifican económicamente el cambio de la ruta tradicional por la del Cabo de Buena Esperanza. Las principales rutas de transporte de granos se muestran en el mapa a continuación:



- \* Ruta A: Norteamérica hacia Asia
- \* Ruta B: Norteamérica (Vía Grandes Lagos) hacia Europa
- \* Ruta C: Norteamérica (Vía hidrovía Mississippi, Canal de Panamá) hacia Asia y costa oeste Latinoamérica
- \* Ruta D: Argentina hacia Europa, África, Asia, Golfo de Arabia, India
- \* Ruta E: Rusia hacia Europa, África, Asia, Golfo de Arabia, India
- \* Ruta F: Australia hacia Asia, y costa este de África
- \* Ruta G: Potencial - noreste de Brasil, vía Canal de Panamá a Asia



Esta última ruta potencial saliendo de Sao Luís, vía Canal de Panamá, depende del desarrollo/dragado de los corredores Madeira, Amazonas, Paraguai, y Tapajós, y demás infraestructura ferroviaria y portuaria por esa región. La ventaja competitiva que ofrece para el grano es que reduce el tiempo de transporte en cerca de diez días, lo que se traduce en una reducción de costos de transporte significativa, aun tomando en cuenta el pago de peajes por el Canal de Panamá.

**En resumen, la ampliación del canal de Panamá y la expansión de la frontera agrícola en Brasil, como así también los emprendimientos de las hidrovías en dicho país, están en condiciones de estructurar un nuevo escenario en el mercado internacional de granos que podría ser perjudicial para las producciones del sur (especialmente Argentina, Uruguay y Paraguay). La competitividad necesaria para hacer frente exitosamente aquel escenario regional/global también deben entrar en la consideración de la expansión de la Hidrovía.**

### Competitividad del comercio exterior

La competitividad del comercio exterior de los países depende de muchos factores. Uno de los más importantes es el costo de la logística que incluye entre otros, los costos de transporte, almacenaje y entrega. La cadena de suministros de productos agropecuarios incluye el transporte terrestre, manejo portuario, almacenaje, transporte marítimo, seguros, etc. En ese sentido también es importante señalar que en el caso de Sur América, al igual que el de Estados Unidos, la producción agrícola se encuentra a bastante distancia del mar, por lo que los costos de transporte pueden incidir de manera importante en la competitividad de cada uno de estos países. El hecho es que tanto Estados Unidos como Sur América, se benefician de las hidrovías que sirven como medio para el transporte por barcaza y a su vez permiten que los buques puedan ser cargados en lugares más profundos de la hidrovía. En el caso de la Hidrovía Paraná Paraguay (HPP) la extensión en kilómetros del proyecto de profundización se extiende hasta el kilómetro 588, por lo que los ahorros posibles como resultado de una mejor utilización de la capacidad del buque pueden ser considerables. Las ventajas comparativas de los países dependen de muchos factores, como la productividad por hectárea, los costos de mano de obra, los costos de energía, etc., pero las ventajas competitivas van a depender de la infraestructura carretera, ferroviaria, y donde aplique, de las características de las hidrovías. En casos en que la hidrovía está utilizándose a capacidad, en el sentido de que el tráfico durante los períodos pico puede alcanzar niveles de congestión significativos, estas demoras o cuellos de botella pueden incidir de manera importante en los costos de transporte y logística. Por otro lado, en casos en que se proyecta un incremento en la producción, es posible que la infraestructura existente no satisfaga los requerimientos de la futura demanda, con lo que apremia el mejoramiento de las vías de transporte, especialmente las navegables. El potencial de crecimiento de las exportaciones de productos agrícolas dependerá en gran medida de que la infraestructura esté en capacidad de absorber dicho crecimiento.

Las ventajas de aumentar la capacidad de las hidrovías se pueden cuantificar en diferentes maneras; la primera, por la simple reducción de costos por tonelada de carga transportada; la segunda, es el impacto indirecto que surge de la mejor utilización de los buques, resultando en menos buques, lo que reduce el congestionamiento; la tercera, también indirecta, que permite la utilización de buques de mayor porte, lo que puede traducirse en economías de escala, que a su vez redundan en menos costos de transporte y menos congestionamiento; y la cuarta, que con una mejor utilización del buque, o el uso de buques más grandes, se reduce la necesidad de top-off a la salida de la hidrovía. El top-off es una operación requerida para que el buque navegue a capacidad máxima en los trayectos largos. Es una operación costosa, por lo que cualquiera disminución puede resultar en menos costos por unidad de carga transportada. Finalmente y no menos importante, la mejor utilización del buque, o el aprovechamiento de economías de escala, se traducen en un uso más eficiente del combustible, lo que redundan directamente en la disminución de gases de efecto de invernadero, algo que va a ser altamente apreciado por las comunidades que viven a lo largo de la Hidrovía y que a su vez reducirá el impacto que pudiera tener la lluvia ácida en las áreas de explotación agrícola.

### Otros aspectos influyentes en el mercado de transporte por agua

Para la estimación de beneficios también es preciso tomar en cuenta algunos aspectos que dinámicamente podrían profundizar el cálculo. Tales aspectos serán tomados en cuenta en esta sección, aunque a priori no se pueda hacer un cálculo de impacto.

Es importante hacer una breve introducción para explicar la relación que existe entre el tamaño del buque, costos operativos, carga transportada y el calado.

El transporte marítimo se utiliza para mover cargas, por lo que el enfoque ulterior para medir su gestión es el costo por unidad de carga transportada, sea esta unidad de carga la tonelada, el contenedor (TEU), el vehículo (CEU), el barril de combustible, el pie cúbico de gas, o la unidad que corresponda a cada tipo de cargamento. El buque tiene por diseño una capacidad máxima (segura) de transporte de carga en toneladas, consignada por su medida en Tonelaje de Peso Muerto (TPM). El costo de operación del buque se define entonces como el costo por tonelada de peso muerto, que proviene de la sumatoria de todos los costos operativos, costos de viaje, de manejo de la carga y de capital incurridos en un año, divididos por el Tonelaje de Peso Muerto del Buque.

En este sentido, el costo por Tonelada de Peso Muerto de un buque va a depender de factores exógenos en su mayoría, como son el costo del combustible, de los insumos y de la tripulación, los costos de capital que tuvieron que ver con el lugar, fecha de construcción y financiamiento del buque, y los costos de manejo en los puertos de origen y destino, etc. De ahí que la eficiencia y rentabilidad del buque van a depender mayormente de la óptima utilización del buque para el transporte de la carga. Por ello es importante seleccionar el tamaño óptimo del buque para la cantidad de carga a transportar, pero así mismo es importante lograr la mejor utilización de la capacidad del buque y esto muchas veces depende del calado máximo con que el buque puede navegar.

La ampliación de la Hidrovía permitirá mejores condiciones para la elección de la flota más eficiente para este mercado, lográndose de esta forma las anheladas ventajas competitivas y de mejoras de la productividad.

Existen muchos otros factores que inciden en los costos de operación del buque, algunos exógenos, otros que dependen de la pericia y de la administración del buque por parte de su tripulación y de su operador. En ese sentido podemos mencionar; la condición de mantenimiento de la planta, la selección de la ruta más adecuada, factores ambientales como tormentas y corrientes, y en el caso de hidrovías y aguas restringidas, la profundidad y el ancho de las vías navegables.

Estas últimas variables se deben a que un buque necesita agua para desplazarse, por lo que en aguas restringidas el buque enfrenta mayor resistencia lo que hace que consuma más combustible, y a mayor velocidad, el efecto de la limitante de calado afecta más el consumo de combustible, como puede verse en la tabla a continuación<sup>44</sup>.

O sea que, a menor profundidad en pies y mayor velocidad, el aumento en consumo de combustible puede ser considerable. Esta variable es importante porque el efecto de disminuir

<sup>44</sup> Isikeli Waqa, Marine Engineering, Energy Efficient Operation of Ships, 2017

la velocidad tiene a su vez consecuencias directas en el congestionamiento de la hidrovía, en la seguridad de la navegación, y en los costos por tonelada de carga transportada.

	Velocidad (X)	Profundidad (D)	Incremento (%)
<b>Las aguas bajas tienen un importante efecto sobre el consumo de combustible de los buques. El nivel de impacto es una función de la velocidad</b>	10	8	5
	10	10	3
	10	100	0
	17	8	20
	17	15	10
	17	100	0
	20	8	30
	20	15	20
	20	100	0

Un efecto secundario pero igual de importante, especialmente en hidrovías cerca de áreas pobladas, es que el mayor consumo de combustible se traduce en mayores emisiones de gases que por su cercanía a las áreas pobladas, éstas son las primeras afectadas. Considerando que la Hidrovía sirve a áreas de producción agrícola, es todavía más preocupante pues las emisiones de gases pueden repercutir en la acidificación de la tierra y afectar su productividad.

### Economías de escala

La economía de escala tiene implicaciones importantes. Un buque grande, por ejemplo un granelero Panamax<sup>45</sup> de 70,000 TPM, tiene costos operativos mucho más bajos por tonelada de carga que un «Handy<sup>46</sup>» de 30,000. Pero la única manera de lograr las economías de escala del buque más grande es utilizando al máximo su capacidad, de lo contrario el costo de carga transportada puede ser mayor que el de un buque de 30,000 cuya capacidad esté utilizada al máximo. En el caso de la Hidrovía, podemos suponer racionalmente que la expansión permitirá satisfacer de manera más económicamente eficiente las mayores necesidades de transporte, con lo cual se estaría cumpliendo con las «economías de escala».

Al final, el tamaño del buque debe ser el óptimo para reducir los costos por tonelada de carga transportada y a su vez, el calado debe permitir la utilización máxima del buque seleccionado. Sobre este tema es importante señalar que uno de los principales factores que inciden en el costo de operación de un buque es el combustible. La tabla a continuación<sup>47</sup> muestra como ejemplo la variación por tamaño de buque en costos diarios de operación.

<sup>45</sup> Los graneleros tipo PANAMAX tienen el máximo tamaño permitido para pasar por el canal de Panamá, con una serie de limitaciones de calado y manga, lo que equivale a 60-70 000 toneladas de peso muerto.

<sup>46</sup> Los graneleros Handysize oscilan entre 10.000 y 40.000 toneladas de peso muerto

<sup>47</sup> Maritime Economics, 3rd Edition, Martin Stopford, 2009.

O sea que, tomando en consideración las economías de escala, un buque de 30,000 DWT tiene costos por tonelada de peso muerto en el orden de USD 191 por día, versus USD 74 para un buque de 170,000 TPM. Sin embargo, si el buque de 170,000 TPM solamente llevara 30,000 toneladas de carga, el costo por tonelada de carga transportada sería de USD 419 (170,000 x 74 / 30,000). El ejemplo muestra la variación en el peor de los casos, pero evidencia el efecto que tiene la mala utilización del buque.

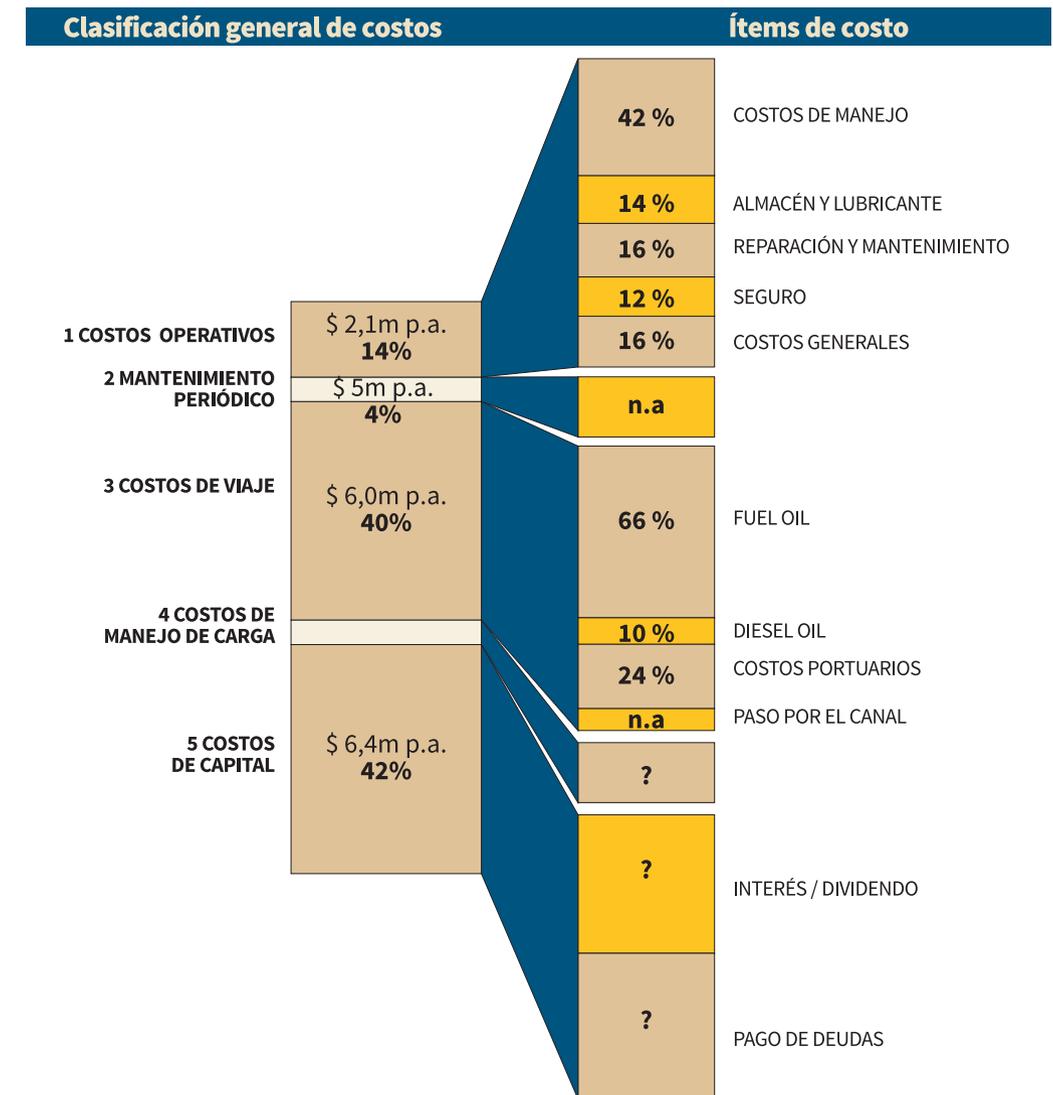
Supuestos				Costos de Unidad (\$/tpm p.a.)				
Capacidad de cargas tpm	Inversiones \$m (a)	Búnker cons tons/día	Operativo \$m p.a.	Costo Operativo	Costo de Búnker (b)	Costo de Capital (c)	Costo total \$/tpm p.a.	Costo diario Memo (d) \$000/día
30000	26	21	1.2	40.6	56.7	93.5	191	11494
47000	31	24	1.4	30.3	41.4	71.4	143	13657
68000	36	30	1.8	26.0	35.7	58.2	120	16360
170000	59	50	2.0	12.0	23.8	38.2	74	24374
<b>Memo: costo de buque de 170000 tpm como % de buque de 30000 tpm</b>								
567 %	231 %	238 %	168 %	30 %	42 %	41 %	39 %	

### Costo del combustible

Los costos de operación de un buque granelero pueden clasificarse de la siguiente manera<sup>48</sup>. Costos de operación, mantenimiento, costos de viaje, manejo de la carga y costos de capital. Los costos de operación típicamente representan el 14%, los de viaje 40% y los de capital 42%. De los costos de operación los más importantes son los de tripulación, y de los costos de viaje los de combustible. Estos porcentajes han variado con el tiempo, y puede decirse que en estos momentos el costo de combustible representa más del 50% de los costos totales del buque.

<sup>48</sup> Maritime Economics, 3rd Edition, Martin Stopford, 2009

<sup>49</sup> Este es el residuo del proceso de refinación, lo que queda después que la refinación ha extraído todos los 'buenos' productos como la gasolina, gasóleo, propano, butano, nafta, aceites lubricantes, etc. Es un líquido denso y espeso difícil de manipular, descrito como 'negro, de olor desagradable y muy difícil de limpiar'. Es el método más rentable para almacenar y transportar energía que tenemos en la actualidad. No puede ser utilizado 'como es', sino que tiene que ser combinado con otros componentes para cumplir una especificación aceptable y aun así tiene que ser sometido a tratamiento a bordo del buque antes de poder ser utilizado. El combustible residual preparado para su utilización en buques es denominado MFO (del inglés «marine fuel oil»=fuel oil marino), IFO (intermediate fuel oil=fuel oil intermedio), o algunas veces por su viscosidad, 380 centiStokes o 180 centiStokes. Solo es idóneo para los motores más grandes y está principalmente ideado para los motores principales en buques de servicio oceánico.



Los combustibles marinos se clasifican en combustibles residuales<sup>49</sup>: IFO<sup>50</sup> 180 centistoke (CST), IFO 380 (CST), IFO 500 CST y combustibles destilados<sup>51</sup>: Marine Diesel (MDO) y Marine Gasoil (MGO).

<sup>50</sup> El IFO (Intermediate Fuel Oil) es un combustible marino perteneciente al grupo de los fuels residuales.

<sup>51</sup> Son combustibles más limpios y más fáciles de emplear. Cuesta casi el doble del combustible residual. Es uno de los productos extraídos del petróleo crudo en la refinación. Es más idóneo para buques pequeños, naves costeras y en los motores auxiliares empleados a bordo para generar potencia eléctrica o hidráulica. Los destilados cobran mayor importancia por razones ambientales pues emiten menos gases de efecto de invernadero.

Puerto	IFO 380 (3,5 %)	IFO 180 (3,5 %)	MGO (1,5 %)	Fecha
Maracaibo	289.00 ↑ +2.00	326.00 ↑ +2.00	498.50 ↑ +2.00	2017-05-2012
Río	300.50 → 0.00	332.00 → 0.00	681.50 ↑ +1.00	2017-05-2012
Santos	295.50 → 0.00	327.00 → 0.00	694.50 ↑ +1.00	2017-05-2012

Como ejemplo de las variaciones de precio por ubicación, en Sudamérica, BunkerIndex<sup>52</sup> reportó en Maracaibo el Bunker IFO 380 en USD 280.00 por tonelada métrica, y en Río de Janeiro a USD 300.00 por TM. Pero la variación en el MGO (Marine Gas Oil), de USD 498 en Maracaibo a USD 694 en Santos, Brasil. Estas variaciones provienen de condiciones de oferta y demanda que se dan por múltiples razones de diferente índole.

El hecho, y lo importante a destacar es que ya hemos explicado que el combustible representa uno de los principales costos del transporte marítimo por lo que la selección del tamaño de buque y su utilización óptima van a ser determinantes en el costo por tonelada de carga transportada.

### Charter rates

En la sección anterior tratamos el tema de costos del transporte marítimo por unidad de carga transportada, tomando como base los costos de operación, costos de viaje, de capital y demás. La realidad es que esto es aplicable y usualmente de valor únicamente para el naviero. El dueño de la carga que usualmente contrata los servicios de una naviera, lo hace por medio de un contrato de fletamento, para el que utiliza una alguna de las formas más comunes de contratación; a tiempo, a casco desnudo, y por viaje. En cualquiera de estos casos, el precio a pagar por el dueño de la carga puede o no guardar relación con los costos reales de transporte, lo más seguro es que los precios serán determinados por la libre oferta y demanda en el mercado, lo que varía dependiendo de muchos factores. La oferta la determina la flota, su composición y ubicación. La demanda la determinan factores como el mercado internacional, las estaciones del año, la producción, etc. Existe, por lo tanto, relativa volatilidad en los mercados, y dadas las circunstancias internacionales que prevalecen, la demanda está relativamente baja, la oferta alta, por lo que los charter rates y los fletes están bajos, en algunos casos por debajo de los costos de operación del buque.

Un estudio de Fearnley's<sup>53</sup> muestra que los charter rates para la contratación de un buque Supramax de 53,000 TPM por un año alcanzó USD 9,300 por día como valor más alto, y el más bajo de USD 6,600 por día. En el caso del Panamax, de 75,000 TPM, el costo del charter por un año alcanzó USD 12,400 por día, y el más bajo a USD 7,250 por día. O sea que un buque Panamax pudo contratarse por menos que un Supramax, y uno Capesize también pudo contra-

<sup>52</sup> <http://www.bunkerindex.com/index.php>

<sup>53</sup> [https://www.fearnleys.no/weekly\\_issue/pdf/698](https://www.fearnleys.no/weekly_issue/pdf/698)

tarse por menos que uno Supramax. En conclusión, como puede verse en la gráfica, los diferentes tamaños de buque están prácticamente compitiendo a la par, lo que favorece la contratación de buques más grandes, siempre y cuando puedan cargarse a su máxima capacidad. En otras palabras, dadas las condiciones de mercado actuales, sería conveniente contratar un Panamax siempre y cuando pueda transportar carga a su máxima capacidad. El costo unitario de carga transportada sería mucho menor que el de utilizar un Supramax.

Tarifas	2017 Bajo	2017 Alto
<b>CAPE SIZE (USD/DÍA, USD/TONELADA)</b>		
TCT Cont/Far east (180° tpm)	12.000	35.000
Tubarao / R. dam (mineral de hierro)	5.10	8.25
Richards Bay / R. dam	4.70	7.60
<b>PANAMAX (USD/DÍA, USD/TONELADA)</b>		
Transatlantic RV	6.800	14.800
TCT Cont / Far east 12.000	12.000	21.000
TCT F. East / Cont	2.500	8.600
TCT F. East RV	4.000	12.000
Murmansk b.13-ARA 15 / 25.000 sc	5.85	7.45
<b>SUPRAMAX (USD/DÍA)</b>		
Atlantic RV	9.400	12.000
Pacific RV	3.900	9.200
TCT Cont / F.East	12.000	18.000
<b>TC 1 AÑO</b>		
Capesize 180.000 tpm	10.250	16.500
Capesiza 170.000 tpm	8.650	14.250
Panamax 75.000 tpm	7.250	12.400
Supramax 53.000 tpm	6.600	9.300

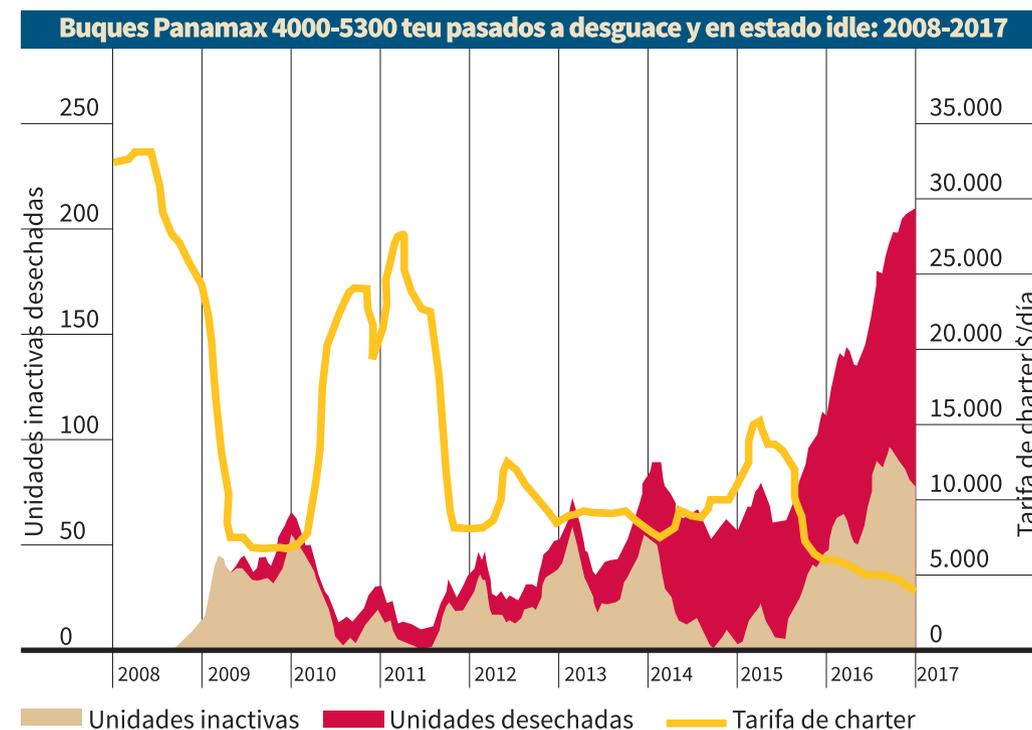
El caso de los tanqueros es similar, aunque todavía los diferentes tamaños de buque mantienen algo de distancia entre sí. Los charter rates de un buque Aframax<sup>54</sup> por un año oscilan entre USD 15,500 y USD 18,500 por día, y los charter rates de un buque Suez max van desde USD 18,500 por día hasta 22,800 por día; o sea que no existe un traslape entre los charter rates de los dos tamaños de buque. Los tanqueros tienen ese comportamiento en arte porque el salto entre un Aframax y un Suezmax, en cuanto a tamaño, es bastante grande como puede verse en la gráfica a continuación:

<sup>54</sup> Aframax es un tanquero mediano con un TPM entre 80,000 y 120,000. La nomenclatura proviene de AFRA (Average Freight Rate Assessment), término utilizado para estandarizar ese tamaño de buque.

		Eslora	Manga
A Coastal Tanker		205 m	30 m
B Aframax		221 m	32 m
C Suezmax		273 m	47 m
D Very Large Crude Carriers		344 m	70 m

CU un buque Suezmax puede tener más de 50 metros de eslora y 15 mts más de manga que un Aframax, y en términos de calado, un Aframax puede tener 21 metros versus un Suezmax que puede alcanzar 23 metros de calado. De ahí que los Aframax y Panamax sean más aptos para productos derivados de petróleo y los Suezmax para petróleo crudo. Para la hidrovía los más aptos serían los Panamax o más pequeños.

Tarifas			
Sucio (Spot WS)		2017 Bajo	2017 Alto
MEG/Oeste	VLCC	25.00	60.00
MEG/Japón	VLCC	45.00	96.50
MEG/Singapur	VLCC	45.00	96.00
WAF/FEAST	260.000	55.00	97.50
WAF/USAC	130.000	70.00	117.5
Sidi Kerir/W Me	135.000	75.00	117.5
N. Afr/Euromed	80.000	95.00	190.0
Reino Unido/Cont	80.000	92.50	110.0
Caribs/USG	70.000	90.00	215.0
LIMPIO (Spot WS)		2017 Bajo	2017 Alto
MEG/Japón	75.000	80.00	155.0
MEG/Japón	55.000	100.0	150.0
MEG/Japón	30.000	120.0	167.5
Singapur/Japón	30.000	137.5	180.0
Báltico T/A	60.000	110.0	155.0
UKC-Med/States	37.000	120.0	210.0
USG/UKC-Med	38.000	80.00	150.0
T/C 1 AÑO (usd/día)	(teórico)	2017 Bajo	2017 Alto
VLCC	(mod)	27000	30000
Suezmax	(mod)	18500	22800
Aframax	(mod)	15000	18500
LR2	105.00	15500	16750
LR1	80.00	13750	14000
MR	47.00	12500	13750



Fuente: Alphaliner

Tanto los buques de Gas como los RoRo no tendrían mayores ventajas con respecto a la profundización de la hidrovía pues sus calados usualmente están muy por debajo de los calados que se espera tener con el dragado adicional hasta el kilómetro 452.

Los buques portacontenedores también podrían beneficiarse de una mayor profundidad en la hidrovía, dependiendo claro está del tamaño del buque y de su respectivo calado máximo. En términos de charter rates, los buques portacontenedores han tenido un comportamiento similar al de los graneleros en que la diferenciación de los charter rates es cada vez menor como puede apreciarse en la gráfica. Desde los buques de 2,500 TEU hasta los de 4,250 TEU los charter rates por año son muy similares lo que favorece el uso de buques de mayor capacidad, siempre y cuando la hidrovía pueda ofrecer la profundidad que permita el calado máximo del buque. El calado máximo de estos buques oscila entre 10 metros, para los buques de hasta 2,500 TEU y 12.5 metros, para los buques Panamax.

Con respecto a los buques Panamax, es importante señalar que este tamaño de buque portacontenedor está variando considerablemente desde la inauguración del tercer juego de esclusas del Canal de Panamá. De hecho, el buque portacontenedores Panamax tradicional, tenía un tamaño que tenía como propósito maximizar la manga y eslora al tamaño máximo de las esclusas del Canal de Panamá antes de ser ampliado. Estas dimensiones hacían que ese buque fuera extremadamente inestable, por lo que tenía que operar con una cantidad importante de agua de lastre para compensar sus dimensiones no aptas para la navegación.

El coeficiente de bloque del buque no era el adecuado por lo que su consumo de combustible también era extremadamente alto. Con la inauguración del nuevo juego de esclusas del Canal de Panamá, los buques portacontenedores Panamax están siendo desguazados o dejando de operar. De acuerdo con Alphaliner en su informe de abril del 2017, Tal como se muestra en la gráfica a continuación, tan solo 88 buques Panamax quedan navegando por el Canal de Panamá, comparado con 221 que navegaban antes de junio del 2016. Alphaliner proyecta que para junio del 2017 puede que queden menos de 50, en su mayoría reemplazados por buques neo-panamax. El hecho es una buena parte de esa flota ya se ha enviado a desguace y otra parte importante está ociosa. Como puede verse en la gráfica a continuación, los charter rates de este tipo de buque también han caído considerablemente.

### Contratos de fletamento

En el caso de la Hidrovía, los contratos típicos de fletamento son los contratos por viaje y por tiempo. En ambos casos el beneficio en concepto de una mejor utilización del buque como resultado de un mayor calado, los puede percibir directamente el fletador, o mejor dicho, el dueño de la carga, dado que, en ambos casos, la mejor utilización del buque redundará en costos por unidad de carga transportada más bajos.

### Algunas conclusiones

El crecimiento económico general y la competitividad del comercio exterior de los países dependen de muchos factores. Uno de los más importantes es el costo de la logística que incluye entre otros, los costos de transporte, almacenaje y entrega. La cadena de suministros de productos agropecuarios incluye el transporte terrestre, manejo portuario, almacenaje, transporte marítimo, seguros, etc. En ese sentido también es importante señalar que en el caso de Sur América, al igual que el de Estados Unidos, la producción agrícola se encuentra a bastante distancia del mar, por lo que los costos de transporte pueden incidir de manera importante en la competitividad del país.

La experiencia internacional demuestra que el desarrollo de hidrovías eficientes contribuye al mejoramiento de la competitividad, a la generación de economías de escala, a la reducción de costos logísticos, a una mejor inserción en el comercio internacional y al desarrollo de nuevos polos de actividad económica.

Desde la implementación de la Hidrovía se pueden visualizar importantes cambios en toda la región de influencia relacionados con la infraestructura de transporte (reducción en los precios del transporte de cargas) que han tenido un efecto significativo en la expansión de la producción de los cultivos exportables, tanto en la superficie cultivada, cuanto en el volumen producido y exportado, como en la introducción de nuevas actividades económicas con la instalación de plantas de agregación de valor. Existe un consenso generalizado, que este estudio comparte, de que la puesta en marcha de la Hidrovía ha sido una decisión correcta con una implementación eficaz, que ha logrado impulsar el desarrollo del país y ha apoyado

a los demás países participantes de la Hidrovía.

Analizado un grupo de cultivos especialmente dedicados al comercio exterior (soja, maíz, trigo, cebada, girasol, sorgo y maní) resulta notorio que al aumentar la capacidad de transporte a lo largo de la vía se han ido incorporando mayores superficies sembradas y se han aplicado nuevas tecnologías que permitieron una línea ascendente de la producción solo interrumpida por la crisis global del 2008/2009, a saber:

- \* Las áreas cultivadas evolucionaron desde 16,8 millones de hectáreas en 1990/91, 24 millones en 2000/01, 31,5 millones en 2010/11, y 36 millones de hectáreas en 2015/16.
- \* Los volúmenes producidos lo hicieron desde 36,5 millones de toneladas en 1990/91, 65 millones en 2002/01, 98 millones en 2010/11, y 122 millones en 2015/16.

Otro efecto significativo es el cambio en el perfil productivo del área de la Hidrovía como producto de la especialización en actividades de mayor eficiencia relativa (principalmente el complejo sojero) que ha permitido el desarrollo del mercado sojero en las repúblicas de Paraguay y Bolivia y parte del Estado de Mato Grosso de Sul (Brasil), quienes también exportan a través de la Hidrovía, que totalizan en conjunto un área de 32 millones de hectáreas cultivadas de soja con un producción de 96 millones de toneladas.

Igualmente se verifica como positivo el cambio en la estructura económica (ingresos de nuevas empresas y actividades económicas como instalaciones industriales, logísticas, puertos y terminales especializadas, etc.) a lo largo de la Hidrovía, que han permitido la producción y exportación de harinas y aceites vegetales en volúmenes muy significativos, que colocan a la Argentina como uno de los principales proveedores de estos productos en el mundo.

Si bien hemos verificado que la superficie cultivada se incrementó en el período 1990/2016 en 2,1 veces y los volúmenes producidos lo hicieron 3,3 veces, si se analiza por períodos se observa que la tasa de crecimiento ha ido paulatinamente perdiendo impulso: en efecto, se comprueba que la tasa fue de un 9% del período pre crisis (2000/2001), un 6% posteriormente, y se quedó en un exiguo 2% en la campaña 2015/2016, lo que debe servir como un llamado de atención hacia el futuro y en apoyo a la necesidad de actualizar las prestaciones de la hidrovía, en un nuevo contexto dado por la reconfiguración de los mercados globales que facilita la ampliación del canal de Panamá y otros factores que influyen en el mercado del transporte por agua, como el aumento del tamaño de las naves, que presionan en forma dinámica en demanda de mayor eficiencia de la infraestructura, primordialmente incremento de su profundidad y mejoras en las áreas de cruce y maniobras para alcanzar mayor eficiencia del sistema.

Entre los beneficios esperados de una mejora en la infraestructura de la vía navegable distinguimos los siguientes:

- \* **Beneficios directos, que son aquellos relacionados directamente a los cambios que se producirían en la productividad de la vía navegable, la que puede ser medida como una disminución de la cantidad de buques necesarios para transportar un**

mismo tonelaje (si el resto de las variables permanece igual), lo que para 56 millones de toneladas representaría 1.640 buques a 34' de profundidad, disminuyendo a 1.560 buques (-80) a 36' o 1.493 buques (-147) a 38'.

El otro modo es en el valor de los fletes, los que en la hipótesis anterior significarían ahorros anuales de USD 95 millones a 36' o de USD 176 millones a 38' de profundidad.

Si se toman los pronósticos para la producción agropecuaria argentina realizados por la FAO para el período 2017/2025, los beneficios acumulados representarían ahorros en cantidad de 816 buques a 36' a un valor de fletes de USD 1.564 millones, o 931 buques a 38' en cantidad a un valor de fletes de USD 1.765 millones.

A los beneficios antes mencionados se le deben adicionar los incrementos consecuentes de tráficos ascendentes de insumos para la producción, así como otros tipos de embarcaciones que utilizan la Hidrovía, como los contenedores, car-carriers, metaneros, cruceros, etc.

**\* Beneficios indirectos, que son los efectos que una eventual ampliación en la vía tendría sobre la actividad económica agroindustrial de la región productiva que sirve, en términos de volúmenes producidos y del valor de esa producción, como así también a las otras industrias que también utilizan la Hidrovía.**

Mediante metodologías econométricas utilizadas en un estudio reciente de la CEPAL se pudo determinar que el impacto que tiene un incremento de la profundidad en la vía navegable sobre la producción agropecuaria, resulta una tasa de crecimiento promedio anual de 6%, lo que se mantiene por un período de 20 años.

Sobre dicha base se calculó el impacto económico de cada pie adicional como la sustracción del incremento del Valor Bruto de la Producción Agrícola. En el caso analizado ese valor incremental anual es del orden de los USD 1.895 millones por cada pie adicional de profundidad. A dicho valor, se le debe sustraer el costo de la nueva profundidad, que no fue calculado por no ser objeto de este estudio.

La distribución aproximada entre los agentes privados de ese incremento adicional del valor de la producción (VBP) impactaría anualmente en un 19,7% sobre los resultados de los productores y los dueños de la tierra (USD 373 millones) y el 45,3% (USD 858 millones) entre los integrantes de las cadenas de valor de la producción y la logística. A su vez en el Estado impactaría el 35,2% del VBPA (USD 664 millones), distribuido en el 33,6% (USD 637 millones) para el Estado Nacional y el 1,4% (USD 26,5 millones) para las provincias y municipios.

Los beneficios directos e indirectos mencionados son, de todos modos, parciales. En efecto, por el lado de los beneficios directos, los efectos totales serán mayores toda vez que los cálculos presentados no incluyen los beneficios que traería el cambio de la flota operando en la hidrovía, los cambios dinámicos en los mercados, los efectos sobre otras cargas como contenedores, car-carriers, metaneros, etc.

Por su parte, también los beneficios indirectos totales serían mayores, dado que el cálculo presentado corresponde solamente a los efectos sobre la producción agrícola pero no incluye

aquellos acarreados para las demás industrias que se benefician del uso de la Hidrovía. Asimismo, los efectos inducidos también deberían ser incluidos dentro de los cálculos completos que en este estudio no pudieron ser realizados.

La necesidad de afrontar crecientes volúmenes en granos y derivados, la convivencia entre distintos tipos de buque y el aumento de sus dimensiones, nos llevan a pensar que el sistema actual ya está siendo demasiado exigido y que de no hacerse obras de optimización podría en el futuro, constituirse en una verdadera barrera física y económica para el desarrollo de nuestro comercio exterior.

En consecuencia, podemos afirmar que la ampliación de la Hidrovía, aún dentro de la parcialidad de los resultados objetivamente presentados en este estudio, es un proyecto estratégico de cargas, con alto impacto económico y social, fundamental para el desarrollo futuro del país y la integración de los países de la cuenca.

De acuerdo a Kome Ajise<sup>55</sup>, un proyecto para cargas es «una mejora que contribuye significativamente a la actividad o vitalidad del sistema de transporte de mercancías; alivia la congestión en el sistema de carga; mejora la seguridad, la safety o la resiliencia del sistema de carga; mejora o preserva la infraestructura del sistema de carga; Implementa tecnología o innovación para mejorar el sistema de transporte de mercancías o reducir o evitar sus impactos negativos; y reduce o evita impactos adversos a la comunidad y /o al medio ambiente del sistema de carga.»

En efecto, la ampliación de la Hidrovía es acorde con dicha definición:

Característica	¿La ampliación de la Hidrovía la cumple?
Una mejora que contribuye significativamente a la actividad o vitalidad del sistema de transporte de mercancías;	SI
Alivia la congestión en el sistema de carga;	SI
Mejora la seguridad, la safety o la resiliencia del sistema de carga;	SI
Mejora o preserva la infraestructura del sistema de carga;	SI
Implementa tecnología o innovación para mejorar el sistema de transporte de mercancías o reducir o evitar sus impactos negativos;	SI
O reduce o evita impactos adversos de la comunidad y /o del medio ambiente del sistema de carga.	SI

Pero además, la ampliación de la Hidrovía cumple con otros objetivos, tal como se ha desarrollado en este estudio:

<sup>55</sup> Chief Deputy Director at the California Department of Transportation (Caltrans)

Característica	¿La ampliación de la Hidrovía la cumple?
Contribuye significativamente al desarrollo social	SI
Contribuye significativamente a la mejora de la productividad	SI
Tiene beneficios concretos a los cargadores, exportadores e importadores	SI
Contribuye significativamente a una mejor inserción internacional de la economía doméstica	SI
Contribuye significativamente a una mejor integración regional	SI
Contribuye a la expansión de nuevas actividades económicas relacionadas en su área de influencia?	SI
Contribuye a la creación de nuevos puestos de trabajo directos, indirectos e inducidos?	SI

### Comentarios finales

De las diferentes entrevistas mantenidas en el desarrollo del trabajo, tanto con profesionales como con actores de la actividad, hemos recogido los siguientes comentarios que hemos considerado pertinente incluir:

- \* Las obras de modificación de la Hidrovía podrían generar importantes beneficios directos en volúmenes transportados y fletes y podría generar un aumento del orden del 6% de la producción agropecuaria como beneficio indirecto, multiplicando la ganancia de costos unas 10 veces más que la ganancia directa. En este punto sería conveniente identificar y cuantificar las ventajas (ingresos sociales) y desventajas (costos y gastos sociales) y determinar el beneficio social y privado del proyecto de inversión. El proceso técnico que permite hacer eso se conoce como Análisis Costo Beneficio (ACB).
- \* Es importante tener en cuenta que para el cargador el sistema es el que actualmente utiliza, por lo que no cuestiona su capacidad. Por ese motivo es necesario informar ampliamente a todos los actores involucrados de los beneficios que podrían recibir con las obras de modificación de la vía navegable y estructurar un sistema de alianzas estratégicas alineadas en la construcción de acuerdo sobre la convergencia de intereses.
- \* Un sistema más productivo generaría más tonelaje transportado, con todos sus efectos multiplicadores. Las demoras en el sistema actual impactan seriamente los resultados de los cargadores y afectan la productividad del sistema.
- \* Si logramos comprender el funcionamiento de la Hidrovía como sistema, incluyendo las producciones potenciales de Brasil, Bolivia, Paraguay y la Argentina, po-

dremos enfrentar la demanda creciente del mercado global con mayor fortaleza.

- \* Igualmente es necesario comprender que el crecimiento de la actividad en la región generaría crecimientos equivalentes en los tráficos ascendentes. Del mismo modo, las inversiones en infraestructura empujarían a una revalorización de las tierras productivas, actuales y potenciales.
- \* Muchas voces en el sector coinciden en que sería prioritaria la profundización del Río de la Plata. Esto permitiría múltiples beneficios como el ingreso de buques de mayor tamaño y evitaría las esperas de mareas, por ejemplo.
- \* Muchos opinan también que por las características del río no debería haber un impacto ambiental grave por el dragado, sin embargo hay zonas que podrían tenerlo y generarían un debate ambiental, por lo que se debe encarar esta cuestión con una estrategia consistente.
- \* Otra opinión muy difundida es que los planes de gobierno no exponen la importancia del transporte por agua en la economía argentina y prioriza inversiones en carreteras, autopistas y el Plan Belgrano.
- \* Para dilucidar la disyuntiva entre subir por el Madeira/Amazonas para acceder al mercado chino, o bajar por la Hidrovía, se puede implementar una técnica que se usa en microeconomía para representar el lugar geométrico que describe las infinitas combinaciones posibles de las cantidades de dos inputs o factores productivos variables que siguiendo una determinada tecnología le permiten obtener a la empresa una misma cantidad de producto. Esta técnica se conoce como determinación de la curva isocuanta: cuanto mayor sea la distancia de la línea recta desde el origen, mayor será el costo de producción.



## Anexo 1 Detalles de las zonas bajo estudio en este informe

**L**os cinco sectores descriptos en el Escenario Actual, se encuentran descriptas a continuación:

- \* El Río Paraná desde su inicio en el Paraná Inferior, kilómetro 233 hasta el kilómetro 460, correspondiente a la profundización actual de 34 pies.
- \* El Río Paraná de las Palmas desde el Kilómetro 48 hasta el Kilómetro 179,5.
- \* El Canal Emilio Mitre, Canal de Acceso al Puerto de Buenos Aires, La Zona Común y el Río de la Plata hasta su comunicación con el Océano.
- \* El Paraná Guazú, Paraná Bravo y el Canal Martín García. En este sector se podría incluir al Pasaje talavera como alternativa entre los kilómetros 181 y 216.
- \* El Río Paraná Inferior desde el kilómetro 460 hasta el kilómetro 584 del Paraná Medio correspondiente a la rada del Puerto de Santa Fe.

### **El río Paraná desde Km 233 hasta el Km 460**

En este lugar del Río es donde están establecidas la mayor cantidad de Terminales Portuarias, principalmente en los Puertos de San Martín y San Lorenzo.

En este sector, y a los efectos de la descripción de la navegación, el Río se divide en:

- 1. Pasos Críticos.**
- 2. Navegación por Sectores Portuarios.**
- 3. Entre Pasos.**
- 4. Navegación por Rutas Secundarias.**

Los Pasos Críticos son lugares donde los Buques comprometidos por su calado, no tienen otra posibilidad que navegar sobre el Canal de Navegación, dentro de lo posible en el sector cercano al Eje Troncal de Navegación y donde es necesario mantener las profundidades a través de dragados. Estos pasos tienen por característica su estrechez, curvas con ángulos de caída muy pronunciados y una traza muy inestable (con cambios muy frecuentes).

Cabe mencionar que la mayor cantidad de acaecimientos, relacionados con problemas ajenos a la condición operativa del Buque, se producen en estos lugares donde el Calado se encuentra restringido respecto a la profundidad, donde en algunos sectores el Eje del Canal de Navegación no coincide con la dirección de la corriente y donde en algunas partes existen cambios de rumbos muy significativos y la incidencia de la corriente se manifiesta crítica para la correcta maniobrabilidad de los Buques, afectándolos en mayor proporción en la medida que aumenta su Porte y su Calado. En este sentido, el Buque de diseño de la Hidrovía con un calado de 34 pies, en la situación actual, atraviesa sectores de riesgo que, si bien se podrían considerar aceptables, están mencionados en el Plan Maestro de la Hidrovía de acuerdo a la siguiente descripción:

**Sectores de riesgo a la navegación para un buque de diseño**

Ítem	Lugar	Kilómetros	Aclaración
1	Paso Los ratones	Entre km 287 y 295	Paso angosto con profundidades determinantes y dificultad en la maniobra, incidencia nocturna considerable relacionado con el balizamiento
2	Paso Las hermanas	Entre km 315 y 325	Paso angosto con profundidades determinantes, cambios de rumbo pronunciados
3	Paso tonelero	Entre km 330 y 334	Profundidades determinantes
4	Paso abajo San Nicolás	Entre km 334 y 343	Paso angosto con profundidades determinantes y dificultad en la maniobra
5	Paso paraguayo	Entre km 385 y 390	Paso con profundidades determinantes y dificultad relacionada con el balizamiento - paso angosto para evolucion de convoyes de empuje
6	Paso abajo Alvear	Entre 399 y 401	Paso con profundidades determinantes
7	Paso Alvear y Puerto Villa Gobernador Gálvez	Entre km 403 y 408	Paso con profundidades determinantes, incidencia de la corriente al navegar una travesía
8	Paso Borghi	Entre km 438 y 439	Paso con profundidades determinantes
9	Paso Bella Vista	Entre km 449 y 453	Paso con profundidades determinantes y cambios de rumbo pronunciados fuente: plan maestro del río paraná

Fuente: Plan maestro y director del sistema de navegación troncal (2010).

Nota: en sombreado se indican los pasos considerados más críticos para la navegación.



Río Paraná inferior

Los lugares correspondientes a los Ítems 3 y 4, son secciones del río donde existen bifurcaciones que compiten entre sí a veces por largos periodos, complicando la toma de decisiones al momento de definir la mejor ruta, la traza de navegación que pasaba por el Canal Oriental se ha corrido a la otra margen del Río, transformando al Canal Principal en Canal Secundario y al antiguo Secundario en Principal.

Desde el punto de vista de la seguridad, en ese sector la ruta se presentaba crítica a la altura del kilómetro 340 donde el canal era muy estrecho relacionado con el cambio de rumbo e incidencia de la corriente, siendo aún más crítico navegando aguas arriba con el Buque de diseño con un calado de 34 pies.

Los demás Ítems que enumeran los Pasos Críticos, los que presentan mayor dificultad para la situación actual son los N°1, 2, 7 y 9. Principalmente el N°1. Entre los km 286,6 y 296,4 se presenta sobre la margen occidental el Paso Los Ratones, donde en todo su recorrido presenta tres denominaciones, entre los Km 286,6 y 290,6 Paso Abajo Los Ratones; entre los Km 290,6 y 292,5 Entre Paso Los ratones/Los Ratones y entre los Km 292,5 y 296,4 Paso Los Ratones. Sobre la margen oriental se encuentra la ruta secundaria del paso Los Ratones. Ambas rutas circundan a la isla del Diablo. Se encuentran balizados, y mientras que en la ruta principal el balizamiento se basa en boyas luminosas, en la ruta secundaria se presenta una combinación entre boyas ciegas y luminosas.

El paso Los Ratones es un sector crítico para la navegación por tener curvas pronunciadas en el km 287 y en el km 290, que representan dificultad en la maniobra. Además, en todo su recorrido se encuentran profundidades determinantes, es un sector de mano única, teniendo la prioridad los buques que navegan aguas abajo.

A la altura de la curva del km 290 existe un cambio en las profundidades y un cambio en la dirección de la corriente que, con ciertos buques y con visibilidad reducida, resulta difícil

afrentarlas. Posiblemente se podría mejorar esta situación cambiando sus características luminosas o simplemente convirtiéndolas en isofásicas.

En menor medida se presenta como crítica la navegación en zonas portuarias, por lo que representa el pasaje de los barcos y su interacción con aquellos que se encuentran amarrados. Se entiende que este representa un riesgo aceptable, ya que el objetivo principal del Buque es llegar al puerto y poder descargar o cargar. Aquellos puertos alejados de la Traza Troncal de Navegación y que a su vez necesitan su propio canal de navegación para poder acceder a ellos, se muestran en desventajas competitivas respecto del resto. En Ramallo la ruta principal de navegación no pasa frente a los muelles y las construcciones portuarias existentes se encuentran en desuso, embancadas y abandonadas. En puerto San Martín, existe un canal mantenido por las Terminales Portuarias para que los buques puedan llegar hasta los muelles, a su vez luego de zarpar es necesario navegar hacia atrás, representando un riesgo mayor, razón por la cual se ha impuesto el uso de remolcadores con los costos que ello significa.

A continuación, se enumeran los sectores del río donde la Traza Troncal de Navegación se encuentra próxima a las Terminales Portuarias, y en sombreados aquellos que se muestran más críticos.

#### Sectores donde la traza se aproxima a las terminales portuarias

Ítem	Lugar	Kilómetros	Aclaración
1	Puerto de la empresa Bunge Argentina	Entre km 328 y 329	Zona portuaria
2	Puerto de San Nicolás	Entre km 344 y km 348	Zona portuaria curva pronunciada
3	Puerto acevedo	Entre km 364 y 365	Zona portuaria pronunciada
4	Puerto de rosario	Entre km 414 y 425	Zona portuaria

Fuente: Plan maestro y director del sistema de navegación troncal (2010).

Nota: en sombreado se indican los pasos considerados más críticos para la navegación.

Existen otros sectores como los que se enumeran a continuación que también representan riesgo, principalmente el primero de ellos.

Ítem	Lugar	Kilómetros	Aclaración
1	Desembocadura del río	km 234	Punto de convergencia de dos ríos
2	Puente rosario-victoria	Entre km 429 y 432	Cruce bajo un puente

Fuente: Plan maestro y director del sistema de navegación troncal (2010).

Nota: en sombreado se indican los pasos considerados más críticos para la navegación.

Los acaecimientos a la navegación representan serios inconvenientes ya que en ciertos casos se interrumpe la navegación por obstrucción de la vía navegable por largos periodos. El sistema

no cuenta con un servicio de emergencia, que en forma rápida y efectiva retire el obstáculo y se pueda continuar utilizando la Vía.

Por último, cabe resaltar la importancia de los Entrepasos. En ellos se encuentran las Radas con sus respectivas Zonas de Maniobra y los lugares reservados para maniobras de emergencias. Antes de cada Paso Crítico, lugares estrechos donde la varadura de un buque normalmente obstruye la navegación de otros, resulta imprescindible contar con un sector exclusivo para maniobras de emergencia con profundidades efectivas iguales o superiores a las de la Ruta Troncal. En otros casos por escasa visibilidad, espera de mareas u otros motivos, es necesario contar con espejos de maniobra y fondeo adecuados, relacionados con los calados de despacho, esos espacios naturales reducen su dimensión en la medida que se aumentan los calados. Estos lugares, a su vez, serían muy útiles cuando por ejemplo un buque en tránsito a un puerto como San Lorenzo, si encontrase un Paso Crítico obstruido, y a su vez no tiene la posibilidad por su calado de usar una ruta secundaria, tendría la necesidad de encontrar un fondeadero seguro para poder esperar la liberación de Paso, sin ocupar una Rada Portuaria. También serían muy útiles para asignar a aquellos buques que terminan su descarga y no tienen Radas para permanecer en espera de su ventana de carga, siendo obligados a proceder a Recalada para luego regresar cuando se les asigna una Rada. Es muy importante reglamentar la permanencia y fondeo en estas áreas, a efectos de utilizarlas para descomprimir eficientemente el tráfico y eliminar costos innecesarios. A su vez esas zonas representarían lugares aptos de espera en el río próximos a las Terminales portuarias, situación que contribuiría a descongestionar el tráfico.

A la altura de los Pasos Tonelero, Abajo San Nicolás, Las Hermanas y los Ratones se presentan rutas secundarias con profundidades menores a las Rutas Principales que normalmente son usadas por barcos con calados menores, barcos en lastre en navegación aguas arriba, barcos de porte menor y trenes de empuje ya sea aguas arriba o aguas abajo.

Estos sectores cobran mucha importancia cuando en la navegación aguas abajo los buques cargados utilizando la ruta principal obstaculizan la navegación de aquellos que lo hacen aguas arriba, donde se presenta una importante congestión en tráfico. Estas rutas están balizadas y su tratamiento es diferente al de las Rutas Principales ya que sólo está previsto el mantenimiento de las señales de balizamiento. En ese sentido y a los efectos de posibilitar una adecuada separación de Tráfico donde se contribuya a su descongestión, en esos sectores sería conveniente que estas Rutas Secundarias reciban el mismo tratamiento que las Principales, adecuando a su vez sus profundidades para ser franqueadas por barcos hasta con un calado de 7,50 metros, que es calado que normalmente traen, en lastre, los buques de diseño de la hidrovía, que navegan en procura de los puertos de carga.

#### Río Paraná de las Palmas (Km 48 hasta Km 179,5)

El Río Paraná de las Palmas es el más meridional de los grandes brazos en que se divide el Río Paraná en el tramo final de su Delta

Se halla completamente dentro de la provincia de Buenos Aires y debe su nombre a los

palmares que antiguamente crecían en sus orillas, teniendo una extensión de 132 km, entre el km 48 y 63 presenta un canal boyado, siendo la disposición de las boyas similar a la del Canal Emilio Mitre.

Se encuentra señalizado en toda su extensión y tiene la particularidad de presentar vueltas muy pronunciadas y en ciertos casos curvas y contracurvas.

El Canal de Navegación es de 116 metros de ancho de solera, exceptos en las Vueltas donde existe un sobre ancho relacionado con el radio de curvatura cada curva, siendo estrictamente necesario para la correcta maniobrabilidad de los buques que la navegan cuya eslora no puede superar, de acuerdo a la reglamentación vigente, los 230 metros.

Su profundidad oscila entre los 10 y 15 m. En sus orillas se encuentran las ciudades de Lima, Zárate y Campana, las centrales de energía atómica Atucha I y II y además se ha desarrollado en la zona de Escobar, a la altura del Km 74, un polo para la regasificación de gas licuado de importación.

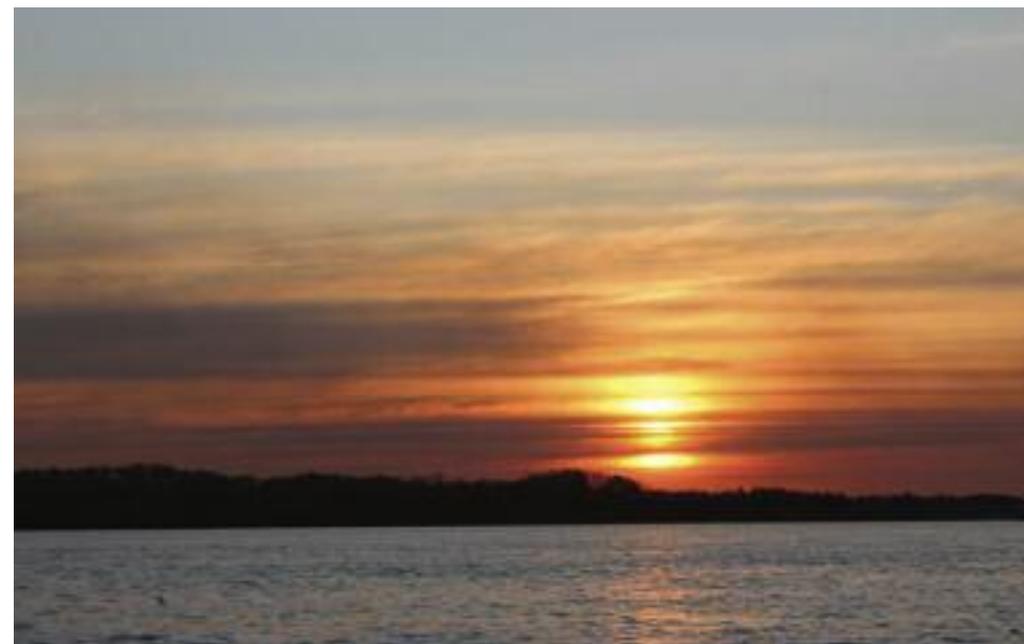
### Sectores críticos para la navegación

Lugar	Kilómetros	Observaciones
1- Embocadura del Paraná de las Palmas	Entre el km 179,5 y el km 178	Corriente atravesada/dificultad relacionada con el balizamiento/punto de convergencia de dos ríos
2- Vuelta de la zanja del Mercadal	Entre el km 160 y el km 157	Curva sinuosa
3- Vuelta de Atucha	Entre el km 137 y el km 134,5	Zona portuaria/Curva y contracurva
4- Puerto de las Limas	En el km 133	Zona portuaria
5- Vuelta de San Antonio	Entre el km 128 y el km 125	Curva y contracurva
6- Puerto de Zárate	Entre el km 114 y el km 108	Zona portuaria
7- Puente Zárate Brazo	Entre el km 108 y el km 105	Cruce bajo un puente/anclas listas/velocidad adecuada
8- Vuelta de Este	Entre el km 103 y el km 99	Curva y contracurva
9- Puerto de Campana	Entre el km 99 y el km 93	Zona portuaria
10- Puerto de Escobar	Entre el km 72 y el km 70	Zona portuaria

Fuente: Plan maestro y director del sistema de navegación troncal (2010).

Nota: en sombreado se indican los pasos considerados más críticos para la navegación.

### Anexo 1. Detalles de las zonas bajo estudio en este informe



Río Paraná de las Palmas (Km 48 hasta Km 179,5)

Cuando el calado resultante prevé el uso de la pleamar, los buques deberán arribar a la zona de profundidades mínimas determinantes en coincidencia con la hora en que la altura de la pleamar prevista se cumpla en dicha posición. La presencia de niebla u otros fenómenos meteorológicos, más las dificultades del tráfico (congestión, reserva de canal, clausura por buques gaseros etc.), pueden introducir dificultades para sincronizar ese movimiento y poder franquear esos lugares con la altura de marea necesaria.

Los buques que bajan desde los puertos del Paraná, encuentran para continuar por el río de la Plata, profundidades mínimas determinantes en el Canal Emilio Mitre y el Canal de Acceso al puerto de Buenos Aires, para la espera de marea se debe fondear en la zona de Escobar, aproximadamente entre los km 63,8 y 68,7 del río Paraná de las Palmas. La capacidad máxima de barcos en dicho fondeadero oscila entre seis y siete de acuerdo a su tamaño y cuando el cupo se completa por seguridad y falta de espacio, la PNA, como Autoridad Marítima, deriva a los buques antes de ingresar al Paraná de las Palmas hacia el fondeadero en proximidades de km 240 del río Paraná Inferior hasta que se descongestione el área de fondeo de Escobar. Cabe destacar que una vez que el buque de diseño ingresa al Paraná de las Palmas, con el calado actual de 34 pies, le resultan inadecuados los fondeaderos de los kilómetros 152 y 123 del Río Paraná de la Palmas, la situación se torna crítica cuando es clausurado el Complejo ferroviario ubicado en el km 108 de este río.

A su vez resultaría imprescindible la adopción de un Calado Máximo para la navegación en la ruta troncal, teniendo en cuenta el calado para el cual ha sido diseñada, balizada y profundizada la vía, de manera que el buque de diseño pueda transitar la ruta con adecuada fluidez y seguridad, contribuyendo además para descongestionar a descongestionar el tráfico.



**Río de la Plata hasta el océano**

Los buques gaseros con destino a la Planta regasificadora ubicada en Escobar, normalmente navegan con un calado máximo de aproximadamente 9,65 metros, no necesitando marea para poder franquear los sectores con profundidades determinantes, con el objeto de no demorar a aquellos buques que si la necesitan, los metaneros podrían circular, efectuando reserva en las horas de bajamar, cuando el canal sea necesario para el flujo del tráfico con calados comprometidos con la profundidad.

### **El canal Emilio Mitre y el río de la Plata hasta el océano**

El Canal Emilio Mitre se extiende desde el Km 12, confluencia con el Canal de Acceso al Puerto de Buenos Aires hasta el Km 48, próximo a la Isla Lucha, donde se inicia el Paraná de las Palmas. Con una extensión de 36 kilómetros.

Se trata de un canal artificial, angosto, de doble vía y con un ancho de solera de 100 metros en casi toda su extensión, excepto entre los km 46,3 y 48 donde su solera es de 106 metros.

Este Canal es mantenido periódicamente a través de operaciones de dragado especialmente entre los km 46,3 y 48, donde se concentra la mayor sedimentación.

Sin embargo, en toda su extensión se pueden observar diferentes puntos con profundidades mínimas cercanas a la determinante del Canal que son de aproximadamente 10,50 metros al cero.

A efectos de controlar la sedimentación, se han dragado sectores con profundidades mayores con el objeto que el sedimento se concentre en esos lugares sin perjudicar a todo el Canal, obteniendo muy buenos resultados.

Con los calados actuales, normalmente se hace necesario franquear el Canal en los horarios próximos a las pleamares siempre que estas respondan a las previsiones astronómicas o con valores superiores a esta, ya que cuando el viento sopla de los sectores cercanos al Norte, estas previsiones se manifiestan alteradas no teniendo la posibilidad de navegarlo con el margen de seguridad establecido.

En esas circunstancias se hace necesario y obligatorio esperar las previsiones de marea adecuadas en la Zona del Fondeadero de Escobar con las dificultades ya planteadas en el punto anterior. El Servicio de Hidrografía Naval emite diariamente un pronóstico de mareas a efectos que, de alguna manera, se pueda planear la navegación y esperar el momento más oportuno para proseguir navegación.

Lo planteado parece sencillo, pero los inconvenientes explicados anteriormente, respecto a los inapropiados lugares de espera, cruce del complejo Ferroviario de Zarate-Brazo largo con buena visibilidad y la navegación de los Buques Metaneros con Reserva del Canal, establecen que lo más indicado es llegar lo antes posible a Escobar antes de perder el lugar, ya que planificar la navegación esperando en el Km 240 del Paraná Inferior, antes de entrar en el Paraná de las Palmas resulta impredecible con todas las variables planteadas.

El cruce dentro del Canal entre dos buques de diseño cargados con un calado de 34 pies es una maniobra de riesgo, ya que existe muy poco margen para el error. Nótese que sumadas las mangas de los buques y considerando, en un cruce que ambos se recuestan sobre su veril, la distancia entre ellos termina siendo en el mejor de los casos una manga del buque de diseño. El manejo de la velocidad de cruce de ambos buques es otro factor crítico ya que, si se disminuye o aumenta demasiado, las interacciones entre ambos buques y los veriles sitúan a los mismos en una condición de riesgo inaceptable.

Cuando resulta necesario cruzarse con un convoy de buques, las dificultades aumentan debido a que luego de cada cruce los buques tienen que recuperar la medianía del canal y presentarse de la mejor manera para cruzarse con el siguiente para hacerlo con la seguridad más aceptable para esas condiciones. Esta situación se presenta normalmente debido a que tanto de subida como de bajada los buques en calado tienen que franquear el Canal en el mismo horario.

Otro factor es la influencia del viento sobre la superestructura, especialmente en los Car Carrier y si bien los calados de estos buques son menores la condición de cruce entre ellos también es crítica.

Por todo lo expresado se entiende que al aumentar los calados se deberán actualizar las Zonas de Cruce con sobre anchos adecuados para que las maniobras se consideren seguras. Se deberían efectuar pruebas de simulación de los cruces de acuerdo a las variables mencionadas.

Consideraciones similares se deberían tener en cuenta en la navegación por el Canal de Acceso al Puerto de Buenos Aires, que a los efectos de la Hidrovía se extiende desde el Km 12, confluencia con el Canal Emilio Mitre hasta el Km 37. Este tiene una extensión de 25 Km, es compartido con los buques con destino al Puerto de Buenos Aires, siendo mayor la densidad de tráfico. El Canal Oficial tiene un ancho de 100 metros de solera y normalmente su profun-

didad determinante se encuentra próxima al Km 12.

Luego del Km 37 los buques navegan en una zona naturalmente profunda para la característica actual de los calados, para luego arribar a la zona de espera y alijo es conocida como Zona Común, se encuentra en un sector ubicado al sur del canal principal entre los km 46 y 56. Su límite sur llega hasta 2 M de los malecones de entrada al puerto de La Plata.

La actividad principal es el intercambio de prácticos de las Zonas Río de la Plata, Río Paraná, puerto de Buenos Aires, puerto de La Plata y Río Uruguay. También permanecen fondeados los buques de entrada o salida, ya sea esperando autorización para proseguir, efectuando provisiones, carga de combustible, reparaciones, inspecciones, etc. Esta zona de fondeo opera además como Rada del Puerto La Plata y del Puerto de Buenos Aires.

Desde esta Zona hasta la comunicación con el océano, el tramo se extiende entre los km 56 y 121 y abarca los canales paso Banco Chico e Intermedio. Este segmento de la vía troncal se caracteriza por ser ancho, con veriles menos marcados, siendo el canal intermedio balizado con boyas de medio canal. Se prevé que nuevas profundizaciones restringirán el ancho disponible para la navegación en máximo calado, lo que podría originar la necesidad de áreas especiales para el cruce de los buques.

Entre los km 93 y 99 se encuentra el fondeadero natural profundizado en los últimos años, donde se puede permanecer a la espera de marea necesaria para continuar un viaje de salida por el Canal Punta Indio. Si bien este fondeadero se trata de un área con profundidades naturales generosas, con la sistemática profundización de la vía troncal requerirá a futuro tareas de dragado. Inclusive podría ser rediseñado con el objeto de aprovechar su mitad norte y ganar capacidad de recepción de buques cargados, o bien extenderlo hasta el km 87. Esto permitiría un ordenamiento y maniobra de zarpada de todos los buques de forma más ordenada y segura.

A partir del km 121 (par 30) se ingresa en el Canal Punta Indio, donde el balizamiento se dispone en pares de boyas que indican un ancho de canal de 100 m; se garantiza el calado de diseño de 34 pies. Este canal permite realizar el franqueo de la barra del Río de la Plata.

Entre los pares 30 y 23 (km 121 y km 140,8) la traza se mantiene prácticamente con rumbo sureste (salida) noroeste (entrada).

Entre los pares 23 y 19 (km 140,8 y km 150) existe una curva con cambios de rumbo abruptos conocida como el Codillo, donde todos los buques que deban utilizar el canal tienen prohibido cruzarse.

A partir del par 19 (km 150) el canal toma arrumbamiento este para la navegación de salida y oeste para la de entrada. Esta traza del canal hace que el rumbo de la corriente no coincida con el eje del canal (la creciente se desplaza de este-sureste a oeste-noroeste y la bajante, en sentido contrario).

Los buques, que transitan este tramo a baja velocidad, deben atravesarse al eje del canal para corregir la influencia de la corriente, lo que produce el efecto de manga aparente, que provoca, en función de la eslora y la manga del buque, una mayor necesidad de ancho de canal para navegar. El efecto de manga aparente se incrementa con la intensidad de la corriente o con una menor velocidad del buque. Por ello se debe adoptar una velocidad de maniobra



Isla Martín Gsría

adecuada para minimizar la influencia de la corriente.

Entre los pares de boya 7 y 3 (km 182,7 y km 194,4) el canal posee un sobre ancho destinado a facilitar el cruce entre buques cuyo calado supere los 29 pies. Es el único tramo autorizado para el cruce de buques cargados en el segmento que se extiende entre el codillo y el km 216.

Las actuales disposiciones limitan el número de buques que pueden cruzarse a 4 x 2 ó 5 x 1, lo cual genera demoras especialmente durante el pico de la cosecha y el pico de actividad de buques tanque provenientes de las zonas de alijo Bravo y Charlie.

Esta situación se da especialmente entre los meses de abril y septiembre. Se podría contemplar la prolongación de la zona de cruce para incrementar el número de buques simultáneos de forma tal de reducir al mínimo las demoras.

Al llegar al par 1, km 210, se debe sortear el casco hundido del Chaco (ex pontón recalada) y de allí se navega por una zona ancha y profunda hasta el km 239, en proximidades del pontón Recalada, donde finaliza o comienza el servicio de practica, y donde finaliza la comunicación con el CONTRASE argentino.

Desde allí se puede navegar en aguas libres hacia el este con profundidades en aumento, manteniendo control informativo con las autoridades marítimas uruguayas, desde Control La Paloma.

### El Paraná Guazú, Paraná Bravo y canal Martín García

El Canal Martín García, de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Navegación del Canal Martín García (REMAGA), ha sido diseñado y construido de una sola vía, y dispone de una zona

de cruce. Si bien últimamente se han presentado dificultades con la profundidad de este canal, normalmente se encuentra dragado a una profundidad de 9,75 metros (32 pies) al plano de reducción del límite inferior de la media de todas las bajamares (LIMB). El buque de diseño tiene una eslora de 245 m y 32,6 m de manga, permitiéndose navegar a buques de mayor eslora (277 m) y manga (44 m) con limitaciones en el calado y en las condiciones meteorológicas adecuadas.

A los fines de otorgar mayor fluidez al tráfico de buques cuyas dimensiones sean las de diseño se establecen zonas de cruce en distintas partes del Canal.

Para acceder al río Paraná existe un sector concesionado que se encarga de las tareas de relevamiento y mantenimiento periódico del área del río comprendida entre el km 39 del Río de la Plata y el km 0 del Río Uruguay, en una franja de 250 m a cada lado del eje longitudinal de la traza del canal.

Desde el punto de vista morfológico el CMG se puede dividir en dos partes, el canal de navegación o canal dragado, y el tramo de profundidades naturales.

El canal de navegación o canal es el tramo dragado comprendido entre los km 39 y 115,9 en donde se mantienen los siguientes anchos de solera:

- \* Km 39 a km 54,8: 110 m.
- \* Km 54,8 a km 67,3: 100 m.
- \* Km 67,3 a km 115,9: 90 m.

El tramo de profundidades naturales está comprendido entre los km 115,9 y 145,5 (correspondiente al km 0 del río Uruguay), con un ancho de solera mínimo de 200 m.

Ambos tramos comprenden los siguientes canales o pasos (enumerados de sur a norte):

- \* Barra del Farallón (km 39 a 54,8).
- \* Paso del Farallón (km 54,8 a 67,3).
- \* Barra de San Pedro (km 67,3 a 75,4).
- \* Paso de San Juan (km 75,4 a 83,8).
- \* Pozos de San Juan (km 83,8 a 93).
- \* Canal Nuevo (km 93 a 104,2).
- \* Canal del Infierno (km 104,2 a 111,4).
- \* Canal del Este (km 111,4 a 122).
- \* Canal Principal (km 122 al km cero del río Uruguay).

El canal se encuentra señalizado con boyas a cada lado del mismo, ubicadas a 40 m del pie del talud.

Se entiende por zonas contiguas al canal las ubicadas a cada lado del mismo hasta 250 m del eje longitudinal de la traza del mismo.

El canal cuenta con tramos rectos y seis curvas denominadas C1 a C6. En las mismas existe un sobre ancho de acuerdo a recomendaciones PIANC y una distancia de transición entre los

tramos rectos y curvos de 250 m, valor que supera la eslora de diseño.

El plano de reducción al cual están referidos los sondajes se denomina LIMB (Límite Inferior de la Media de todas las Bajamares).

Presenta sectores de fondo duro, y están comprendidos entre los siguientes km:

- \* km 62,4 a 64,8, fondo duro en solera 10,35 m (34 pies) al cero LIMB.
- \* km 69,7 a 70,2, fondo duro en talud sobre veril verde.
- \* km 93 y a 95, fondo duro en solera a 10,35 m (34 pies) al cero LIMB.

### Croquis Canal Martín García



En estos sectores los buques cargados deben extremar todas las precauciones posibles, y ejercer un adecuado uso de la velocidad con el objeto de disminuir el efecto Squat.

En ciertos tramos la corriente trabaja en forma perpendicular al eje del canal y cuando es muy fuerte para mantenerse en el centro debe aplicarse un abatimiento importante con la consiguiente mayor ocupación (efecto de manga aparente), debiendo a veces superar la velocidad de diseño para mantener al buque posicionado dentro del canal.

En el Río de la Plata, cuando soplan vientos muy fuertes, especialmente desde el cuadrante sudeste, se produce un incremento importante en la marea más allá de los valores astronómicos tabulados. En esas ocasiones también existe un aumento considerable en la velocidad de la corriente. Para navegar por la vía CMG cuando se dan esas circunstancias las embarca-

ciones deben esperar fondeadas y reiniciar cuando mejoren las condiciones reinantes. La regla práctica comúnmente aplicada, indica que cuando el incremento de altura de marea en el puerto de La Plata supera los 30 cm en 1 h, no es conveniente iniciar la navegación por el CMG.

En el CMG, los lugares permitidos para fondear en espera de marea están alejados de los sectores de profundidades mínimas, obligando a efectuar una evaluación muy precisa tanto del horario como de la altura necesaria para su paso, razón por la cual resulta conveniente tomar un margen bajo la quilla adicional.

A partir del km 93 y hasta el km 145 la jurisdicción corresponde a la autoridad uruguaya con asiento en la ciudad de Carmelo, denominada CWC 22 Control Carmelo que opera en los mismos canales de comunicación.

Entre el km 145 y la entrada al río Paraná Bravo, existe tan sólo una distancia de 3 km.

Actualmente, en este tramo de la vía, la navegación está reglamentada por la Ordenanza PNA 04/00, establece limitaciones en la velocidad, zonas de prohibición de cruces y adelantamiento, zonas de espera y fondeo, etc.

El Paraná Bravo, Guazú y Pasaje Talavera no tienen el mismo tratamiento que el resto de la vía navegable en cuanto al mantenimiento de las profundidades, dragado y adecuación de la señalización.

Esa parte del río se caracteriza por el mantenimiento casi natural de las profundidades y con el transcurso del tiempo no se han registrado grandes cambios.

En la desembocadura del río Paraná Guazú existe un destacamento de la PNA que tiene instalado un hidrómetro y las profundidades determinantes de la zona, que son publicadas en el Boletín Fluvial editado por la DNVN, están referidas al cero de dicha regla, es decir, el plano de reducción de sondajes coincide con el cero de ese hidrómetro.

Con la incorporación de los nuevos recursos electrónicos de navegación, se debería establecer un adecuado sistema de difusión, que permita la recepción cada 1 h de los datos relevados por los hidrómetros a distancia, de forma tal de poder cargarlos en las cartas electrónicas, en tiempo real. Ello permitiría, entre otras ventajas, el uso de sistema de control de margen bajo quilla (Under Keel Clearance).

La opción de la navegación por los ríos Paraná Bravo o Paraná Guazú depende del calado del buque, debido a que en el Guazú existen profundidades determinantes menores en proximidades de los Km 124 y 165 Isla La Paloma. En estos sectores y a los efectos de una adecuada separación de tráfico sería conveniente que con la peor condición de marea puedan ser franqueadas por barcos de 7,50 metros de calado.

Tanto los ríos Paraná Guazú, Paraná Bravo y Pasaje Talavera, tienen concesionado el mantenimiento del balizamiento, no teniendo el mismo tratamiento que la Ruta Troncal ya que no se realizan batimetrías periódicas ni tareas de dragado. Estas últimas resultarían innecesarias dada la estabilidad hidrográfica que tiene este sector del río.

Los buques con mayor calado (pero siempre debajo de 9,75 m), luego de franquear el CMG deben tomar el río Paraná Bravo, que es más profundo que el Paraná Guazú. El sector comprendido entre su desembocadura a la altura del km 138 y la intersección con el río Sauce en

el km 150, se presenta como un río angosto y con curvas pronunciadas, donde se debe considerar comprometido el cruce entre dos buques. Esa parte del río es normalmente navegada por trenes de empuje, que navegando aguas abajo, se dirigen al puerto de Nueva Palmira.

Luego de franquear el Paraná Bravo, se ingresa al Paraná Guazú, se franquea el puente del complejo Zárate-Brazo Largo a la altura del km 178, cuyo gálibo vertical es de 49 m referidos al cero del Hidrómetro de Brazo Largo. A la altura del km 181 se ingresa al Pasaje Talavera por el cual se navega hasta el km 216, para luego retomar el Paraná Guazú hasta el ingreso al Paraná Inferior a la altura del km 233.

Esta es la navegación normal que desarrollan aquellos buques en calado que navegan aguas arriba por el Canal Martín García y aquellos que salieron cargados de Nueva Palmira con destino al exterior y su calado no les permite transitar el CMG. Estos últimos pueden superar con seguridad las determinantes de este tramo con calados de hasta 10,20 metros.

Se podría concluir que un aumento a 34 pies de calado en esta zona, es decir la comunicación CMG con el Paraná Inferior, donde se aumentaría aproximadamente 16 centímetros de calado, no aportaría ventajas sustanciales a la situación actual. En cambio, si el sistema se profundizara a 36 pies o más entonces incluir en la obra el tramo del Paraná Guazú desde el Puente del complejo Zárate-Brazo Largo a la altura del km 178 hasta el ingreso en el Paraná Inferior, beneficiaría a las terminales Del Guazú y del puerto de Ibicuy, los cuales podrían cargar buques al máximo calado que permita el sistema.

Si lo que se buscara fuera tener dos vías alternativas para buques cargados a 36 pies o más en todo el sistema se debería incluir en el dragado del Paraná Bravo o Guazú hasta el canal Martín García y profundizar también este canal, tomando en cuenta que existe una zona de rocas que requiere márgenes adicionales de profundidad y tareas más complejas que el dragado que se efectúa en el Paraná.

Si la intención fuera incluir en el sistema al puerto uruguayo de Nueva Palmira alcanzaría con dragar el tramo del Paraná Guazú/Bravo hasta el encuentro con el canal Martín García, de esta forma los buques cargados que zarpen de ese puerto podrían, como lo hacen en la actualidad, ingresar al Paraná para luego bajar por el Paraná de las Palmas y canal Emilio Mitre.



## PRESENTE Y FUTURO DEL TRANSPORTE POR LA HIDROVÍA PARAGUAY - PARANÁ

A lo largo de este documento se ponen en evidencia las ventajas económicas para la carga que generarían un mayor aprovechamiento de las bodegas de los buques y una disminución de las demoras en el uso de los canales.

Estas condiciones podrían lograrse con una mayor profundidad en la vía navegable, con pasos restringidos más anchos, con nuevas zonas de cruce y con la optimización de las ya existentes.

Además consideramos en este informe, la optimización de la traza del Paraná Guazú y la generación una nueva vía alternativa que aliviane los cuellos de botella que hoy se dan en el uso del Canal Emilio Mitre y el Paraná de Las Palmas.

El primer capítulo del presente libro aborda la relación entre la expansión de la infraestructura (de transporte) y el desarrollo económico y social, incluyendo las mejoras logradas en el campo económico por la influencia directa de la Hidrovía desde 1995 en adelante. En el segundo, se ofrece un análisis de las condiciones de contexto para el desarrollo de la Hidrovía, incluyendo la evolución esperada de la economía argentina y la de la producción y exportación agrícola de la región. Y en el tercero, una estimación de la capacidad adicional de transporte con las mejoras a introducir en la profundidad de la Hidrovía.

Se ofrece además, el estudio sobre otros factores que pueden tomarse en cuenta en el armado de escenarios, haciendo hincapié en el efecto del precio de los combustibles y de los charter rates para los diferentes tamaños de buque.

En suma, el objetivo de este análisis es entregar información acerca de cómo los contratos de transporte podrían verse beneficiados si la Hidrovía ofreciera nuevas condiciones.

[www.programadeinfraestructura.unr.edu.ar](http://www.programadeinfraestructura.unr.edu.ar)



UNR Universidad Nacional de Rosario



INSTITUTO  
DE DESARROLLO  
REGIONAL



ICLA

INSTITUTO DE COOPERACION LATINOAMERICANA



CENTRO DE ESTUDIOS  
INTERDISCIPLINARIOS

