

5834.

CATACADO

CEPAL

Programa de Recursos Naturales y Energía

Octubre 1964

Santiago, Chile

SOLO PARA CRITICAS Y COMENTARIOS



LOS RECURSOS HIDRAULICOS DE ARGENTINA

Análisis y programación tentativa de su desarrollo^{*}

PARTE V

ANALISIS FUNCIONAL DEL USO DEL AGUA

Capítulo 4

NAVEGACION FLUVIAL

^{*}/ Esta es la versión preliminar del Informe, que se circula a objeto únicamente de discutirlo con las autoridades y técnicos argentinos que participaron en la preparación del material, antes de su redacción definitiva. Las cifras y análisis está, pues, sujetos a revisión. Se ruega no citar.

Importancia actual de la navegación fluvial en Argentina.

El sistema de navegación fluvial abarca más de 3 000 km, en jurisdicción Argentina y otros 1 300 más allá de sus fronteras, estando constituido por el río de La Plata y sus afluentes: el Paraná, el Uruguay, el Paraguay y el Alto Paraná.

Los principales tramos navegables en territorio argentino y en sus límites con los países colindantes son:

- a) Río de La Plata: Recalada - Boca del Bravo, con 302 km.
- b) Ríos Paraná-Paraguay: Boca del Bravo - Asunción, con 1 491 km.
- c) Río Uruguay: Boca del Bravo - Concordia, con 329 km.
- d) " " : Monte Caseros-Santo Tomé, con 282 km.
- e) Río ~~El~~ Paraná: Pto. Corrientes-Pto. Iguazú, con 720 km.

En 1961 se importaron por las vías de este sistema 9.1 millones de toneladas de mercaderías y se exportaron 5.7 millones de toneladas; simultáneamente el comercio interior registraba en el movimiento de sus puertos 25.6 millones de toneladas ingresadas y 14.7 millones egresadas. (Véase el cuadro 1.)

Del total de este movimiento, el 68.7 por ciento fue absorbido por el río de La Plata, como expresión, principalmente, de la concentración industrial y comercial en el Gran Buenos Aires, y el 26.8 por ciento por el Paraná al norte de Campana, con puertos tan significativos como: Rosario, San Martín, Santa Fe y San Nicolás. La importancia que tiene la navegación fluvial se destaca más, si junto a cada tonelada transportada se reporta la distancia correspondiente recorrida.

Una estimación provisional del total de toneladas-kilómetros realizados en el año 1961, arroja 6 720 millones. Este valor incluye la navegación de los buques de ultramar dentro del territorio nacional, únicamente.

Si se compara esta cantidad con la correspondiente al transporte ferroviario en todo el país, se ve que representa cerca del 45 por ciento de aquél. La falta de estadísticas al respecto en el tráfico carretero

impide hacer la comparación respectiva. La evolución del transporte fluvial en los últimos años puede considerarse a través de los valores presentados en el cuadro 2, que constituyen una serie homogénea. La carga transportada por esta vía se elevó de un total de 34.7 millones de toneladas en 1948 a 48.2 millones en 1960, correspondiendo este aumento fundamentalmente a los ríos Paraná y de La Plata, con una creciente participación del primero.

Las principales mercaderías objeto del transporte fluvial, por su cuantía física son: petróleo y sus derivados, minerales de hierro, arena y cantos rodados, granos (trigo, maíz, lino, avena, arroz, etc.), carbón de piedra, maderas, azúcar, etc.

Las provincias argentinas comprendidas directamente dentro de la Zona de influencia del actual sistema fluvial son: Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Chaco, Santa Fé, Buenos Aires y la Capital Federal con una población total de 15.2 millones de habitantes, (algo más del 70 por ciento de la población del país) en 1961. El producto bruto de ellas en el mismo año se estimó en 118 000 millones de pesos del año 1953, o sea el 76.7 por ciento del total nacional. Las cifras anteriores, y el hecho conocido de que principalmente las provincias de Misiones y Corrientes tienen entrabado su desarrollo precisamente por falta de transportes, ponen en evidencia que este sistema fluvial sólo se aprovecha una reducida parte de su capacidad potencial, debido sobre todo a la existencia de algunos escollos que a continuación se examinan. No obstante que el comercio exterior se realiza en el sistema casi exclusivamente con barcos de ultramar, es importante destacar aquí la composición de la flota fluvial argentina, que aparece en el cuadro 3.

Obstáculos que dificultan la navegación

La base de todo este sistema fluvial es el río de La Plata con sus accesos y canales navegables de oneroso mantenimiento que se acerca al 70 por ciento de los gastos anuales que demandan los dragados en todo el sistema. Este último se estima en un promedio anual equivalente a 11.5 millones de dólares. La profundidad de estas vías es muy variable a lo largo de ellas por condiciones geológicas y topográficas y además en

cada lugar depende de varios factores entre los que destacan: el caudal, los fenómenos de erosión y sedimentación, la influencia de las mareas, la dirección e intensidad del viento, etc.

En el cuadro 4 se presentan las profundidades mínimas mensuales en distintos tramos, registradas para el 100 y 85 por ciento del tiempo, durante la década 1950-59. Obsérvese que ellas varían desde 26 pies (7.93 metros) en Punta del Indio hasta 4 pies (1.22 metros) en Confluencia - Posadas y Formosa - Asunción; no obstante que la ley vigente No. 4 170 de 1903, exige el mantenimiento de las siguientes profundidades:

En el Río de La Plata	22 pies
Desembocadura Paraná - Pto. Rosario	21 "
Rosario - Paraná	19 "
Paraná - Corrientes	10 "
Desembocadura Río Uruguay - Concepción	19 "
Concepción - Colón	15 "
Colón - Concordia	9 "

A continuación se sintetizan las características principales de algunos pasos críticos del sistema.

a) Canales de acceso a los puertos de Buenos Aires y La Plata

Las dificultades que entrañan los accesos de estos puertos a los buques de mayor tonelaje se evidencia examinando lo que sucede con los tanqueros que transportan petróleo. Uno mediano de 16 000 toneladas de capacidad tiene un calado de aproximadamente 30 pies, mientras que como puede observarse en el cuadro 4, las profundidades mínimas garantizadas en los accesos, en todo momento son solamente 23 y 24 pies, ganándose tres pies adicionales, en las horas de pleamar. Únicamente el Canal Norte de un 50 por ciento del tiempo y aprovechando las mareas altas, permitiría el acceso de un buque de esas características a plena carga. Un buque de ultramar de un tonelaje similar, requiere un alije del orden de 600 toneladas para disminuir su calado en un pie. Se ha dado el caso de barcos de 45 000 toneladas que han debido descargar 20 000 a 200 km de Buenos Aires para entrar a puerto en condiciones favorables.

Por la gran amplitud del río frente a estos puertos, las variaciones del nivel en los canales de acceso son poco sensibles a las modificaciones de caudales, pero lo son bastante a la influencia del viento cuando este sopla del sudeste. El mantenimiento de los canales y los puertos de Buenos Aires y La Plata requieren un dragado permanente que en promedio para la década de los años 50 significó remover anualmente 8.4 millones de metros cúbicos de sedimentos (ver cuadros 5 y 6) cuyo costo total significa aproximadamente 4.2 millones de dólares al año.^{1/}

b) Canales de acceso a los Ríos Uruguay y Paraná

Los buques de ultramar, que desde Buenos Aires deben seguir a los puertos del Paraná Inferior, necesariamente tienen que alejarse 37 km en dirección sudeste para entrar al Canal Martín García, que corre próximo a la costa uruguaya, hasta la desembocadura del Paraná Bravo y proseguir por éste en demanda del Paraná Guazú.

En el período 1950-59 la profundidad mínima mensual que pudo garantizarse permanentemente fue de 20 pies y sólo en un 85 por ciento del tiempo ese mínimo fue de 22 pies. Como se indicó ya, estas profundidades aumentan unos tres pies a las horas de marea alta.

Los trabajos de dragado en este canal representaron en el período 1951-60 un promedio de 2.8 millones de metros cúbicos al año, con un costo equivalente a 1.4 millones de dólares.^{1/}

Los lugares fluviales que recorren el Paraná hasta Buenos Aires siguen la ruta del Paraná de Las Palmas (Zárate, Campana) y el Canal Costanero, reduciendo así apreciablemente la distancia recorrida por los de ultramar. En términos generales, el Paraná de Las Palmas no ofrece mayores obstáculos, sin embargo, el Canal Costanero y sus prolongaciones (Canal Honda, Urión, etc.) establecen serias restricciones por la reducida profundidad y falta de protección con relación a los temporales del Río de La Plata. Los dragados necesarios por esta vía hasta el año 200

^{1/} El costo del metro cúbico dragado comprende los gastos directos e indirectos - con un interés al capital del 10 por ciento anual. Se calculó como promedio para 1962 de los gastos totales del año sobre el volumen anual removido. Además se tomó la siguiente equivalencia: 1 US dólar = 120 pesos m/n.

y los correspondientes a otros canales del delta requiere la remoción de aproximadamente 4.6 millones de metros cúbicos de sedimentos al año con un costo equivalente a 2.3 millones de dólares.

Los vapores de ultramar que llegan a los importantes puertos de Zárate y Campana no pueden usar la vía del Canal Costanero, debiendo en consecuencia usar la de Martín García, Paraná Bravo, Guazú y de Las Palmas con un recorrido superior a los 300 kilómetros, frente al de unos 80 km de aquella otra vía.

c) Tramo desde la confluencia del Paraná Guazú con el de Las Palmas hasta Santa Fe

Rio arriba del Delta, los pasos críticos determinan profundidades menores limitando aun más la navegación. En tanto que hasta Rosario la profundidad mínima mensual registrada en 10 años fue de 19 pies, la de Rosario-Diamante alcanzó sólo a 13 y la correspondiente a Diamante-Santa Fe a 12. Sin embargo, en todo el tramo indicado por el epígrafe, la sensibilidad del nivel de agua a las variaciones de caudal es mucho más alta que en los casos anteriores; de tal manera que para el 85 por ciento del tiempo, la profundidad mínima señalada aumenta casi en cuatro pies, pero la influencia favorable de las mareas se deja sentir únicamente hasta las inmediaciones de Rosario y en forma muy amortiguada. Si bien las condiciones de navegación mejoran apreciablemente en los períodos de crecida del Paraná, la situación de los canales se altera sustancialmente, exigiendo nuevas labores de dragado al término de aquéllos. El dragado necesario durante el período 1951-60, removi6 un volumen de 4.1 millones de metros cúbicos de arrastres sólidos, como promedio anual; de ellos el 27 por ciento se concentró en el acceso y puerto de Santa Fe, que resulta desproporcionadamente caro en relación a la carga por él movilizad. Mientras en él se dragaron como 20 metros cúbicos por cada tonelada de carga, en Rosario ese volumen fue sólo de poco más de 2 metros cúbicos.

El costo total anual estimado en condiciones similares a las indicadas para los tramos anteriores, alcanza en promedio a un equivalente a 2.1 millones de dólares. Las velocidades del río en este tramo oscilan entre 0.8 y ~~2.0~~ 2.0 m/seg en correspondencia con períodos de bajantes y crecidas.

Así como los buques de ultramar en la mayor parte del año se ven obligados a remontar el Paraná (hasta Santa Fe) con sólo una fracción de su capacidad de carga, en el viaje de regreso parten en condiciones similares

para tomar más carga en el puerto de Buenos Aires, Felizmente, el período de la cosecha de cereales coincide aproximadamente con la época de crecidas en el río (marzo y abril), circunstancia favorable para el problema indicado, ya que estos productos constituyen el mayor volumen de exportación de los puertos de Rosario, Santa Fé y Paraná.

d) Tramo Santa Fé.- Corrientes

Como se observa en el cuadro 4, el río, al norte de Santa Fé, pierde profundidad rápidamente. En el período varias veces señalado, la mínima mensual garantizada fue únicamente de 7 pies, variando entre 10 y 12 pies la correspondiente al 85 por ciento del tiempo. El paso más crítico, del tramo es el de Caraguatay (Km 935). Las velocidades de la corriente también varían en este tramo entre 1 y poco más de 2 m/seg.

El volumen total dragado entre Santa Fé y Corrientes durante el período 1951-60 arroja un promedio anual de 235 mil metros cúbicos, con un costo equivalente de 120 mil dólares. De este total más del 50 por ciento se concentra en el citado paso de Caraguatay.

e) Tramos Corrientes-Iguazú

Conviene aquí distinguir tres subtramos:

i) El primero se extiende de Corrientes a Ituzaingó. Los pasos críticos, como en los ya examinados están definidos por embanques arenosos. Las profundidades mínimas garantizadas son de 7 pies aproximadamente, con un dragado que en promedio anual no llega a 5 mil metros cúbicos.

ii) El segundo se extiende entre Ituzaingó y Posadas. Se caracteriza por una serie de rápidos entre los que destacan los de Apipé y Carayá, en lecho rocoso. Las altas velocidades del agua que oscilan entre 2.5 y 3.5 metros por segundo, la escasa profundidad (debido tanto a la velocidad como al hecho de que allí el río se ensancha entre 20000 y 2 500 metros), la irregularidad del fondo basáltico y la existencia de curvas cerradas, hacen muy difícil y onerosa la navegación.

Exceptuando los períodos de crecidas, durante los cuales los niveles de agua fluctúan rápidamente, los rápidos pueden ser salvados con relativa seguridad sólo por pequeñas embarcaciones a 200 a 300 toneladas.¹⁹ Las

necesidades de dragado en este subtramo son reducidas, alcanzando a unos 14 mil metros cúbicos anuales, incluido el puerto de Posadas.

iii) El tercero se extiende de Posadas a Iguazú. Se caracteriza por márgenes rocosas, un ancho reducido (en Iguazú 300 metros) y una profundidad media del orden de los 100 pies. Estos antecedentes explican las enormes fluctuaciones de nivel con las variaciones del caudal (hasta 40 metros en Iguazú) circunstancia muy desfavorable para la construcción y operación de puertos. Las velocidades máximas son algo superiores a los 2 metros/seg. También incluye algunos rápidos como el de Corpus.

Como se ha visto ya, el río Paraná cumple un importantísimo papel en el sistema nacional e internacional de transportes, no obstante las limitaciones anotadas, pero, estas últimas se agudizan y pasan a ser determinantes en los 80 kilómetros del subtramo Ituzzaingó-Posadas por sus rápidos, remolinos de corriente, vueltas bruscas y escasísima profundidad. Este grave obstáculo a la navegación perjudica en territorio argentino principalmente a la economía de la provincia de Misiones, que debe soportar fletes casi cuatro veces superiores a los cotizados por el Paraná Inferior, con incidencia tanto en las importaciones de la provincia (combustibles, maquinaria, ciertos alimentos, etc.) como en sus exportaciones; largas demoras para los embarques que imposibilitan la salida fluvial de productos perecederos (citrus), peligro de varaduras y hundimiento de las embarcaciones, etc.

f) Río Paraguay. Tramo Confluencia-Asunción

La longitud de este tramo es de unos 400 km. En el período 1950-59, las profundidades mínimas mensuales garantizadas fueron de 7 pies entre Confluencia y Formosa y de 4 entre esta última y Asunción; esas profundidades mínimas alcanzaron a 10 y 8 pies respectivamente para el 85 por ciento del tiempo. Los pasos críticos aproximadamente 25 en número, están constituidos por embancamientos de arena, a excepción del de Itá-Pirí donde una prominencia rocosa se extiende desde la costa paraguaya, provocando un pronunciado recodo para la navegación. Existen opiniones, de que el mantenimiento de una profundidad mínima de 10 pies en todo el tramo en períodos de bajante del río sería factible mediante operaciones anuales de dragado, luego del desrocamiento del paso Itá-Pirí.

períodos de bajante del río sería factible mediante operaciones anuales de dragado, luego del desrocamiento del paso Itá-Pirú.^{1/}

Frente a la desembocadura del río Bermejo el canal de navegación se desplaza de oeste a este creando problemas a Pto. Pilar. Debe considerarse que al margen del transporte argentino de cargas, que aparece en el cuadro 1 el comercio correspondiente a la república del Paraguay representa la parte más importante del tráfico en ese río. El volumen transportado en 1961 llegó a 615 000 toneladas sobrepasando en 30 por ciento el correspondiente a 1951.

Por falta de información de la importancia de los dragados que ejecutan en el río las autoridades paraguayas, solamente se mencionan las realizadas por las autoridades argentinas que alcanzaron a un promedio de 36 mil metros cúbicos anuales en el período 1951-60.

g) Río Uruguay

La navegación de este río, que en el siglo pasado tuvo bastante importancia hasta Barra Concepción, por el comercio de las provincias de Corrientes y Misiones y el extremo sur del Brasil, con la construcción del Ferrocarril del Noreste argentino declinó apreciablemente al norte de Concordia, hasta quedar reducido al flotaje de maderas originado en Brasil, y a un pequeño comercio local.

Al sur de Concordia existe un tráfico regular en la margen argentina que fue del orden de 2 millones de toneladas en 1961 entre el comercio interior y exterior, siendo los principales productos transportados los siguientes: maderas, arroz, cereales, lino, aceites, citrus, etc.

Desde la Boca del Bravo, hasta Buenos Aires, existen las mismas dos rutas examinadas para la navegación en el Paraná Inferior: la del Canal Martín García y la del Paraná Bravo, Guazú, de las Palmas y Canal Costanero.

Desde Boca del Bravo hasta Concepción la profundidad mínima mensual observada en el período 1950-59 fue de 15 pies y de allí hasta Concordia ese mínimo fue sólo de 6 pies. Para el 85 por ciento del tiempo, esos mínimos aumentaron entre 2 y 3 pies. Por otra parte, la influencia favorable de las

^{1/} Véase William H. Dvorachek, "Evaluación de estudios requeridos para el mejoramiento del Río Paraguay, más abajo de Asunción", 1963.

placares llega hasta el Paso de Hervidero inmediatamente al sur de Salto Grande.

En esta zona del río en una extensión de unos 30 km existen una serie de saltos, en un lecho muy irregular y ⁸rocoso, con unos 25 metros de desnivel, que obstaculizan la navegación seriamente, y que en la actualidad sólo es posible salvarlos en períodos de grandes crecidas. Desde Boca del Bravo hasta Concordia entre 19⁵~~6~~1 y 1960 se han dragado en promedio anual unos 440 mil metros cúbicos de sedimentos con un costo equivalente del orden de 220 mil dólares.

En la zona oriental de la provincia de Corrientes, la falta de transportes en gran escala, regulares y económicos constituyen la ~~causa~~ fundamental de la escasa modernización de las estructuras y técnicas agropecuarias en abierto contraste con las desarrolladas en la margen occidental dentro de la zona de influencia del Paraná.

Si se hiciera posible la navegación hasta Barra Concepción, o al menos hasta Santo Tomé, el aislamiento que sufre hoy la mitad de la provincia de Misiones sería superado permitiendo abrir a la civilización las ricas tierras que se extienden entre la meseta central y el río Uruguay al norte de San Javier.

Algunos proyectos relacionados con la navegación fluvial

No obstante que ya hace más de 30 años se reconocía universalmente la necesidad de planificar cada cuenca como una sola unidad ("un río, un plan"), señalando la inconveniencia de proyectar obras con objetivos limitados, sin visión de conjunto, que a la larga perjudican el desarrollo armónico y óptimo de aquéllas, con frecuencia no se cumple en los países en desarrollo, principalmente si la cuenca abarca jurisdicciones distintas sean a nivel provincial (o estadual), sean a nivel nacional.

El serio problema del arrastre y sedimentación de materiales sólidos en la cuenca del Plata, es un ejemplo de la necesidad de la planificación integral y unificada de ella.

Se ha visto ya la importancia capital que tienen para la navegación a lo largo del río Paraná y principalmente en el Delta y río de La Plata, los bancos de arena formados por sedimentación.

La interacción de las crecientes de los ríos Paraná y Uruguay (generalmente desfasadas) provocan en su desembocadura el avance inexorable del Delta, formado por los depósitos más pesados, en dirección al puerto de Buenos Aires (de 30 a 50 metros por año) y el atarquinamiento progresivo del río de La Plata por los materiales más finos, con una rapidez que debería justificar una gran preocupación por el futuro relativamente próximo del puerto principal del país.

En las circunstancias actuales, sin un enfoque adecuado del problema, parecería inútil que los diversos países interesados en mejorar las condiciones de navegación de los ríos Paraguay, Paraná y Uruguay, realicen grandes inversiones si finalmente esas vías, de continuar las cosas como están hoy, desembocaran en un cenegal donde la circulación será cada vez más difícil y onerosa.^{1/}

Realmente llama la atención que hasta la fecha las autoridades competentes hayan limitado su labor sin planificación a la remoción de los depósitos de arena en el lugar y en el momento en que ellos constituyen obstáculos a la navegación, es decir restringiendo su acción a la corrección de los efectos sin ocuparse de las causas que los provocan. Tampoco en los proyectos examinados,

^{1/} Esta misma idea fue expresada por el Ingeniero Georges Drouhin consultor del Fondo Especial de las Naciones Unidas en una misión oficial cumplida en la República Oriental del Uruguay en febrero de 1964.

sean ellos específicos para la navegación o de objetivos múltiples, se encuentra la orientación conveniente para solucionar racionalmente el problema, aunque sea a largo plazo, ya que ninguno de ellos encara los siguientes aspectos básicos:

- a) determinación del origen de los materiales de arrastre, las causas que inician su movilización y su control in situ,
- b) investigaciones orientadas al diseño de obras que modificando las características del escurrimiento en los puntos críticos, evite la sedimentación en los canales de navegación a lo largo del Paraná, y la provoque en cambio en lugares donde no perjudique, y
- c) obras de regulación para usos múltiples, que también contemplen capacidad adicional de atarquinamiento.

Como puede concebirse, la acción implícita en los puntos a) y c) probablemente se remontaba las cuencas superiores del Paraná y sus afluentes superando en algunos casos las fronteras nacionales (Bermejo, Alto Paraná en Brasil, Alto Paraguay, etc.), así las labores destinadas a controlar la erosión en regiones que distan miles de kilómetros del río de La Plata, además de favorecer el aprovechamiento agrícola de ellas, solucionarían o al menos retardarían considerablemente el proceso evolutivo grave del Delta y Puerto de Buenos Aires.

Con el embalse que se construirá en el Alto Paraná formando parte del gran proyecto de Urubupungá (estado de San Pablo - Brasil) disminuirá - al menos temporalmente - el aporte de materiales sólidos al Paraná, en territorio argentino, y al río de La Plata. Un fenómeno similar acontecería con la construcción del embalse Elordí en el río Bermejo (Salta) como se verá más adelante.

A continuación se examinan brevemente los proyectos localizados total o parcialmente en Argentina, en sus aspectos vinculados a la navegación, sin perder de vista las interrelaciones que necesariamente se establecen entre las obras construidas en una misma cuenca.

a) Canal lateral del Apipé

Estudio realizado por la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables (M.O.P.).

Su objetivo es superar las dificultades de la navegación entre el ~~Km~~ ^U 1455 y el ~~Km~~ ^U 1500, salvando así los pasos críticos de: Loro Cuarto, Mbaracayá, Guardia Cué, Apipé, San Javier, Carayá, 25 de Mayo, Júpiter y San Miguel. El resto de los pasos que existen entre Ituzaingó y Posadas, según este estudio tendrían que ser desrocados.

Se trataría de un canal de 19 km de largo, cuya traza se extiende sobre los Esteros de Iberá próxima a la ^{ruta} ~~carretera~~ nacional N° 12. Su profundidad superaría los 11 metros para garantizar la navegación de embarcaciones con 9 pies de calado.

El costo estimativo de la obra (1962) se aproxima a un equivalente de 30 millones de dólares.

Por la naturaleza de los antecedentes disponibles, y así lo señala la misma Dirección, el anteproyecto está en una fase muy preliminar.

En estas condiciones se reconoce que es prematuro un pronunciamiento sobre la conveniencia económica de él, sin embargo por una comparación somera con la alternativa de mejorar la actual vía de navegación, mediante el desrocamiento, dragado y rectificación de pasos y rápidos, se piensa que esta última sería más conveniente como etapa de transición a la obra de beneficios múltiples que constituiría el proyecto de la presa del Apipé, porque aparentemente requeriría una inversión menor (en 30 por ciento aproximadamente) y además porque puede realizarse por etapas con el beneficio inmediato de cada una de ellas.

Cuadro 1

ARGENTINA: MOVIMIENTO DE MERCADERIAS POR VIAS FLUVIALES (1961) ^{a/}

(Miles de toneladas)

Vía fluvial	Comercio exterior		Comercio interior		Total	Participación (porcentaje)
	Importación	Exportación	Entrada	Salida		
Paraguay y afluentes	2.3	0.2	99.5	151.6	253.6	0.5
Paraná y afluentes (hasta Campana)	2 527.0	2 821.3	5 268.7	4 139.4	14 756.4	26.8
Uruguay y afluentes	48.2	1.9	347.7	1 810.5	2 208.3	4.0
De la Plata	6 558.7	2 888.8	19 898.7	8 551.7	37 897.9	68.7
<u>Total</u>	<u>9 136.2</u>	<u>5 712.2</u>	<u>25 614.6</u>	<u>14 653.2</u>	<u>55 116.2</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Administración General de Puertos - CFI-C.G.E. "Programa Conjunto para el desarrollo agropecuario e industrial".

^{a/} Incluye arena y cantos rodados destinados a la construcción.

Cuadro 2

ARGENTINA: CARGA MANIPULADA POR VIA FLUVIAL EN LOS AÑOS 1948 Y 1957-60 ^{a/}

Vía fluvial	1948	1957	1958	1959	1960	1948	1957	1958	1959	1960
	(En miles de toneladas)					(Participación porcentual)				
Río Alto Paraná	287	444	321	236	281	0.8	1.1	0.7	0.5	0.6
Río Paraguay	221	65	146	220	193	0.6	0.2	0.3	0.5	0.4
Río Paraná	9 492	10 910	12 037	13 114	14 665	27.3	28.0	28.0	28.6	30.4
Río Uruguay	840	694	808	670	612	2.4	1.8	1.9	1.5	1.3
Río de La Plata ^{b/}	23 905	26 918	29 788	31 560	32 435	68.9	68.9	69.1	68.9	67.3
<u>Total</u>	<u>34 745</u>	<u>39 031</u>	<u>43 100</u>	<u>45 800</u>	<u>48 186</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

Fuente: Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Grupo de Planeamiento de los Transportes; Transportes Argentinos; Plan de largo alcance.

a/ Apparently se excluyen la arena y cantos rodados destinados a la construcción.

b/ Incluido el puerto de Buenos Aires.



Quadro 3

ARGENTINA: COMPOSICION DE LA FLOTA FLUVIAL, 1961 ^{a/}

Tipo	Con autopropulsión		Sin autopropulsión	
	Número	Toneladas de registro bruto	Número	Toneladas de registro bruto
Carga seca	168	82 510	763	181 201
Arena	34	7 703	-	-
Carga líquida	31	35 899	44	13 184
<u>Total</u>	<u>233</u>	<u>126 112</u>	<u>807</u>	<u>194 385</u>

^{a/} Grupo de Planeamiento de los Transportes, Op. cit.

Cuadro 4

ARGENTINA: PROFUNDIDADES (EN PIES) MINIMAS MENSUALES REGISTRADAS
PARA EL 100 Y 85 POR CIENTO DEL TIEMPO, 1950-1959

Río-Lugar	100 por ciento	85 por ciento
<u>Río de la Plata</u>		
Punta del Indio	26	~27
Puerto de La Plata	23	25
<u>Acceso Buenos Aires</u>		
a) Canal Sur	23	23.5
b) Canal Norte	24	26
Canal Martín García	20	~22
<u>Río Paraná</u>		
Boca del Bravo-Rosario	19	22.5
Rosario-Diamante	13	17.5
Diamante-Santa Fe	~12	16
Santa Fe-Paraná	7	12
Paraná-Esquina	7	~11
Esquina-Corrientes	7	10
Corrientes-Confluencia	7	~12
Confluencia Posadas	< 4	~5
<u>Río Paraguay</u>		
Confluencia-Puerto Bermejo	7	13
Bermejo-Formosa	7	10
Formosa-Asunción	4	8
<u>Río Uruguay</u>		
Boca del Bravo-Km 90	18	20
Km 00-C. del Uruguay	15	~18.5
C. del Uruguay-Colón	9	10.5
Colón-Concordia	6	8

Fuente: Grupo de Planeamiento de los Transportes, Op. cit.

Cuadro 5

ARGENTINA: VOLUMEN DE DRAGADO EN LAS PRINCIPALES VIAS FLUVIALES,
PROMEDIO ANUAL DEL PERIODO 1951-60

Secciones	Dragado (miles de m3)
<u>Río de la Plata</u>	
Acceso a La Plata	522
Accesos a Buenos Aires	7 253
Km 37-Boca del Bravo (Martín García)	2 788
Canales S-O del Delta	4 602
<u>Río Paraná</u>	
Boca del Bravo-San Martín	775
San Martín-Santa Fe	1 375
Santa Fe-Corrientes	126
Corrientes-Ituzaingó	4.3
Ituzaingó-Posadas	6
<u>Río Paraguay</u>	
Confluencia-Formosa	14.4
Formosa-Asunción	22
<u>Río Uruguay</u>	
Boca del Bravo-C. del Uruguay	228
C. Uruguay-Concordia	145
<u>Otras rutas</u>	1 392
<u>Total</u>	<u>19 252.7</u>

Fuente: CEPAL-CFI a base de informaciones del Grupo de Planeamiento de los Transportes, Op. cit.

Quadro 6

ARGENTINA: VOLUMEN DE DRAGADO EN LOS ACCESOS Y MANTENIMIENTO
DE LOS PRINCIPALES PUERTOS FLUVIALES (PROMEDIO ANUAL
DEL PERIODO 1951-60)

Puertos	Dragado (miles de m3)
La Plata	52
Buenos Aires	550
San Pedro	128
San Nicolás	60
Villa Constitución	202
Rosario	395
Santa Fe	1 127
Paraná	65
Barranquera	109
Posadas	8
C. del Uruguay	70
Otros puertos	844
<u>Total</u>	<u>3 610</u>

Fuente: CEPAL-CFI a base de informaciones del Grupo de Planeamiento de
los Transportes, op. cit.

b) Presa del Apipé

Estudio realizado por la Comisión Mixta Técnica Argentino-Paraguaya del Apipé.

Este proyecto destinado principalmente a la generación de energía eléctrica permitirá garantizar la navegación entre el km 1 470 y la ciudad de Posadas (Km 1 583) salvando parte del tramo más difícil entre Corrientes e Iguazú.

Encontrándose la información más detallada sobre él en el capítulo..., aquí se examina únicamente la navegación en forma somera.

El anteproyecto se encuentra recién en sus fases preliminares, estimándose que las investigaciones básicas (geología, mecánica de suelos, economía general, características del arrastre de sólidos y su tratamiento, etc.) demorarán aún unos 5 años más. Las necesidades de energía eléctrica en la Zona Litoral harían aconsejable que la obra entre a operar hacia 1978.

El desnivel que deberá salvar la navegación por esclusas es superior a 20 metros.

Un presupuesto estimativo del costo de las obras (1962) arroja un total equivalente a 440 millones de dólares. De ellos 33 millones aproximadamente corresponderían a los elementos destinados específicamente a la navegación más la apropiación correspondiente a las instalaciones comunes. Con esta obra desaparecen completamente las necesidades de atoar. No existiendo aún estudios sobre la proyección del transporte fluvial, nacional e internacional, que utilizará esta obra, no fue posible determinar la relación beneficio-costo, correspondiente a tal uso.

c) Mejoramiento de la navegabilidad del Río Paraguay

Tanto o más que a la Argentina, interesa a la República del Paraguay la navegación de este río, que constituye su principal vía comercial y prácticamente la única aprovechable para su comercio exterior.

Las cifras siguientes dan idea de la evolución del tráfico paraguayo por él:

<u>Año</u>	<u>Miles de toneladas</u>	<u>Año</u>	<u>Miles de toneladas</u>
1941	304	1959	463
1950	479	1960	544
1955	430	1961	615

En la década de 1940 el promedio de las exportaciones ascendía aproximadamente al 70 por ciento del total de ese tráfico, en la de 1950 las exportaciones constituyeron como el 60 por ciento de él y en 1961 representaron el 55 por ciento. A Bolivia y Brasil interesa también la navegación del río sobre todo para la explotación de sus minerales de hierro y manganeso.

Por un acuerdo formado entre Argentina y Paraguay en 1941, se comprometen ambos países a mantener una profundidad mínima de 6 pies entre Asunción y Corrientes. Las autoridades argentinas se encargan de realizar los dragados necesarios entre Corrientes y Formosa, las autoridades de ambos países se ocupan de las correspondientes entre Formosa y Pto. Pilcomayo, y las paraguayas entre Pto. Pilcomayo y Asunción.

Al norte de Asunción el río es navegable hasta Corumbá en Brasil y Pto. Suárez en Bolivia, a 1.150 km aguas arriba de Asunción.

Las autoridades paraguayas vienen estudiando desde hace años la factibilidad de mejorar las condiciones del río al sur de Asunción con el objeto de garantizar en períodos de bajante una profundidad mínima de 10 pies. Con el objeto de obtener el asesoramiento técnico y económico necesario, las autoridades solicitaron el concurso de la Comisión del Río Mississippi, USA (1954) y del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (1963). Además de las recomendaciones fundamentales para lograr el conocimiento básico del río: poligonal topográfica de precisión, red de estaciones hidrológicas, estudio de la configuración de los pasos críticos, etc., los planes para mejorar la navegabilidad se concentraban casi exclusivamente a labores de dragado sistemático. Una Misión enviada por el Fondo Especial de las Naciones Unidas a comienzos de 1964 replanteó el problema de la navegación del río Paraguay en el marco amplio y lógico, que contempla las interrelaciones de él con el resto de la cuenca de que

forma parte, y propuso soluciones alternativas o complementarias mucho más racionales que el simple dragado, para el control de los bancos de arena que tanto perjudican a la navegación.

Es lógico considerar que las labores de dragado debieran limitarse a unos pocos lugares y sobre todo a resolver situaciones de emergencia, porque sus resultados son muy efímeros y poco económicos. Mediante la construcción de obras estudiadas específicamente en cada caso (pantallas fijas o móviles) y/o la clausura de ciertos brazos o ensanches del río, se puedan evitar eficazmente las sedimentaciones en lugares indeseables del canal principal por alteraciones locales de las condiciones del escurrimiento; se logran así inclusive el arrastre de embanques existentes utilizando la capacidad propia de transporte del agua. Las investigaciones en modelos hidráulicos proporcionan a la ingeniería, cada vez más conocimientos sobre la mecánica de los fluidos para abordar con mayor racionalidad estos problemas típicos de los ríos de lecho eminentemente móvil. Por otra parte, como las profundidades mínimas del río corresponden a los períodos de estiaje o bajantes (abstracción hecha de las variaciones debidas a las modificaciones del nivel del curso inferior - el Paraná -), es de fundamental importancia investigar las posibilidades que existan, aunque parezcan remotas, de regulación de caudales para elevar los mínimos correspondientes.

La zona de los extensos pantanales que se extienden en Brasil, unos seis grados geográficos al norte del río Apa es aún desconocida desde estos puntos de vista, para rechazar a priori tal posibilidad de acción sobre el Paraguay, Paraná Medio y Río de La Plata.^{1/}

Resumiendo, aunque no existen aún proyectos definidos para mejorar la navegación del Paraguay, la orientación que se va dando a las investigaciones y estudios previos para concretarlos parecen bien orientados.

^{1/} Esta idea fue claramente expresada por el Ing. Georges Drouhin, consultor del Fondo Especial de las Naciones Unidas en una misión oficial realizada en febrero de 1964 al Paraguay.

d) Desarrollo del Río Bermejo

Estudio en ejecución por la Comisión Nacional del Río Bermejo, dependiente de la Presidencia de la Nación (Decreto-Ley N° 4962/57). Se trata de un proyecto de beneficios múltiples, a cuyas funciones la Comisión les ha asignado el siguiente orden de prioridades: navegación, hidroelectricidad y recuperación de tierras para la agricultura.

Por la importancia que los proyectistas le asignan a la navegación dentro de la concepción del proyecto la relación general de él se presenta aquí; sin embargo, en los capítulos relativos a electricidad y riego se analizan con más profundidad esos aspectos.

Conviene recordar someramente algunas de las características más importantes del río y su cuenca. Nace en el sudeste de Bolivia y su afluente principal, el San Francisco, lo hace en Jujuy y la cuenca activa (incluida la de este último alcanza en el punto de confluencia a 71 000 km²). La cuenca inferior que se extiende desde ese punto hasta la desembocadura en el Paraná, tiene 700 km de largo y un ancho medio de 90 kms, atravesando una región semi-árida que contribuye poco al caudal del río; en su mayor parte las precipitaciones varían entre 600 y 900 mm en promedio anual, con una distribución estacional muy irregular ya que entre el 40 y el 60 por ciento de ellas se concentra en los meses de diciembre, enero y febrero, siendo muy secos los meses de mayo a septiembre.

Aguas abajo de las Juntas de San Antonio corre el río entre barrancas que alcanzan hasta 60 m de altura de formación areno-arcillosa fácilmente erosionable, las que se socavan y derrumban durante las crecientes. La erosión es tan intensa en toda la zona montañosa del Bermejo que su fisiografía se altera sensiblemente aún en la actualidad. La materia arcillosa amarillo-rojiza en suspensión, origina el nombre del río.

En la cuenca inferior atraviesa un ancho valle aluvial, también muy erosionable donde frecuentemente cambia de curso por desbordes en períodos de crecida, y se cargan aún más de materiales sólidos que

transporta en suspensión y arrastre.^{1/} Se supone que la apreciable desviación, del antiguo lecho al nuevo, conocido con el nombre de Teuco, se remonta sólo a mediados del siglo anterior.

La Comisión Nacional del Río Bermejo considera que para el desarrollo de su Zona de influencia incluyendo el sur de Bolivia, la extensión de la navegación del Paraná hacia la provincia de Salta, es de urgente necesidad.

En términos generales esta cuenca se ha desarrollado poco, debido principalmente a la falta de lluvias en un extenso período del año y a la escasez de medios de transporte. La población total de las provincias de Jujuy, Salta, Formosa y Chaco en 1961 donde se encuentra la cuenca del Bermejo, alcanzaba solamente a 1.4 millones de habitantes. De ella, más de la mitad se concentraba en las ciudades de Salta, Jujuy, Formosa y Resistencia de las cuales sólo la segunda, en estricto rigor, pertenece a aquélla. Sin duda la producción de hidroelectricidad y el riego que pueden lograrse mediante el aprovechamiento racional del río favorecerían grandemente la activación económica de la región.

La Comisión ha logrado reunir desde 1957 una voluminosa información mediante investigaciones que han demandado hasta fines de 1963 una suma equivalente a 10 millones de dólares. Sin embargo, la misma Comisión estima que para completar los estudios requerirá el equivalente a otros 6 millones de dólares.^{2/}

^{1/} Aunque no se dispuso de información sobre las técnicas y procedimientos que emplea la Comisión para medir ese volumen sólido, en el documento de su presidencia: "Los proyectados canales del río Bermejo y la política nacional e internacional que los impone" (publicación N° 50), se lee "..... habiéndose determinado en Puerto Expedición, a 117 kms de su desembocadura en el río Paraguay un volumen transportado de 62 641 583 m³".

Relacionando este valor con el de 100 millones de metros cúbicos, estimado como el arrastre medio anual de materiales sólidos correspondientes al Paraná Medio (véase Ing. José S. Gandolfo y otros colegas "El Problema Hidroeléctrico Nacional y sus Soluciones" - Buenos Aires 1956 -), resultaría que el Bermejo aportaría como los dos tercios de los materiales sólidos que dificultan la navegación en aquél y en el de La Plata. Sin negar la importante contribución negativa del Bermejo en este aspecto, el resultado anterior, parece exagerado, si se considera que el caudal de éste es sólo una cincuentava parte de el del Paraná.

^{2/} Comisión Nacional del Río Bermejo "Proyecto Capital - Obras de Desarrollo Fluvial Múltiple del Río Bermejo" - Mayo de 1963.

El proyecto del Bermejo, tal como lo tiene concebido la Comisión, consta de las siguientes obras principales:

a) Un canal paralelo al río - Canal Lateral - destinado a la navegación y al riego que uniría un puerto en Salta - Pichanal - con el de Resistencia sobre el Paraná.

b) Un canal - Canal Santiago del Estero - destinado también a la navegación y al riego que conectaría el canal anterior, en un punto entre Pichanal y Rivadavia, con Puerto al Salado sobre el Paraná, próximo a la ciudad de Santa Fé.

c) Obras del Bermejo Inferior que asegurarían la navegación entre Puerto Presidente Roca y Puerto Bermejo sobre el río Paraguay.

d) Un canal de riego, destinado también a la producción de energía - El Teuquito - que arrancado de la margen izquierda del Bermejo en el punto denominado El Desemboque, se extendería en la provincia de Formosa.

e) Seis diques de embalse en la cuenca superior del Bermejo para satisfacer los requerimientos de la navegación y el riego, controlar las inundaciones y producir energía eléctrica. Dos de ellos serían proyectos internacionales con Bolivia, en el Alto Bermejo y en el río Grande de Tarija.

f) Tres puertos a construirse en los extremos de los canales de navegación, y dos en puntos intermedios. Se construirían además algunos muelles laterales para la colonización y mejoramiento Zonal.

El Canal Lateral tendría una longitud de 728 kms, el de Santiago del Estero 1 100 kms y El Teuquito 284 kms. Los dos canales navegables señalados^{1/} sumarían 1 828 kms con una sección aproximadamente trapezoidal de 36 m de ancho superficial y una profundidad máxima de 4 m. El Canal Lateral y el Canal de Santiago del Estero requerirían 29 y 33 esclusas respectivamente de 140 metros de largo, 12 metros de ancho y 3 metros de elevación. El transporte se realizaría en barcazas remolcadas de 1 000 toneladas.

^{1/} Entre Puerto Presidente Roca y Puerto Bermejo la longitud del río habilitada a la navegación sería de 254 kms.



El dique de Orán (Zanja del Tigre) ubicado en las proximidades de la ciudad del mismo nombre, tendría una capacidad de 4 035 millones de metros cúbicos y proporcionaría un caudal medio regulado de 222 metros cúbicos por segundo, contando con los embalses de Pescado y Zenta.

Los otros diques considerados por la Comisión, en territorio Argentino son: Pescado I (497 millones de m³ de capacidad), Pescado II (2 000 millones de m³ de capacidad), Vado Hondo, y Zenta (regularizaría este río junto con el Iruya).

La Comisión contempla la instalación de centrales hidroeléctricas en los embalses con una capacidad instalada total de 494 000 km capaces de generar en un año hidrológico medio aproximadamente 1 660 millones de kWh; además proyecta la instalación de plantas generadoras en cada una de las 62 esclusas de los dos canales de navegación, que aprovecharían los 8 m de caída correspondiente a cada una de ellas. Ellas sumarían 280 000 kW instalados con una producción media anual de 1 420 millones de kWh aproximadamente.

Se proyecta un sistema de transmisión interconectado el grupo de centrales de la cuenca superior del Bermejo para alimentar los centros de consumo de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y de los correspondientes a Formosa, Chaco y Santiago del Estero. La energía de las centrales relacionadas con las esclusas de los canales, se presume que se consumiría localmente por las industrias (agrícolas y extractivas) y los centros demográficos que se desarrollarían a lo largo de estas dos nuevas vías navegables.

La Comisión contempla regar 700 000 hás en una primera etapa y posteriormente ampliarlas a 1 500 000 hás. Espera asimismo que la población a lo largo de los canales, y dentro de sus respectivas zonas de influencia, crecerá desde unos miles de habitantes hasta 4 millones.

La Comisión estimó en 1957 que el proyecto completo costaría el equivalente a 813 millones de dólares^{1/} y que su financiación se respaldaría con los siguientes ingresos a él relacionados:

^{1/} El censo entonces era de 35\$ m/n = 1 dólar.

1. Los fondos obtenidos por la venta de las tierras del Estado y por la plusvalía de los expropiados en la zona de los canales.
2. Los provenientes de la operación de los canales y puertos, derechos de pontazgo y peaje.
3. Los provenientes del agua entregada para riego y para el abastecimiento de las poblaciones.
4. Los provenientes de la venta de energía eléctrica.
5. Un impuesto progresivo sobre las tierras beneficiadas por los canales.
6. Los impuestos sobre las nuevas industrias que se establecerían en la zona de los canales.
7. Los impuestos sobre la comercialización de todos los productos primarios o elaborados originados en la zona.
8. Los impuestos sobre toda clase de recursos que aprovechen por el desarrollo de la zona.

El Presidente y un grupo de técnicos de la Comisión Nacional, expusieron las siguientes opiniones adicionales sobre este proyecto al Grupo CEPAL/CFI, en una reunión efectuada a tal fin.

Se estima que la construcción de la primera fase del desarrollo demandará solamente cinco años. En ella están comprendidas las siguientes obras mayores: el Canal Lateral, el Canal Santiago del Estero, el Canal de riego El Teuquito, el embalse en Orán y la central hidroeléctrica correspondiente (Elordi). Incluyen en el mismo plazo la instalación de un tramo del sistema de transmisión correspondiente, la construcción de los canales de riego primarios derivados de aquéllos, y la instalación de una parte de los equipos de generación eléctrica correspondientes a las esclusas en los dos primeros canales. Consideran que la construcción de los otros canales de riego derivados (secundarios y terciarios) requerirán únicamente tres años más. Las expropiaciones de las tierras necesarias para las obras las consideran también comprendidas en los plazos señalados anteriormente de 5 y 3 años.

Comentarios

No obstante la meritoria labor cumplida por la Comisión para promover el aprovechamiento integral y planificado de esta cuenca con

el fin de favorecer al desarrollo de la economía nacional, parece sin embargo, que en la concepción general del proyecto no ha tenido hasta ahora la objetividad necesaria para evaluar rigurosamente los beneficios y los costos correspondientes a cada una de las funciones que el mismo debiera cumplir. La circunstancia histórica de que en el pasado se haya navegado el Bermejo con carácter exploratorio aparentemente habría gravitado excesivamente en el ánimo de los planificadores para que reconozcan a la navegación el objetivo principal de su aprovechamiento no obstante las graves dificultades que para ella compulsan.

El Grupo CEPAL-CFI, no ha dispuesto para este proyecto ningún documento, destinado a justificarlo cuantitativamente en conjunto y dentro de él específicamente cada una de las funciones previstas.

No se conocen en consecuencia los criterios ni los coeficientes de evaluación empleados para determinar las prioridades recomendadas en el uso de los recursos, y cuáles han sido las alternativas empleadas como elementos o patrones de comparación; sin embargo, se pone ciertamente en duda que la elegida con 1 800 km de canales navegables de 36 m de ancho con 62 esclusas, y otras tantas centrales hidroeléctricas sea lo que maximice la relación beneficio/costo de todo el proyecto.^{1/}

^{1/} En el documento de la Comisión Nacional del Río Bermejo "Estudio del costo del transporte por los canales del río Bermejo @ Buenos Aires, 1963 - revelaría que no sólo se ha hecho para todo el proyecto un estudio sobre el prorrateo de las inversiones entre los beneficios obtenibles, sino que específicamente para demostrar la conveniencia de la navegación, se hace una ~~asignación~~ asignación arbitraria a este uso. En efecto en la página 5 se indica:

"Sopesando equitativamente esos servicios prestados y la importancia social y económica de cada uno se estima que el aporte de la navegación no debe pasar del 10 por ciento del monto total de los gastos que hacen directamente al transporte (canales, esclusa, etc.)".

y en el anexo A del mismo documento se señala, como respaldo de tal decisión (pág. 3):

"Es natural que los usuarios de la energía eléctrica y los terratenientes dentro de la zona de influencia de los canales, contribuyan en mayor proporción de acuerdo con la energía utilizada y con los beneficios de la valorización fundiaria.

Se estima que las necesidades de transporte podrán satisfacerse en forma más económica mejorando y ampliando paulatinamente, en la medida que lo exija el desarrollo regional, las redes ferroviaria y vial. El Grupo de Planeamiento de los Transportes tendrían un criterio similar puesto que en el informe "Transportes Argentinos Plan de Largo Alcance" no contempla la construcción de ningún canal navegable y sí recomienda mejoras en los ferrocarriles^{1/} y caminos incluyendo ampliaciones de estos últimos en la zona. Con la terminación del oleoducto de Campo Durán a San Lorenzo, se estima que el ferrocarril Belgrano ha perdido cerca de 200 mil toneladas de tráfico de petróleo, leña y carbón de leña (con unos 130 millones de toneladas-kilómetro de transporte^{2/}), circunstancia que le liberará de inmediato una parte de su capacidad de transporte para dedicarla a otros rubros. Por otra parte la energía que el

1/ (Cont)

En cambio, la navegación y el riego deben tener un tratamiento preferencial, o de fomento, la primera por su trascendencia en la economía nacional y el segundo por su importancia en el desarrollo agrícola. Por lo tanto, se considera razonable que la navegación contribuya a la amortización de las relativas obras en proporción del ~~10~~ por ciento, o sea, se le asigne un factor de incidencia de 0.1".

Así no sólo se rechazan los criterios que usualmente se emplean para el prorrateo de inversiones (separables y conjuntas), sino que el porcentaje asignado a la navegación aparece decididamente injusto, aún a primera vista, puesto que la zona a regar requiere en canales troncales la mitad de la longitud de los proyectados (Lateral y de Santiago del Estero) y con una sección transversal (variable a lo largo de ellos) en promedio similar también a la mitad. Luego más de un 50 por ciento del costo de esos canales es imputable directamente a la navegación.

Por otra parte, parece muy poco probable, que se puedan justificar en análisis económico sano y a nivel nacional, las centrales eléctricas en las esclusas.

- 1/ También señala la conveniencia de eliminar algunos ramales ferroviarios de la región como los del NO. de la Provincia de Santiago del Estero.
- 2/ Véase: Grupo de Planeamiento de los Transportes "Transportes Argentinos Plan de Largo Alcance" - Buenos Aires 1962.

gasoducto Campo Durán - Buenos Aires ha puesto al alcance de la zona, puede proporcionar económicamente la energía eléctrica que inicialmente se supuso sería generada por las centrales hidráulicas instaladas a lo largo de los canales.

La Comisión N. del Río Bermejo, a juzgar por algunos antecedentes disponibles no habría valorado adecuadamente la carga financiera que representa la fuerte inversión en los canales navegables, durante el largo período comprendido entre la iniciación de las obras y su total aprovechamiento.

La población y los recursos actuales de esa región del país son reducidos para encarar con ellos el programa previsto por la Comisión. En consecuencia mucha mano de obra y equipos de construcción deben venir de otros lugares de Argentina y del exterior. Caminos de acceso, campamentos y viviendas, instalaciones para realizar los trabajos de mantenimiento y conservación de los equipos, y otros factores necesarios a una empresa tan vasta pueden acrecentar sensiblemente el costo estimado de todo el proyecto. También parece probable que el plazo requerido por la construcción de la primera fase del proyecto sea de 15 a 20 años en lugar de los 8 años previstos, con la elevación consiguiente de los intereses intercalares. Todas estas circunstancias hacen prever como más probable un costo equivalente a los 500 millones de dólares para la primera fase, que la cantidad estimada por la Comisión de 330 millones.

La preparación de la tierra y la construcción de los sistemas secundarios y terciarios de canales para el riego de 700 mil hectáreas requerirán como mínimo de 10 a 15 años.

Sólo posteriormente y a varios años plazo, (comprometiendo nuevas inversiones) se promovería la actividad industrial y comercial que lograrse copar la capacidad de transporte de esos canales.

También parece poco probable que la población adicional, de 2.5 a 3.0 millones de habitantes prevista por la Comisión para la colonización del Bermejo pueda lograrse oportunamente sólo por desplazamientos internos dentro del propio país. Lo más probable es que.

tengan que ofrecerse incentivos especiales, inclusive a la corriente migratoria internacional, circunstancia que elevará el costo global del proyecto.

El Grupo CEPAL-CFI, sugiere como alternativa de estudio para el desarrollo de esta cuenca:

- a) Eliminar los canales vnavegables.
- b) Mantener el beneficio del riego de acuerdo al proyecto en Salta, Formosa, Chaco y Norte de Santiago del Estero, mediante canales diseñados exclusivamente a ese fin,^{1/} sólo excepcionalmente podrían contemplarse aprovechamientos hidroeléctricos en ellos.
- c) Mantener el criterio de la regulación básica en el embalse de Orán y la central eléctrica de Elordi.
- d) Dar mayor importancia entre los beneficios múltiples del desarrollo de la Cuenca del Bermejo al control de inundaciones y al control de erosión y arrastre de materiales sólidos que tanto perjudican la navegación del Paraná y el río de la Plata, recurriendo a los procedimientos que resultaren más efectivos dentro de la amplia gama de medidas de que dispone hoy la técnica para este fin.
- e) Estudiar un plan por etapas para realizar paulatinamente la construcción de canales, la colonización, la habilitación de tierras agrícolas, el mejoramiento de los ferrocarriles y la ampliación y mejoramiento de la red caminera.

^{1/} Un criterio económico recomendable para ese diseño sería el de minimizar la suma de la "inversión original" más el "gasto presente" o "gasto actualizado" correspondiente a toda la vida útil de los canales, compatible con los caudales a conducir y los puntos de entrega previamente elegidos. La tasa de interés para la actualización sería igual o similar a 10 por ciento (costo de oportunidad del dinero).

e) Dique Santa Fe-Paraná

En el Paraná Medio, entre San Lorenzo y Corrientes, un grupo de ingenieros preconizan a nivel de ideas muy generales, la posibilidad de construir 3 o 4 diques que peralten el eje hidráulico, unos 10 metros, en cada uno de ellos, con los consiguientes beneficios múltiples.

El más conveniente según la opinión de sus propios creadores es el concebido entre Santa Fe y Paraná, a construirse un poco aguas arriba de estas ciudades, que entre otros beneficios incluiría: la construcción de una capacidad instalada de 2 millones de kW, (con una capacidad de generación media anual de 10 000 millones de kWh), y el mejoramiento de la navegación.^{1/} Para salvar el desnivel de 10 metros creado por el dique se construirían las esclusas correspondientes.

Los principales elementos componentes de esta obra, señalan sus creadores, serían los siguientes:^{1/} un dique frontal de hormigón, fundado a 25 metros de profundidad con 20 metros de altura útil y 2 500 metros de largo; otro dique frontal de tierra (prolongación del anterior) de 20 metros de alto y 13 km de largo, y un dique longitudinal en la margen derecha de 200 kms de largo y de altura variable - en promedio unos 6 a 8 metros.

Comentario. La enunciación de esta magnitud y la consideración adicional de que el dique de hormigón (que funcionaría como vertedero para evacuar creces máximas del orden de los 60 000-70 000 metros cúbicos por segundo), se fundaría sobre arena,^{2/} hacen pensar que su factibilidad económica será largamente postergada por otros proyectos de interés más inmediato para la economía nacional. Por otra parte debe señalarse que con relación a la

^{1/} Véanse: "El problema hidroeléctrico nacional y sus soluciones", ingenieros Carlos A. Volpi, Ludovico Ivanissevich, Carlos Santos Rossell, Carlos A. Mari, Oreste Moretto, José S. Gandolfo, José Garralda, Horst Horst C. Fuldner, Marcos Soifer, Juan B. Frigerio, Nicolás R. Wencelblat y Diego González Victorica, Buenos Aires 1956 y "Dique Santa Fe-Paraná" en la revista "La Ingeniería" N° 979 de 1960, por el Ing. Carlos Santos Rossell.

^{2/} "...el subsuelo del cauce del Paraná en el lugar mencionado, está constituido por un manto de arena de características y compacidad variables y de un espesor comprendido entre 40 y 50 metros que se apoya sobre estratos de arcilla compacta..." ("El problema hidroeléctrico nacional y sus soluciones" de los autores mencionados).

navegación misma, una obra como esta, demandaría su complementación con otras para controlar la erosión y el arrastre de sólidos en las cuencas superiores (como se indicó anteriormente) porque ella por sí sola, únicamente desplazaría la gravedad de los embancamientos de un lugar a otro, río arriba.

f) Proyectos en el Delta y puerto de Buenos Aires

Para salvar las graves dificultades que confronta la navegación en el Paraná inferior (principalmente en el Delta), y sus relaciones con el puerto de Buenos Aires, así como las relativas al acceso a este último por naves transatlánticas, se han ideado numerosas soluciones. En la mayoría de los casos no pasan del nivel de "ideas generales" sin la fundamentación técnico-económica necesaria. Sin embargo, algunas como en el caso del anteproyecto denominado "Neptuno" ^{1/} merece la atención de las autoridades pertinentes para una evaluación más detenida.

Los autores señalan que la obra propuesta evitaría los gastos permanentes de dragado de los canales de navegación en la zona (1 000 millones de pesos anuales), reduciría apreciablemente el recorrido seguido por los transatlánticos en las rutas del Delta (por ejemplo entre Buenos Aires y los puertos del Paraná en 65 km y entre Buenos Aires y Campana en 112 km) y aseguraría la utilización completa de la capacidad de los barcos de hasta 14 000 toneladas (calado permanente de 30 pies) evitando los inconvenientes correspondientes al alijo de ellos en el punto de recalada frente a Montevideo. Además, evitaría las inundaciones periódicas de unas 280 mil hectáreas entre Zárate y Magdalena, incluyendo una zona del Delta y facilitaría la ejecución de otros proyectos.

En síntesis el anteproyecto prevé la formación de un gran "polder" (tipo holandés) por medio de tres diques de tierra:

- i) De contención de inundaciones en el Delta (5 metros de alto, taludes 1/3 y 1/2 y 100 km de largo aproximadamente);
- ii) De cierre en el río de La Plata, para evitar los efectos de las

^{1/} Realizado por dos firmas privadas de ingenieros consultores: "Proyecto Neptuno", abril de 1963.

sudestadas y el ingreso de los sedimentos al canal de navegación costero - paralelo a él - que se extendería desde frente a Ensenada (La Plata) hasta la desembocadura del Paraná de las Palmas (10 metros de alto, taludes 1/7, y 90 km de largo aproximadamente) y

iii) De contención de inundaciones en la zona de La Plata-Magdalena (características similares al primero y 30 km de largo).

Se formaría así un "lago receptor", ubicado en el río de La Plata entre la costa y el dique de cierre, con una superficie de 574 km², destinado principalmente a impedir la sedimentación en los canales interiores, abrigar la navegación por ellos y asegurarles por control del nivel interior un calado de 30 pies.

Para el ingreso y salida de los barcos se dispondría de cuatro esclusas. Los autores estiman la inversión total necesaria en unos 195 millones de dólares, incluidos los intereses intercalares durante la construcción a una tasa de interés del 12 por ciento y apreciando en 5 años la duración de los trabajos. Asimismo, estiman los beneficios económicos en aproximadamente 51 millones de dólares anuales.^{1/}

Comentarios:

La concepción general del anteproyecto es interesante considerándolo como una primera etapa mientras se estudian y realizan las obras para el control de la erosión que solucionarían el problema en su origen, como ya se señaló anteriormente, aunque a un plazo bastante mayor.

El anteproyecto merece una evaluación más a fondo que la presentada por sus autores incluyendo la revisión de aspectos técnicos básicos previamente a la estimación más ajustada y documentada del monto de la inversión inicial y los gastos anuales de mantenimiento. A ese fin se han de tener en cuenta las siguientes observaciones:

^{1/} En esa cifra se incluye el equivalente a 6.3 millones de dólares por concepto de "impuesto al mayor valor de la tierra libre de inundaciones". Aunque socialmente hablando eso no es un beneficio sino sólo una transferencia de fondos de la economía privada a la pública, probablemente se produce una compensación porque como contrapartida no se incluye el valor equivalente a las pérdidas que anualmente representan las inundaciones y que con las obras propuestas se evitarían.

i) Para la determinación de la altura del dique de contención el Delta y las alteraciones que las obras introducirían en los niveles del río durante las creces máximas:

- Un caudal similar a 60 o 70 mil metros cúbicos por segundo, en lugar de los 44 mil considerados por los autores (creciente de 1905).
- Revisar los criterios y métodos de cálculo empleados por aquéllos. Los efectos o fenómenos transitorios (ondas) sólo han de considerarse sobre los dados por el estado de régimen (crece y sudestada máximos simultáneamente), en la medida que de ellos surjan condiciones más desfavorables para los diques y zonas de inundación. De ningún modo en sentido inverso.^{1/}

ii) Estimación de la altura máxima de las olas a considerar y el criterio para la fijación de la revancha en los diques.

iii) Como mientras duran las grandes elevaciones del río de La Plata - por creces o sudestadas - no es posible la descarga del "lago receptor" debe estudiarse la validez de la hipótesis considerada por los autores, de que es poco probable que durante ese plazo se produzcan dos o más lluvias en la cuenca alimentadora del "lago receptor" que aporten en conjunto un volumen de agua superior a su capacidad. Y en caso de que la hipótesis eventualmente no se cumpla, las consecuencias emergentes de ella.

iv) Se ha de esclarecer en qué medida las inundaciones de la costa entre Zárate y Magdalena (Tigre, Olivos, Vicente López, Capital Federal, La Boca Avellaneda, Quilmes, La Plata, etc.) son provocadas por efecto de las sudestadas y no por las lluvias caídas en la provincia de Buenos Aires, las que por falta de pendiente no se evacúan con la prontitud que sería de desear. Esta aclaración es importante por cuanto las obras propuestas en nada mejorarán las inundaciones debidas a esta última causa.

^{1/} El nivel máximo maximorum en el río de La Plata (similar a 5.10 metros en el mareógrafo del Riachuelo), daría el "arranque" para el cálculo, río arriba, del plano de carga dinámico" (suma de Bernoulli) con el caudal de crece máxima. Se han de estimar las pérdidas de carga que la obra introduce por la modificación del cauce: ensanchamiento, frotamiento y contracción. En cada punto, el nivel medio de agua (eje hidráulico) se encontrará por debajo del plano de carga en la correspondiente altura de velocidad. Se ha de considerar sin embargo, que por efecto de las ondas superficiales y turbulencias locales, el agua puede alcanzar alturas aún algo superiores.



v) Además de calcular el factor beneficio/costo para un año medio de régimen (condiciones que se presumirían probables unos 5 años después de terminadas las obras), debería calcularse éste cubriendo un período que abarque unos 15 años desde la iniciación de las obras - evolución de gastos e ingresos -, con el criterio del "valor presente".

g) Aprovechamiento de Salto Grande en el río Uruguay

Generalidades

Este estudio a cargo de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (Convenio Argentino-Uruguayo, 30-XII-1946) ha sido objeto de un informe técnico, económico y financiero - presentado conjuntamente por tres firmas de ingenieros consultores ^{1/} (marzo de 1962) -, que servirá de base al proyecto definitivo. La mayor parte de los antecedentes básicos, objeto de este análisis provienen de ese informe.

Como el objetivo principal de este aprovechamiento es la generación de energía eléctrica, las características principales del proyecto total se indican en el capítulo...; aquí únicamente se hace referencia al beneficio que en él sigue en importancia al anterior, el mejoramiento de la navegación en el río Uruguay.

Esta ha estado siempre cortada en dos secciones al norte y sur de los rápidos del Salto, con la diferencia de que antes de la construcción del ferrocarril (que corre paralelamente al río en una gran extensión), a fines del siglo anterior, existía entre ellas una estrecha relación por trasbordos, mientras que posteriormente han evolucionado independientemente ya que resulta más simple evitar esas maniobras utilizando directamente el ferrocarril para el transporte de la producción de la cuenca del Alto Uruguay a los centros de consumo del Paraná inferior y río de La Plata.

^{1/} SOFRELEC, SOCEI y SECE.

Así, mientras la del norte se ha reducido hasta casi desaparecer, la del sur, aguas abajo de Salto Grande mantiene un tráfico de cierta consideración (Concordia, Colón, Concepción y Gualaguaychú). Las condiciones favorables que existen hasta Colón permiten tarifas económicas para el transporte en general, las que se elevan en aproximadamente un 300 por ciento entre Colón y Concordia por las dificultades que ofrecen los rápidos rocosos de Hervidero y Corralito; en tanto que Salto Grande y Salto Chico, hacen imposible la navegación regular hacia arriba, aunque el río es navegable en cierta medida más al norte.

En Argentina la zona de influencia de la navegación en este río se limita actualmente a algo menos de la mitad de la provincia de Entre Ríos (este del río Gualaguay). Se considera que superando las dificultades señaladas entre Hervidero y Salto Grande, la navegación extensible hasta Santo Tomé por lo menos, y en el mejor de los casos hasta Barra Concepción, ampliarán esa zona de influencia a aproximadamente la mitad de la provincia de Corrientes (al este de San Carlos, de los Esteros del Iberá y los afluentes orientales de los ríos Corrientes y Saraní) y como una cuarta parte de la provincia de Misiones (al sudeste de las Sierras del Imán, Chapa y Misiones, hasta aproximadamente el arroyo Guaramboca o Soberbio.^{1/} En Santo Tomé se encuentra el punto de contacto con el norte, y hacia él han estado siempre orientadas sus actividades. El verdadero obstáculo para el transporte terrestre se encuentra al sur de esta ciudad constituida principalmente por el pantanoso y ancho valle del río Aguapey.

La prolongación de la navegación hasta esta ciudad se justificará económica y socialmente por el volumen del tráfico previsible y la incidencia sobre el desarrollo y apertura y nuevos dominios a la colonización en la zona de influencia antes indicada.

^{1/} Véanse: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, Estudio N° 1 "Informe sobre las perspectivas de la navegación en el río Uruguay", Romain Gaignard, y Estudio N° 2 "Beneficios que aportará el aprovechamiento de Salto Grande en materia de transporte fluvial", Ernesto Peraud.

La producción tropical de Misiones (única en un país consagrado a la explotación agropecuaria de las llanuras templadas de la pampa), constituida por productos especulativos como la yerba mate, el té, el tabaco, el aceite de tung, etc. y las maderas del Brasil, constituirán el volumen principal transportado desde el primer momento en que la navegación quede expedita. Luego el tráfico aumentará rápidamente por la colonización ribereña de Misiones y activación de la correspondiente a Corrientes.

Características del proyecto

La presa vertedero, las centrales generadoras de energía, los diques laterales de cierre y las obras anexas, como el puente carretero internacional, se encuentran en Ayuí entre los Saltos Grande y Chico.

Las obras complementarias que harán posible llevar la navegación hasta el embalse, no sólo permitirán franquear los obstáculos de Salto Chico y el dique, sino además subsanar las dificultades que entraña aguas abajo de la obra, la descarga de caudal irregular a lo largo del día, por los grupos generadores de las centrales eléctricas.

Constan ellas de:

- i) Una presa niveladora de escollera (con coronamiento a la cota +2) en Hervidero, con una esclusa sumergible en la margen derecha; y
- ii) Un canal lateral en la margen derecha, entre Salto Chico y la presa Ayuí, con dos esclusas, una en cada extremo.

El remanso creado por la presa niveladora asegura la navegación hasta Concordia-Salto, aun para los caudales mínimos de $300 \text{ m}^3/\text{seg.}$, a los barcos hasta de 9 pies de calado. En aguas bajas la esclusa adyacente permite franquear la presa. Con niveles de agua elevados, la navegación será libre porque las obras quedarán ampliamente sumergidas. Por otra parte, las variaciones de nivel en los puertos de Concordia y Salto mejorará en relación a la situación actual, por la elevación que impone la presa niveladora a los pequeños caudales.

Las dimensiones de la esclusa 116×18 metros permitirán el paso de todos los barcos fluviales empleados hoy en el Paraná y el Uruguay, o el simultáneo de cuatro barcazas de 600 toneladas, empujadas, o de dos remolcadas.

El canal lateral de aproximadamente 13 km de largo tendrá 50 metros de ancho en la base y una profundidad útil mínima comprendida entre 4.00 y 4.50 metros. Del lado del río está limitado por un dique de tierra que en las grandes crecidas quedará sumergido.

En cada extremo del canal habrá una esclusa para vincularlo al río en el inferior (Salto Chico) y al embalse en el superior. Las dimensiones del cuenco de las esclusas son las mismas que las indicadas en Hervidero. Las operaciones de llenado y vaciado demorarán 10 minutos cada una, aproximadamente.

Evaluación del proyecto desde el punto de vista de la navegación

En el análisis de evaluación que el Grupo Conjunto CEPAL/CFI,^{1/} realizó del Proyecto de Salto Grande (Véase el capítulo... y el Anexo...) se estimó que sobre la inversión correspondiente a Argentina (según el informe presentado a la Comisión Técnica Mixta por los Consultores) equivalente a 227 millones de dólares, es necesario agregar el equivalente a 28 millones de dólares en concepto de equipos de navegación (17.7 millones) e inversiones fijas en vías navegables (10.3 millones), para incrementar el transporte fluvial argentino en 1.95 millones de toneladas anuales, con un recorrido establecido.^{2/}

Para el prorrateo de las inversiones comunes a la energía y la navegación se utilizó el método "de la inversión alternativa justificable"; mientras para la energía se consideró la central "térmica equivalente", para la navegación se supuso "una presa vertedero sin compuertas pero en todo el ancho del río y con umbral más elevado". Para la navegación la suma de las inversiones específicas (canal, esclusas, etc.) y la respectiva apropiación de las inversiones comunes arroja un equivalente a 39 millones de dólares, es decir...

Para la energía el "beneficio" se midió por el costo anual (renovación técnica, gastos de operación y mantenimiento) de la central térmica equivalentes y el "costo" por los mismos rubros pero correspondientes a la central hidráulica analizada.

^{1/} Contando además con la cooperación del Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE).

^{2/} Madera: 470 000 toneladas; combustibles: 600 000 toneladas; mercaderías varias (arroz, yerba mate, lino, citrus, etc.): 870 000 toneladas.

Para la navegación el "costo" corresponde al valor anual de renovación técnica, intereses, gastos de explotación y mantenimiento del transporte mixto fluvio-vial extendido al incremento de carga provocado por la navegación con la obra realizada y el término "beneficio" corresponde al concepto anterior, pero aplicado a la alternativa ferroviaria únicamente. Ambos términos se han expresado en función de las tarifas ferro-viales y fluvio-viales actuales y futuras, suponiendo que ellas sean representativas de los costos correspondientes.

Se ha estimado que las tarifas promedio para el total de mercaderías y para toda la zona de influencia son 900 pesos por tonelada antes y 700 pesos por tonelada después de construido Salto Grande (ver mayores detalles en el Anexo...). De ello resulta una economía de 200 pesos por tonelada como promedio general. Debe tenerse en cuenta que las tarifas ferroviarias están subsidiadas y que para el transporte fluvial no se ha considerado la rebaja que significa el empleo intensivo del sistema de navegación por empuje. Ambos factores constituyen ventajas adicionales efectivas para la navegación, que deben tenerse en cuenta al considerar los resultados numéricos de las relaciones de beneficio/costo que se indican a continuación.

Cuadro 7

ARGENTINA: RELACION BENEFICIO/COSTO DEL PROYECTO DE SALTO GRANDE
EN UN AÑO MEDIO, CON APROVECHAMIENTO COMPLETAMENTE
DESARROLLADO

Uso	Tasa de interés en porciento			
	6	8	10	12
Navegación ^{a/}	1.30	1.30	1.30	1.30
Energía	1.77	1.43	1.22	1.06
<u>Total</u>	<u>1.55</u>	<u>1.39</u>	<u>1.25</u>	<u>1.14</u>

^{a/} No disponiéndose de la formación de los costos sociales del transporte por ferrocarril y carretera, no ha sido posible calcular la variación del "beneficio" a distintas tasas de interés. En esa circunstancia se consideró en primera aproximación, que variasen lo mismo que el costo del transporte fluvial. De ahí, que la relación beneficio/costo aparezca como constante, aunque estrictamente no lo sea.

Los resultados aparecen favorables aún a la tasa de interés del 12 por ciento. Pero la verdad es que mientras en materia de energía, la obra prácticamente desde el primer momento se aprovecha en su totalidad por la avidez en la demanda del sistema eléctrico del Litoral, desde el punto de vista de la navegación la evolución es relativamente lenta estimándose que el desarrollo completo se alcanzará doce años después de terminada la obra, empezando con sólo un 30 por ciento en el momento de habilitarse el tráfico a través del embalse. De ese modo, las relaciones beneficio/costo para la navegación se reducen apreciablemente como puede verse en el cuadro siguiente.

Quadro 8

ARGENTINA: RELACION BENEFICIO/COSTO DEL PROYECTO DE SALTO GRANDE
CONSIDERANDO EL DESARROLLO PROGRESIVO
DE LA NAVEGACION

Uso	Tasa de interés en porciento		
	6	8	10
Navegación	1.21	1.04	0.87
Energía	1.77	1.43	1.22
<u>Total</u>	<u>1.58</u>	<u>1.32</u>	<u>1.13</u>

En consecuencia puede concluirse que sólo en consideración a los beneficios secundarios que se derivarán del transporte fluvial más económico (como la colonización del sudeste de Misiones y la activación económica de la zona oriental de la provincia de Corrientes) no cuantificados en la evaluación numérica anterior, se justificaría el beneficio de la navegación con un costo de oportunidad del dinero del 10 por ciento o poco más, con la cota de retención a 33 metros sobre el cero del Riachuelo. La necesidad de revisar la decisión de la Comisión Mixta en esta materia para elevarla a otra más conveniente (36 o 37 metros), como recomienda el informe presentado por los consultores, en base principalmente a la economía eléctrica, también se refuerza desde el punto de vista de la navegación.

Aparentemente a la cota 36 no se perjudicarán tierras hábiles en el Brasil sino que por el contrario mejoraría las condiciones de la navegabilidad del río en ese país.

La navegación para 9 pies de calado hasta Monte Caseros, con la cota de retención +33 metros exigirá importantes desrocamientos en Itacumbú y Mangangá que suman aproximadamente 200 mil m³. Este trabajo costaría más o menos 3.5 millones de dólares, que se evitaría con el proyecto a la cota +37 metros. Mucho más importante aún es la extensión adicional en que el río Uruguay sería navegable. Superado el paso rocoso de San Pedro (para el nivel de aguas medias con el remanso se salvará sin desrocamientos) la navegación podría extenderse otros 540 km más, sobre la solución a la cota +33. De este modo la navegación quedaría expedita en aguas medias hasta Barra Concepción por lo menos.

Si se deseara asegurar la navegación para el llamado nivel normal de agua (máximas frecuencias), con la cota de retención +33, no bastaría desrocar San Pedro sino que anteriormente en la misma cola del embalse (Monte Caseros), habría que abrir canal en el lecho rocoso, así como en Santa Rosa, Itacumbú (antes de Monte Caseros) además de profundizar el paso en San Pedro. Con la cota de retención +37, y también para el nivel normal de aguas, recién en Santa Ana se deberían realizar desrocamientos.

Transferencia de agua del río Paraná al Uruguay

En relación a esta posibilidad comentada en el capítulo..., conviene señalar aquí que al nivel actual de los antecedentes disponibles en esta materia sólo es posible señalar en términos generales que su influencia sobre la navegación del río Uruguay sería positiva porque al elevar el caudal fuera de las épocas de crecida, aumentaría correlativamente las profundidades de calado admisibles.

h) La navegación en el río Negro

No obstante que el Ministerio de Obras Públicas se esforzó en mantener la navegación por el río Negro (desde 1924 en el tramo Carmen de Patagones General Conesa, 220 km, luego hasta Choele-Choel y extendido en 1939 hasta



Neuquén, 720 km), fue completamente abandonada en 1950 por resultar muy onerosa para un tráfico que apenas superaba las 4 000 toneladas anuales y desarrollarse en condiciones muy precarias.

Se ha pensado sin embargo, si con las obras de regulación del proyecto Chocón-Cerros Colorados y la disminución de los arrastres sólidos, la navegación del río podría justificarse económicamente.

A base de los estudios específicos realizados en el país hasta ahora, esas posibilidades parecen remotísimas, sobre todo antes de que el volumen del tráfico anual supere las 500 000 toneladas. Ello ha inducido a las firmas de ingenieros consultores encargadas de estudiar la factibilidad del proyecto mencionado, a considerar ese beneficio sólo como eventual excluyéndolo del análisis económico. Sin embargo, señala la conveniencia de que el proyecto definitivo del Chocón lo tenga en cuenta para que las embarcaciones de turismo puedan salvar el Salto.^{1/}

^{1/} Ministerio de Economía, Secretaría de Energía y Combustibles "Complejo El Chocón-Cerros Colorados". Informe Técnico Económico Financiero (ITAL-CONSULT-SOFRELEC).