

# Recomendaciones Taller Hidrológico

Ezeiza, 19 de Noviembre de 1996

**El Comité Intergubernamental de la Hidrovía Paraguay-Paraná, convocó en el mes de noviembre de 1996 en Buenos Aires, a reconocidos especialistas para analizar parte de los estudios elaborados para el proyecto de la Hidrovía industrial sobre los ríos Paraguay y Paraná. La opinión de los expertos fue requerida por los financiadores de los estudios, El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). A continuación presentamos los “Hallazgos del Panel”.**

**TO:** Comité Intergubernamental de la Hidrovía  
Paraná-Paraguay (CIH), Buenos Aires, Argentina

**FROM:** Specialists Review Panel, convened for the  
Hidrologic Workshop, hold November 19,1996,  
at INCYTH, Ezeiza, Buenos Aires.

**Panel Members:**

Edmundo Drago, Instituto Nacional de Limnología

John M. Nestler, U.S. Army Corps of Engineers

Victor M. Ponce, San Diego State University

F. Douglas Shields, Jr., USDA National Sedimentation G. Laboratory

Richard E. Sparks, Llinois Department of Natural Resources

**SUBJECT:** Panel Findings

**DATE:** December 5, 1996

Los miembros del Panel de Especialistas, de aquí en más “el Panel”, hemos recibido gratamente la invitación para revisar los resultados del análisis hidrológico que sirvió de base para la evaluación de la factibilidad técnico-económica y la evaluación de impacto ambiental para el proyecto Hidrovía. El Panel apoya los esfuerzos del CIH de incorporar los análisis de impacto ambiental como parte del desarrollo de los recursos hídricos en los cinco países de la región. Tal actitud puede prevenir los potenciales daños ambientales y demostrar a la población de la región el compromiso del CIH con los principios del desarrollo sustentable.

Ante el requerimiento del CIH, el Panel ha revisado todos los documentos que nos han sido presentados, y hemos participado en el taller de un día para evaluar los estudios de ingeniería que fueron realizados por el Consorcio Hidroservice-Louis Berger-EIH, de aquí en mas 'los Consultores'. Deseamos destacar que mientras se contó con traducción simultánea Español-Inglés en el taller, no fue posible disponer de los documentos escritos traducidos al ingles.

Antes que nada, quisiéramos señalar que solo un día de taller y la naturaleza limitada de la información presentada, dificulta al Panel realizar un análisis detallado y completo de un proyecto de tal complejidad espacial e importancia regional. De todas maneras, creemos que nuestras consideraciones, muy limitadas, contribuirán efectivamente al proceso de toma de decisión. Presentamos los siguientes comentarios y recomendaciones.

## COMENTARIOS

1- Los estudios de ingeniería deben ser realizados primero en su totalidad, y posteriormente los resultados deben ser evaluados para cuantificar los impactos ambientales. Es evidente que no se siguió este proceso en el presente caso.

2- El eje de la presentación de los Consultores fue demasiado limitado. Mientras los impactos en los niveles de agua aparentan ser mínimos, los impactos potenciales a largo plazo en los ecosistemas de los valles aluviales no fueron adecuadamente considerados.

3- En la presentación de los Consultores los detalles sobre la modelación fueron escasos. Probablemente se debió al tiempo limitado de la presentación. El Panel tiene sus reservas con respecto a la metodología estadística usada para determinar profundidades y niveles del río. En particular, el tratamiento de los datos mensuales como valores estadísticamente independientes resulta cuestionable debido a que aparentemente hay un alto grado de autocorrelación en las series de tiempo de niveles del río.

4- El Panel considera que la presentación de los Consultores fue deficiente con respecto a la exploración geofísica llevada adelante para determinar la ubicación y extensión de material duro como roca en el lecho del río. En particular, la cuestión de si el derrocamiento y el dragado propuesto inducirían a requerimientos de derrocamientos adicionales una vez que el río se ajuste buscando un nuevo equilibrio, no fue analizado adecuadamente.

5- El panel entiende que la evaluación ambiental fue realizada y presentada como parte del Modulo A. Sin embargo, vemos poca evidencia que una evaluación ambiental completa fue realizada. La evaluación parece limitarse a establecer situaciones que contemplan los impactos sobre los peces provocados por la turbiedad inducida por el dragado y los cálculos de niveles antes y después y a consideraciones cualitativas. No presentan detalles del análisis de los impactos sobre los peces por elevada turbiedad, por lo tanto no puede juzgarse el valor de las predicciones.

6- El mantenimiento del canal es un factor clave en los proyectos de hidrovía interiores. Por eso, el costo de mantenimiento del dragado debe evaluarse cuidadosamente como parte de los análisis costo-beneficio. La evidencia disponible sugiere que esta parte de la evaluación no fue hecha por los Consultores. El modelo HEC-6 que se uso para este propósito es unidimensional y por lo tanto de precisión limitada. Además, el análisis del destino de los sedimentos generados también esta ausente.

7- El impacto ecológico clave de un proyecto de esta naturaleza es la transformación a largo plazo de los hábitats de su planicie de inundación y no necesariamente el posible incremento de la turbiedad debido al dragado. El Panel no se ha encontrado con análisis de cambios en la inundación de la planicie.

8- El modelo de escurrimiento hidrodinámico unidimensional Mike 11 fue usado en un modo de escurrimiento permanente uniforme, manteniendo constante la condición límite aguas arriba (caudal). Esto cuantifica un modelo hidráulico del tipo de flujo permanente gradualmente variado (HEC-2), donde el caudal se mantiene constante en espacio y tiempo. La selección de niveles de frecuencia de escurrimiento (como estiaje, medio y creciente) es indicativo para niveles de escurrimiento encauzado, pero no refleja la variación del caudal debido a motivos hidrológicos (la interacción entre el canal de drenaje y la cuenca aledaña).

9- Aunque la meta de esta evaluación no intenta incluir el estudio de Modulo B2, realizado por el Consorcio Taylor-Golder-Consular-Connal, el Panel fue informado brevemente sobre la

naturaleza de este estudio, y el método utilizado para el modelado hidrológico-hidráulico. El Panel expresa serias reservas respecto a la aplicabilidad de los modelos SWAT y UNET en la cuenca de los ríos Paraguay-Paraná, particularmente en el Pantanal.

**10-** El alto Paraguay y el Pantanal contiguo de Mato Grosso constituyen un ecosistema natural donde los componentes (incluyendo los humanos) físicos, químicos y biológicos interactúan de diversas y complejas maneras. El uso de un modelo hidráulico unidimensional como base para la toma de decisiones con respecto a un ecosistema complejo tal como el Pantanal es considerado sumamente simplista cuando mas. Tal modelo posiblemente no puede representar las complejas interacciones entre el agua superficial y subterránea, su variabilidad espacial y temporal, y las interacciones entre los niveles del río, las reservas en la corrientes de aguas subterráneas, el alcance de las inundaciones en la planicie de inundación, y los efectos en la flora y la fauna, cuya variedad y riqueza caracterizan al Pantanal.

## **RECOMENDACIONES**

**1-** Hay una falta de certeza en la ejecución de proyectos tales como el proyecto hidrovía. Esto se debe a carencias en el conocimiento, falta de datos, y una posible deficiencia en la capacidad actual para realizar evaluar impactos de manera precisa, particularmente de largo plazo. Por lo tanto, proyectos de este tipo deberían ser acompañados de programas de monitoreo abarcativos para asegurar que si aparecen efectos de impactos negativos puedan ser identificados y puedan tomarse medidas correctivas apropiadas para minimizar los daños en los ecosistemas frágiles. El monitoreo debe incluir los factores físicos básicos que manejan el ecosistema río-valle aluvial, así como también los indicadores biológicos de cambio. Los factores físicos incluyen las lluvias en las cuencas de los afluentes, el régimen del agua y los sedimentos en el canal principal y la planicie de inundación y la morfología del canal y su planicie. La vegetación de la ribera y del valle aluvial se deben monitorear debido a: (1) la evapotranspiración y los cambios en la rugosidad superficial influyen en la hidrología; (2) Es un indicador sensitivo de los cambios del régimen hidráulico y de sedimentos, y (3) es el sustento del resto del ecosistema ya que provee su hábitat y alimento. La vegetación puede monitorearse de manera económicamente factible a través de una combinación entre observaciones remotas y secciones transversales de referencia permanentes sobre el terreno. La línea de vegetación boscosa es un indicador particularmente bueno de los principales cambios a largo plazo debido a que su posición sobre la ribera y en la planicie y su estado de salud están gobernados por el régimen hidráulico medio anual. La vegetación de suelo húmedo, sumergida, emergente y flotante son buenos indicadores de los cambios a corto plazo debido a que estas plantas responden a los regímenes hidráulicos y de sedimentos a escala mensual o anual y, por lo tanto, indican señales de cambio antes que los árboles de larga vida, sin embargo las señales deben ser diferenciadas de las que se deban a las variaciones anuales. Deben ser seleccionados otros indicadores diversos, incluyendo animales invertebrados y aves migratorias, y peces de importancia económica (en términos de turismo o alimentación), basados en las recomendaciones de biólogos que estén familiarizados con la flora y fauna local.

**2-** La base de datos desarrollada como parte de los estudios de ingeniería y de impacto ambiental debería archivar por la agencia que corresponda y estar disponible para los interesados debido al costo de su duplicación. Estos datos pueden usarse mas adelante para definir las condiciones de referencia con las cuales comparar las condiciones desarrolladas. Los programas continuos de recolección de datos e investigación, son necesarios para evaluar apropiadamente el comportamiento ecológico, sedimentológico e hidrológico a largo plazo del Pantanal y demás ecosistemas contiguos a la Hidrovía.

**3-** El proyecto de navegación, tal como esta actualmente encarado, busca mantener adecuadas condiciones a través del año. En función de minimizar los impactos ambientales, la navegación

para períodos cortos (tal como nueve o diez meses) deberían examinarse con más detalle. La combinación técnica-económica-ambiental óptima puede consistir en un almacenamiento temporario de las disponibilidades a ser transportadas, el transporte fluvial salvo parte de la estación seca, y podría determinarse un transporte alternativo por medio de un análisis costo-beneficio abarcativo.

## **RECOMENDACIONES FINALES**

El panel cree que la información que se nos ha brindado en este taller es insuficiente para garantizar una posición categórica con respecto al alcance de los impactos de los trabajos propuestos en el río (dragado y derrocamiento sobre el tramo del río Paraguay entre Asunción y Corumbá). La información presentada no provee una clara prueba de que los impactos serán realmente poco significativos, como los Consultores han afirmado. Los miembros del Panel desean expresar su convencimiento de que se requiere un análisis mas profundo técnico, económico y de impacto ambiental, y programas de monitoreo de los ecosistemas, si se quiere desarrollar el proyecto Hidrovía entre Corumbá y Asunción sin daños al ecosistema muy riesgosos.

#####