

Los Proyectos de Aprovechamiento Hidroeléctricos Binacionales Garabí y Corpus Christi



Los proyectos de Aprovechamiento Hidroeléctricos Binacionales Garabi y Corpus Christi

Por *Ricardo De Dicco y Gustavo Lahoud*

Buenos Aires, Junio de 2008

INTRODUCCIÓN

Reflexionar sobre la temática del aprovechamiento de los recursos hídricos en la cuenca del Plata remite, indefectiblemente, a procesos históricos que han atravesado por períodos de alta conflictividad al compás de los cambios institucionales que han acaecido en cada uno de nuestros países.

Asimismo, en todos estos años, los países integrantes del sistema hídrico de la cuenca del Plata han intentado instrumentar proyectos conjuntos de aprovechamientos hidroeléctricos sobre cursos de ríos internacionales, es decir, de jurisdicción compartida.

Por ende, la historia del vínculo multilateral en materia de políticas hídricas en el último medio siglo se caracterizó por la relevancia estratégica que estos recursos han tenido para las administraciones políticas que se sucedieron en todo este tiempo y, simultáneamente, por la convivencia de períodos de cooperación y conflicto en materia de manejo de los recursos hídricos compartidos.

En esta caracterización, el caso de Argentina y Brasil es el vínculo que registra la más prolífica tradición en términos de conciencia activa de la importancia de los ríos en dos direcciones o ejes bien marcados.

Por un lado, como promotor de políticas activas de cooperación y de integración hídrica, lo cual ha configurado -por lo menos implícitamente- la idea de planificación en el ámbito de las políticas hídricas compartidas.

Por el otro, como disparador de escenarios de conflicto vinculados a los desacuerdos históricamente vigentes sobre las políticas de administración y manejo hídricos de los ríos internacionales de curso sucesivo.

A su vez, en los últimos cuarenta años, la República Argentina ha avanzado en propuestas concretas de administración hídrica con Uruguay y Paraguay, cuyos testimonios más elocuentes han sido, respectivamente, la construcción de la represa binacional de Salto Grande sobre el río Uruguay y el complejo hidroeléctrico de Yacyretá sobre el río Paraná.

En tal sentido, desde el CLICeT sostenemos firmemente la relevancia estratégica de los recursos hídricos en los países de la cuenca del Plata, lo cual supone -



indudablemente- la puesta en práctica de un proceso político de coordinación y cooperación regional en el marco del sistema hidrográfico compartido.



Fuente: Ministerio de Educación de la Nación (2008).

Uno de los objetivos fundamentales de tal proceso es el de proveer al crecimiento sostenido y al desarrollo de nuestras economías mediante una cuidada planificación de proyectos de aprovechamientos hidroeléctricos que permitan garantizar niveles crecientes de generación eléctrica en un contexto de profundización de la integración regional.

Es, justamente, en ese contexto en el que estimamos prioritario describir adecuadamente dos de los proyectos hidroeléctricos más relevantes que la cuenca del Plata tiene en su agenda como desafíos políticos concretos.

Por un lado, el proyecto Garabí, que es un emprendimiento conjunto con Brasil a desarrollarse sobre las aguas del río Uruguay y, por el otro, el emprendimiento binacional -con Paraguay- de Corpus Christi sobre el río Paraná.

Ambos proyectos tienen dos aspectos en común. Fueron planificados hace cuatro décadas persiguiendo el objetivo de promover el desarrollo de fuentes confiables de generación eléctrica en estos ríos internacionales de curso compartido y, simultáneamente, fueron postergados *sine die* (indefinidamente) a causa de las recurrentes crisis político-institucionales por las que nuestros países atravesaron durante las décadas del '70 y del '80, y que impactaron desfavorablemente sobre la voluntad de construcción y planificación común en un ámbito tan sensible como el de las aguas compartidas.

En definitiva, creemos que la presente coyuntura -con las necesidades cada vez más acuciantes en materia de provisión de energía abundante, eficiente y barata que nuestra región necesitará para consolidar su desarrollo económico- es más que propicia para reinstalar en el debate público la problemática de las aguas compartidas y, más específicamente, los proyectos hidroeléctricos comunes.



CAPÍTULO 1. PROYECTO DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO BINACIONAL GARABÍ

Introducción

El aprovechamiento hidroeléctrico Garabí constituye un emprendimiento orientado a intensificar el proceso de integración entre los sistemas eléctricos de Argentina y Brasil, que son los dos países más grandes del MERCOSUR en términos económicos.

Garabí es un proyecto hidroeléctrico sobre el río Uruguay, que es la segunda fuente de agua dulce en importancia en la cuenca del Plata, luego del río Paraná, y que comprende en su tramo medio en gran parte el límite entre Argentina y Brasil, y en su tramo inferior, entre Argentina y Uruguay.



Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC, 2004).

A lo largo de su curso se presentan condiciones topográficas y geológicas favorables para la realización de aprovechamientos hidroeléctricos. En su tramo superior Brasil posee el aprovechamiento Ita, mientras que en su tramo inferior se encuentra el aprovechamiento Salto Grande de 1.890 MW de potencia instalada, obra binacional Argentino-Uruguaya.

Los primeros acuerdos relativos a la exploración del potencial energético del río Uruguay, se iniciaron en Marzo de 1972 con la firma de un Convenio entre ambos países para el Estudio en Conjunto del Tramo Limítrofe del río Uruguay y su afluente el Pepirí Guazú.

El criterio básico adoptado para la formulación del sistema óptimo de centrales, consistió en el aprovechamiento total del tramo, comparando para ello el valor de las producciones energéticas de sistemas alternativos.

El complejo hidroeléctrico constituido por los aprovechamientos de San Pedro, Garabí y Roncador-Panambí resultó ser el más conveniente. Los estudios de anteproyecto a nivel de prefactibilidad permitieron definir las características básicas de los aprovechamientos seleccionados, considerando los criterios de equipamiento correspondientes a los dos países.

Concluidas las etapas de inventario y prefactibilidad, se decidió continuar los estudios del Aprovechamiento Hidroeléctrico Garabí a nivel de factibilidad técnico-económica. Dicho estudio culminó con la entrega de un informe a comienzos de 1977, en el cual se demostraba la rentabilidad positiva de Garabí.

En Mayo de 1980, los Gobiernos de Argentina y Brasil firmaron el Tratado para el Aprovechamiento de los Tramos Limítrofes de los ríos Uruguay y Pepirí Guazú. Como consecuencia del Tratado y en función de los resultados favorables del Estudio de Factibilidad, se decidió la realización del Proyecto Básico.

En 1988 se llegó al nivel de Proyecto Ejecutivo elaborado en forma conjunta por Convenio entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil. Dicho Proyecto prevé una potencia instalada de 1.800 MW y una energía media anual de 6.000 GWh.

Durante el desarrollo del proyecto se ha puesto especial énfasis en prever los aspectos relacionados con el impacto que producirá la obra tanto en la socioeconomía de la región, como en su medio ambiente.

Se realizaron estudios de optimización y complementarios del Proyecto Básico en temas tales como navegación, piscicultura, puente de servicio, arqueología, estudios hidráulicos en modelo reducido, socioeconomía del área de influencia del aprovechamiento e impacto ambiental, proyecto de las obras anticipadas para la construcción del aprovechamiento y estudio de intercambio de potencia entre los sistemas eléctricos argentino y brasileño, de 50 y 60 Hz de frecuencia, respectivamente.

Garabí es uno de los proyectos hidroeléctricos que mayor información básica tiene y que más desarrollado se encuentra dentro de los que dispone la República Argentina, inclusive para el planteo de nuevos diseños dentro del mismo sitio de emplazamiento.

Algunos de los criterios básicos que se utilizaron en dicho Convenio han perdido actualidad, sobre todo los que se refieren a la disposición de las Obras, por lo que resulta posible rever esta disposición, como así también sus diseños.

Posteriormente, entre los años 1996 y 1998, la Secretaría de Energía Eléctrica de la Nación (SEE) estudió la posibilidad de avanzar en el desarrollo del proyecto tomando



como base que la construcción y explotación se haría a través de inversiones privadas concesionando el aprovechamiento.

Estos análisis encontraron que es factible elaborar nuevos proyectos en el emplazamiento estudiado con la información básica disponible, delimitando con ciertos criterios las dimensiones de las obras y su explotación, básicamente en lo que hace a la utilización racional del recurso, la seguridad y al medio ambiente.

Se encontró que el diseño es óptimo entre otras razones porque es posible unificar las centrales en una sola, integrar el vertedero con la central, redefinir la potencia a instalar, redefinir la cota de embalse, etc.

La cota de embalse aparece fundamentalmente como uno de los parámetros a redefinir pues está en relación directa con el impacto ambiental de la inundación provocada por el embalse, que en este caso es muy importante.

Es destacable el hecho de que dividiendo el salto del aprovechamiento en dos, se logra una sensible disminución de las áreas de inundación, sin que la pérdida de generación sea muy significativa, obteniéndose en cada salto una generación similar a la producida por El Chocón.

En este caso la obra de aguas arriba necesitará estudios en el lugar de su emplazamiento.

El Aprovechamiento Hidroeléctrico Garabí en el tramo limítrofe argentino-brasileño del río Uruguay es la primera gran obra hidroeléctrica pendiente de ser construida en forma conjunta por ambos países, Brasil y Argentina.

La realización de este emprendimiento se convertirá en un factor de desarrollo regional teniendo en cuenta que, además de la generación de energía eléctrica, su principal objetivo, servirá también para otros importantes propósitos tales como navegación, desarrollo pesquero, irrigación, vinculación carretera y eléctrica regional y turismo y recreación.

El sitio de Garabí, situado en el tramo medio, cerca de 100 km aguas arriba de Santo Tomé (Argentina) y Sao Borja (Brasil), luego de los estudios de inventario y factibilidad, fue aquel que reunió condiciones tales que Argentina y Brasil resolvieron oportunamente profundizar su estudio a nivel de Proyecto Básico.

Se estimó que el costo total del aprovechamiento sería aproximadamente de U\$S 1.700 millones a nivel de precios de marzo de 1986, incluyendo los intereses intercalares durante la construcción. Una actualización hecha con un análisis de precios de Argentina en 1999 de los principales ítems concluyó que el presupuesto se mantendría en ese orden.

El costo de la potencia instalada es muy atractivo para este tipo de obras, considerando el grado de equipamiento adoptado. Su valor es inferior a 1.000



US\$/kW teniendo en cuenta los intereses intercalares. El costo medio de la energía resultante entonces en alrededor de 26 US\$/MWh.

La construcción del Aprovechamiento Hidroeléctrico Garabí tendrá una duración de aproximadamente 5 años desde el inicio de las excavaciones hasta la entrada en servicio de sus primeras unidades generadoras. El llenado del embalse comenzará 4 años después del inicio de las excavaciones, o sea un año antes de la entrada en operación de las primeras unidades generadoras.

Debido a que Garabí se insertará en los Sistemas Interconectados de cada país, el aprovechamiento será el eje de importantes intercambios de energía y potencia entre los mismos.

Ubicación

El aprovechamiento hidroeléctrico Garabí, se encuentra en la progresiva fluvial km 863 del río Uruguay (6 km aguas abajo de la localidad denominada Garruchos) en el tramo limítrofe compartido entre la República Argentina y la República Federativa del Brasil, medida desde su desembocadura en el Río de la Plata, en Punta Gorda, cerca de la ciudad de Nueva Palmira, República Oriental del Uruguay.

Dicho aprovechamiento prevé una potencia instalada de 1.800 MW y capacidad de generación media anual de 6.083 GWh.

Sobre el lado argentino, las obras están localizadas en la provincia de Corrientes, departamento Santo Tomé y sobre el lado Brasileño en el Estado de Río Grande do Sul, municipio de San Borja.

Del lado argentino, las localidades más próximas a la obra son: Santo Tomé (61 km), Apóstoles (47 km) y Gobernador Virasoro (49 km), que tienen acceso por caminos pavimentados (todas pertenecientes a la Provincia de Misiones). El acceso a la obra, a partir de la ruta provincial 94 (ex 40) que es la carretera pavimentada más próxima, es realizado a través del camino de tierra de aproximadamente 8 km.

Sobre el territorio brasileño se encuentran las localidades de San Luis Gonzaga (110 km), Sao Borja (100 km), San Antonio de las Misiones (60 km) y San Nicolás (35 km). Se accede a la zona de obra, a partir de la ruta BR-285 (Sao Borja- Vacaria), por caminos de tierra.

Objetivos del aprovechamiento

Además del objetivo energético del aprovechamiento, se explicita que en función al Tratado Internacional entre Argentina y Brasil, se incorporan en el proyecto como objetivos fundamentales los siguientes:

- Atenuar los efectos de crecientes extraordinarias.
- Utilizar racionalmente las aguas para uso comunitario.
- Mejorar las condiciones de navegabilidad.

Asimismo, se contempla la necesidad de:

- Preservar el medio ambiente, la flora, fauna y la calidad de las aguas de los ríos involucrados.
- Evitar su contaminación y asegurar como mínimo las actuales condiciones de salubridad en el área de influencia del aprovechamiento.
- Integración geopolítica y económica entre los dos países.
- Aliviar los déficits de energía eléctrica, integrando los dos sistemas eléctricos nacionales.
- Actuar como factor de desarrollo de la región.

En este sentido, el aprovechamiento Garabí, comprendería los propósitos no energéticos, tales como: navegación, desarrollo pesquero, irrigación, turismo, etc.

Desarrollo histórico del proyecto, 1972-2003

Los primeros acuerdos relativos a la exploración del potencial energético del río Uruguay, se iniciaron en marzo de 1972 con la firma entre Agua y Energía Eléctrica (AyEE) de la Argentina y Centrais Eléctricas Brasileiras S.A. (ELETROBRAS) del Brasil, de un Convenio para el Estudio en Conjunto del Tramo Limítrofe del río Uruguay y su Afluente el Pepirí Guazú. En virtud de este Convenio se constituyó un Comité Ejecutivo, con representantes de cada una de las partes, encargado de la ejecución de los trabajos.

En mayo de 1980, se firmó entre los Gobiernos de Argentina y Brasil un Tratado para el Aprovechamiento de los Tramos Limítrofes de los ríos Uruguay y Pepirí Guazú. Como consecuencia del Tratado y en función de los resultados favorables del Estudio de Factibilidad, se decidió la realización del Proyecto Básico.

Las tareas de esta nueva etapa comenzaron en marzo de 1981 y concluyeron en diciembre de 1986.

Posteriormente entre los años 1996 y 1998, la SEE estudió la posibilidad de avanzar en el desarrollo del proyecto tomando como base que la construcción y explotación se haría a través de inversiones privadas concesionando el aprovechamiento.

Estos análisis encontraron que es factible elaborar nuevos proyectos en el emplazamiento estudiado con la información básica disponible, delimitando con ciertos criterios las dimensiones de las obras y su explotación, básicamente en lo que hace a la utilización racional del recurso, la seguridad y al medio ambiente.



El aprovechamiento hidroeléctrico Garabí y el Desarrollo Regional

El proyecto, la construcción y la operación de un gran aprovechamiento como el de Garabí, constituirá la base de un importante desarrollo regional. El mismo demandará una inversión, sin intereses intercalares, de U\$S 1.300 millones (como mínimo) en un periodo de 6 años. A ésta cifra se agregan las líneas de transmisión en ambos países y la estación convertidora de frecuencia.

Los insumos en bienes de capital podrán ser suministrados por las industrias y servicios nacionales, inclusive por industrias y servicios locales. Por lo tanto, además del flujo de capital que será introducido en la zona, hay grandes posibilidades de aumento de oferta de empleo.

La perspectiva de utilización del embalse para actividades turísticas, pesqueras y recreación, proporcionará nuevas posibilidades de desarrollo.

Estas podrán dentro de nuevos patrones de desarrollo regional, con un desarrollo agro-forestal y agro-industrial estimulados por una importante oferta de energía eléctrica, localizados en las márgenes del río Uruguay.

Por otro lado, la influencia de una población de cerca de 20.000 habitantes, vinculada directa o indirectamente a la construcción del Aprovechamiento Hidroeléctrico Garabí, ofrece la oportunidad de realizar considerables asentamientos permanentes en áreas, actualmente de baja densidad demográfica en la margen Argentina del río Uruguay y de densidad demográfica media en la margen brasileña. Con esta influencia surgirán en la región oportunidades de comercio e industria de alimentos para esa población.



CAPÍTULO 2. PROYECTO DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO BINACIONAL CORPUS CHRISTI (ARGENTINA-PARAGUAY)

Introducción

El Proyecto Binacional (Argentina-Paraguay) Corpus Christi tiene menores impactos ambientales que otros aprovechamientos hidroeléctricos de la región, debido a que inunda un área comparativamente pequeña y afecta a muy poca población.

Analizado el proyecto en sus diferentes emplazamientos y en sentido global, se destaca que sus beneficios son mayores que los efectos no deseados. Estos efectos pueden mitigarse sin mayores dificultades, aplicando tecnologías y procedimientos conocidos y probados que resultan accesibles para el proyecto. El Proyecto significa una interesante oportunidad para mejorar la situación económica y social de la región del NEA, a través de la generación de empleos, de la reactivación de la economía y de la percepción de regalías, aspectos muy relevantes para el contexto socioeconómico actual.

Desde el punto de vista ambiental, la mejor alternativa de cierre es Pindo-í, ya que representa bajos impactos sobre el medio natural y social. En esta ubicación, el proyecto permitiría obtener los beneficios de la obra, para las bases de comparación adoptadas en este estudio, con la menor cantidad de efectos no deseados.

El área afectada¹ en Pindo-í, es de 13.966 ha, en Itacurubí de 17.430 ha y en Itacuí de 28.371 ha. Por este motivo, muchos impactos ambientales detectados para Pindo-í son menores que en Itacurubí. Los impactos ambientales en el emplazamiento de Itacuí se acentúan comparados con los anteriores.

La afectación de población es baja. La obra en Pindo-í afecta solo a 281 familias. En Itacurubí la cifra asciende a 382 y en Itacuí alcanza a 805 familias.

En relación a la afectación de propiedades, infraestructura y servicios, los costos de reposición estimados son diferentes para las alternativas de cierre: aproximadamente U\$S 50 millones en Pindo-í, U\$S 65 millones en Itacurubí y U\$S 140 millones en Itacuí.

Cabe destacar que el Proyecto Corpus Christi reducirá el salto de agua en Itaipú y Urugua-í. Esto no se considera un impacto negativo sobre estos emprendimientos debido a que Corpus Christi formaba parte de sus escenarios futuros al momento de concebirse dichas obras.

El tramo de río en la zona de Proyecto está fuertemente modificado por las presas de Itaipú (aguas arriba) y Yacyretá (aguas abajo). La riqueza pesquera actual es muy

¹ Poligonal de afectación para un caudal de 45.000 m³/s mas franja de seguridad, adoptado para los estudios técnicos económicos de factibilidad.



diferente de la que tuvo el río hace 20 o 30 años. La sobrepesca y la baja eficiencia en los sistemas de control en ambas márgenes contribuyeron al deterioro del recurso.

El Proyecto Corpus Christi incluye sistemas múltiples para la transferencia de peces y construirá dos estaciones de piscicultura en la región, lo que permitirá potenciar nuevos recursos en la zona.

Desde el punto de vista ambiental, el emplazamiento de Pindo- í:

- No incrementa significativamente el riesgo de nuevas enfermedades de origen hídrico. Es, a su vez, una oportunidad para mejorar la infraestructura de salud de la zona.
- Conlleva el menor riesgo de deterioro en la calidad del agua, especialmente en los subembalses.
- Produce el menor incremento en la sobresaturación gaseosa (4% adicional), mientras que Itacuí incrementa los valores actuales en un 9% adicional (impacto acumulativo) con riesgo de mortandad de peces aguas debajo de Yacyretá.

La alternativa del Proyecto que afecta menor cantidad de bosques de ribera es el cierre en Pindo-í. Con ese cierre se pierde solo un 6% del total de bosques de ribera existentes (4.000 ha de un total de 70.000 ha).

Con el cierre de Itacurubí se pierde el 10% de los bosques de ribera (7.000 ha) y con el cierre en Itacuí la afectación alcanza el 24% de las existencias (17.000 ha).

El cierre en Pindo-í afecta muy poco a los sistemas naturales considerados en forma conjunta (bosques de ribera, bosques nativos y pastizales). Con este cierre se pierde solo un 4% de las existencias totales (6.000 ha de un total de 135.000 ha). El cierre en Itacurubí casi duplica esta pérdida a un 7% (10.000 ha) y con el cierre en Itacuí la pérdida de ecosistemas naturales alcanza un 15% (20.000 ha) de las existencias.

El impacto sobre las comunidades indígenas del proyecto Corpus Christi en Pindo-í **no** es significativo. Estas se asientan normalmente en niveles topográficos altos, localizados fuera del área de inundación histórica del río Paraná. Por este motivo la afectación, cuando se produce, involucra una parte del área de acción de estas comunidades (área de límites amplios y poco precisos) en lugar de manifestarse sobre sus viviendas.

El cierre en Pindo-í afectaría a una sola comunidad indígena (35 ciudadanos), el cierre en Itacurubí a dos comunidades y el cierre en Itacuí a cinco comunidades indígenas.

Las denominadas fuentes nuevas y renovables de energía (eólica, sistemas fotovoltaicos o solar térmica, celdas de combustibles) no pueden suplir al proyecto Corpus Christi debido a la magnitud de la Obra (estimada como base de comparación en el orden de 3.000 MW de potencia y 20.000 GWh de energía anual generada). Por otra parte, regionalmente no existen condiciones climáticas adecuadas para el



eventual desarrollo de las mas importantes (solar y eólica), dado que sus factores de disponibilidad de carga serian inferiores a los de la media del país.

La única fuente alternativa de energía viable en el contexto regional resulto una usina térmica. Analizando las necesidades energéticas de la región a mediano y largo plazo, el Proyecto Corpus Christi y el Proyecto Alternativo (Usina Térmica) se perciben como proyectos complementarios en lugar de proyectos competitivos.

Corpus Christi brinda la oportunidad de obtener energía a bajo costo en la región para impulsar actividades industriales. La concreción del proyecto producirá un impacto sustancial sobre la tasa de crecimiento de la economía de ambas márgenes, expresada como incremento del Producto Bruto. Esto no significa un beneficio automático para las poblaciones locales, las cuales deberán organizarse para aprovechar las oportunidades que brinda el Proyecto.

Las regalías calculadas para el periodo de concesión, representan un monto anual de U\$S 40 millones para cada margen. Al finalizar la concesión, el proyecto genera un flujo anual superior a los U\$S 300 millones anuales para cada margen, que serian de entera disponibilidad para Argentina y Paraguay, que podría disponer, a su vez, que dichos beneficios se vuelquen íntegramente a la Provincia de Misiones.

Características principales del Proyecto Corpus Christi

La Comisión Mixta del Río Paraná (COMIP) fue creada el 16/Jun/1971 mediante el convenio suscrito entre Argentina y Paraguay, con la finalidad de proceder al estudio y evaluación de las posibilidades técnicas y económicas del aprovechamiento de los recursos del río Paraná en el tramo limítrofe entre los dos países, desde la desembocadura del río Iguazú y su confluencia con el río Paraguay.

En Mayo de 2000, los gobiernos de Argentina y Paraguay suscribieron un Memorando de Entendimiento, manifestando su voluntad de concretar la obra mediante una concesión a ser otorgada a inversores privados (en la actualidad, dicha concesión debería ser otorgada a una sociedad mixta entre los Estados argentino y paraguayo), y encomendando a la COMIP la ejecución de los estudios preparatorios necesarios.

Entre ambas fechas, el proyecto Corpus Christi ha sido objeto de una serie de estudios de prefactibilidad, factibilidad y proyecto ejecutivo, donde se consideraron varios emplazamientos alternativos, preseleccionando entre ellos los sitios de Itacúa (progresiva fluvial Km 1.597), Itacurubí (progresiva fluvial Km 1.642) y Pindo-í (progresiva fluvial Km 1.658).

En estos emplazamientos, el Proyecto fue concebido para satisfacer cuatro propósitos principales:



- Generación de energía eléctrica
- Mejoramiento de la navegación
- Desarrollo de la pesca comercial y deportiva
- Fomento del turismo y otras actividades recreativas asociadas

El emplazamiento de Itacuí fue desarrollado a un nivel de proyecto ejecutivo en 1983, y se diseñó con una potencia instalada de 4.600 MW y una producción energética media anual de 20.100 GWh. Este emplazamiento reunía las condiciones físicas necesarias que lo hacían apto para la provisión de energía de punta.

En la década del '90, la desregulación de los mercados eléctricos y el aumento de la participación del gas natural en la matriz energética nacional, hicieron que los costos de la energía experimentaran reducciones significativas con tendencia en baja. En este contexto, los gobiernos de ambos países decidieron realizar la obra únicamente por concesión con aporte de capital privado.

En este nuevo esquema, hubo que adecuar el Proyecto Corpus Christi para hacerlo competitivo y atractivo para los inversores privados. En ese sentido, la adecuación más importante se orientó a reducir el número de turbinas, en una primera etapa, hasta alcanzar una potencia de 2.880 MW. Esto redujo el costo de la obra en Itacuí en U\$S 1.000 millones, pero se verificaba que en esas condiciones los emplazamientos de Itacurubí y Pindo-í podrían resultar igualmente atractivos.

En Abril de 1996 los ciudadanos misioneros (margen izquierda) manifestaron su rechazo al Proyecto a través de un plebiscito. En este contexto, la Delegación Argentina ante la COMIP encomendó ese mismo año estudiar los emplazamientos alternativos de Itacurubí y Pindo-í, ubicados aguas arriba del emplazamiento Itacuí, con el objeto de evaluar la prefactibilidad técnica y económica de los mismos:

- Proyecto Itacuí: el emplazamiento de Itacuí se sitúa en el km 1.597 del río Paraná, inmediatamente aguas arriba de la desembocadura del arroyo Garupá, en las proximidades de las ciudades de Encarnación (Py). y Posadas (Arg.).
- Proyecto Itacurubí: el emplazamiento de Itacurubí se ubica en el km 1.642 del río Paraná, 44 km aguas arriba del emplazamiento de Itacuí. Se evaluaron dos variantes:
 - *La variante Itacurubí con turbinas Bulbo: dos centrales, cada una equipada con 24 grupos generadores en módulos de seis, de tipo bulbo de 60 MW de potencia. La potencia instalada total (inicial) es de 2.880 MW.*
 - *La variante Itacurubí con turbinas Kaplan: dos centrales, cada una equipada con 10 grupos Kaplan con una potencia unitaria de 144 MW alcanzando un total igual que en la variante anterior de 2.880 MW.*
- Proyecto Pindo-í: el emplazamiento se encuentra ubicado a la altura del km 1.658 del río Paraná, 61 km aguas arriba de Itacuí y 16 km de Itacurubí. Consta de una única casa de máquinas ubicada en la parte central del cauce, equipada con 20 turbinas Kaplan de 144 MW alcanzando un total de 2.880 MW.



Todas las variantes del Proyecto prevén un sistema para transferencia de peces de tipo múltiple.

Consideramos que el costo correspondiente a la cumplimentación de las obras en el emplazamiento Pindo-í podría oscilar entre los U\$S 2.000 millones y U\$S 2.400 millones, con una potencia prevista de 2.880 MW, y producción de energía eléctrica de 20.000 GWh.



CONCLUSIONES

Los proyectos hidroeléctricos de Garabí y Corpus Christi constituyen, como hemos visto, obras de infraestructura estratégicas para la consolidación futura de la integración física entre los países de la cuenca del Plata. En este informe se han descrito con la mayor precisión posible las características técnicas de los proyectos, las condiciones hidrográficas de la región de la cuenca vinculada topográficamente a los ríos Uruguay y Paraná, las características hidrológicas de los tramos de los ríos en los que podrían emplazarse ambos proyectos y, finalmente, los costos estimados en lo que respecta a la financiación de las obras, el potencial proyectado de generación eléctrica y los impactos medioambientales vinculados a la probable afectación tanto de las poblaciones involucradas por el desplazamiento poblacional como de la fauna ictícola presente en los mencionados ríos.

Por otra parte, nos parece importante señalar la relevancia estratégica que tienen los emprendimientos hidroeléctricos en la cuenca del Plata, ya que la concreción de los mismos implica la consecución de un conjunto de objetivos que están vinculados con la generación de electricidad limpia, renovable, abundante y eficiente, las mejoras en la navegabilidad de los ríos y, simultáneamente, una mejor organización de las actividades de pesca comercial y deportiva junto a los impactos socio-económicos favorables que podrían esperarse en materia de desarrollo turístico.

Finalmente, desde CLICeT creemos que proyectos como los de Garabí y Corpus Christi constituyen obras de indispensable concreción en función de los objetivos anteriormente enumerados y, a su vez, de cara a la consolidación de una matriz energética integrada y diversificada con impactos regionales que posibiliten la consolidación del proceso de integración energética, hídrica, y científico-tecnológica-industrial que tanto anhelamos desde nuestra Sudamérica.

Ricardo De Dicco y Gustavo Lahoud. Buenos Aires, 20 de Junio de 2008.




NOTAS SOBRE LOS AUTORES

Ricardo A. De Dicco

- Es especialista en Economía de la Energía y en Infraestructura y Planificación Energética del Instituto de Investigación en Ciencias Sociales (IDICSO) de la Universidad del Salvador.
- Especialista en Tecnología Nuclear y en Teledetección Satelital del Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas (CLICeT).
- Se desempeñó entre 1991 y 2001 como consultor internacional en Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones Satelitales.
- A partir de 2002 inició sus actividades de docencia e investigación científica sobre la problemática energética de Argentina y de América Latina en el Área de Recursos Energéticos y Planificación para el Desarrollo del IDICSO (Universidad del Salvador), desde 2005 en la Universidad de Buenos Aires, a partir de 2006 como Director de Investigación Científico-Técnica del CLICeT, y desde 2008 es miembro del Observatorio de Prospectiva Tecnológica Energética Nacional (OPTE) de Argentina.
- También brindó servicios de consultoría a PDVSA Argentina S.A. y de asesoramiento a organismos públicos e internacionales, como ser la Comisión de Energía y Combustibles de la H. Cámara de Diputados de la Nación, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios y la Organización de Naciones Unidas.
- Ha participado como expositor en numerosos seminarios y congresos nacionales e internacionales sobre la problemática energética de Argentina y de América Latina.
- Es autor de más de un centenar de informes de investigación y artículos de opinión publicados en instituciones académicas y medios de prensa del país y extranjeros.
- Entre sus últimas publicaciones, se destacan: *"2010, ¿Odisea Energética? Petróleo y Crisis"* (Editorial Capital Intelectual, Colección Claves para Todos, Buenos Aires, 2006), co-autor de *"La Cuestión Energética en la Argentina"* (FCE-UBA y ACARA, Buenos Aires, 2006), de *"L'Argentine après la débâcle. Itinéraire d'une recomposition inédite"* (Michel Houdiard Editeur, Paris, 2007) y de *"Cien años de petróleo argentino. Descubrimiento, saqueo y perspectivas"* (Editorial Capital Intelectual, Colección Claves para Todos, Buenos Aires, 2008).

Correo electrónico: cliket@gmail.com

	Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas
http://www.cienciayenergia.com	Buenos Aires, República Argentina
Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT	

Gustavo O. Lahoud

- Lic. en Relaciones Internacionales de la Universidad del Salvador (USAL).
- Magíster en Defensa Nacional de la Escuela de Defensa Nacional (EDENA).
- Curso de Especialización Universitaria en Intereses Marítimos Argentinos del Centro de Estudios Estratégicos de la Armada Argentina, dependiente de la Escuela Superior de Guerra Naval.
- Curso de Postgrado sobre Modos y Modelos de Desarrollo en América Latina, en el marco de la Maestría en Relaciones Internacionales de la USAL.
- Especialista en Recursos Naturales, Recursos Energéticos, Recursos Hídricos, Intereses Marítimos, Defensa Nacional, Seguridad Hemisférica, MERCOSUR, Medio Oriente e Integración Regional Sudamericana del IDICSO-USAL y del CLICeT.
- Docente Titular de la cátedra “Política Internacional Latinoamericana” de la Escuela de Relaciones Internacionales, Sede Posadas (Misiones), de la USAL.
- Docente Adjunto de la cátedra “Políticas Exteriores Latinoamericanas” de la Escuela de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Sociales de la USAL.
- Profesor Invitado en el seminario “América Latina frente a la Crisis Energética Mundial” de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA).
- Coordinador del equipo de investigación del Área de Recursos Energéticos y Planificación para el Desarrollo del IDICSO-USAL. Integrante del equipo de investigación del Área de Relaciones Internacionales de América Latina del IDICSO-USAL.
- Coordinador de las áreas “Latinoamérica e Integración Regional”, “Defensa Nacional, Seguridad Hemisférica y Recursos Naturales” y de “Energía en el Mundo” del CLICeT.
- Consultor Internacional en Planificación e Infraestructura Energética.
- Ha sido asesor de organismos públicos e internacionales, como la Comisión de Relaciones Exteriores de la H. Cámara de Diputados de la Nación y de la Organización de Naciones Unidas, co-conductor del programa de TV por cable “Conciencia y Energía”, transmitido por Canal Metro, y también profesor auxiliar de la Maestría en Inteligencia Estratégica de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).



Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas

<http://www.cienciayenergia.com>

Buenos Aires, República Argentina

Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT



Staff del CLICeT

Dirección Editorial

Federico Bernal y Ricardo De Dicco
editorial@cienciayenergia.com

Dirección de Investigación Científico-Técnica

Ricardo De Dicco y José Francisco Freda
investigacion@cienciayenergia.com

Dirección Comercial y Prensa

Juan Manuel García
comercialyprensa@cienciayenergia.com

Dirección de Arte y Diseño Gráfico

Gabriel De Dicco
webmaster@cienciayenergia.com



Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas

<http://www.cienciayenergia.com>


Buenos Aires, República Argentina

Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT



Coordinadores de los Departamentos de la Dirección de Investigación Científico-Técnica

- ***Latinoamérica e Integración Regional***
Gustavo Lahoud y Federico Bernal
- ***Defensa Nacional, Seguridad Hemisférica y Recursos Naturales***
Gustavo Lahoud
- ***Industria, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo***
Federico Bernal y Ricardo De Dicco
- ***Agro, Soberanía Alimentaria y Cuestión Nacional***
Federico Bernal y José Francisco Freda
- ***Estadística, Prospectiva y Planificación Energética***
Ricardo De Dicco, José Francisco Freda y Alfredo Fernández Franzini
- ***Energía en Argentina***
Federico Bernal y José Francisco Freda
- ***Energía en el Mundo***
Gustavo Lahoud y Facundo Deluchi
- ***Energías Alternativas***
Juan Manuel García y Ricardo De Dicco
- ***Combustibles Renovables***
Juan Manuel García y Federico Bernal
- ***Tecnología Nuclear Argentina***
Ricardo De Dicco y Facundo Deluchi
- ***Tecnología Aeroespacial Argentina***
Ricardo De Dicco y Facundo Deluchi

	Centro Latinoamericano de Investigaciones Científicas y Técnicas	
http://www.cienciayenergia.com	Buenos Aires, República Argentina	
Ciencia y Energía es la Publicación Oficial del CLICeT		