

Proyecto de la Central Hidroeléctrica Corpus Christi en Pindo'i

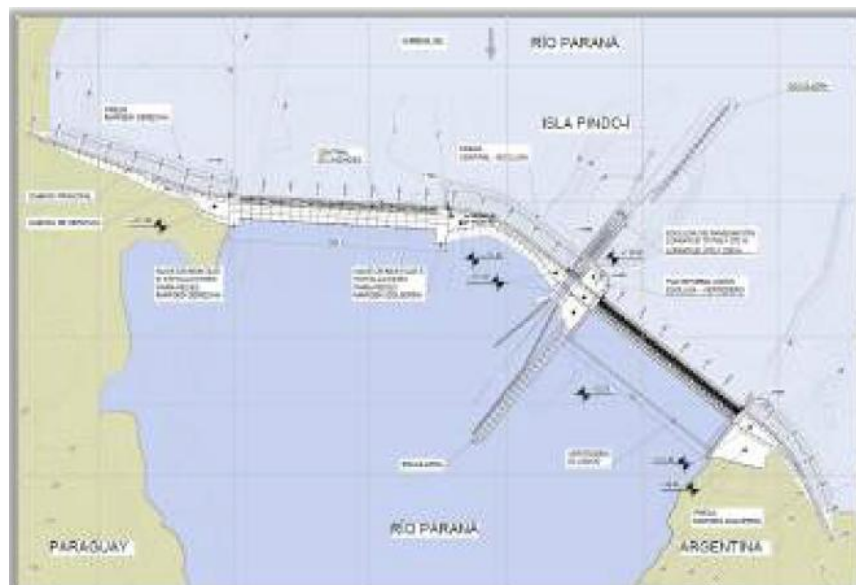
MSc Ing Oscar Trochez

La COMIP tiene por objeto el “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 su confluencia con el río Paraguay hasta la desembocadura del Iguazú”. En cuanto a proyectos de centrales hidroeléctricas, tiene a su cargo realizar estudios de dos proyectos que son : Itati-Itacora y Corpus Christi, en el 2002 se realizó Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto Corpus Christi en el cierre Pindo'i y el diseño a nivel de Prefactibilidad de cada una de las obras previstas en el aprovechamiento, en sus conclusiones dice que desde el punto de vista ambiental la mejor opción es el cierre en Pindo'i, por su bajo impacto sobre los medios natural y social. Luego en el 2006 la COMIP decide profundizar los estudios y se llevaron a cabo investigaciones geotécnicas y un relevamiento topográfico, la conclusión fue que el proyecto Corpus Christi en Pindo'i es técnicamente factible recomendando ahondar los trabajos geotécnicos en la margen derecha y también analizar yacimientos para los materiales de construcción.

A finales del 2019 la COMIP realiza una actualización del proyecto, incluyendo un cómputo desagregado de las obras, con metodología BIM, para tener un presupuesto actualizado. El nivel de conocimiento a la fecha es suficiente para el estudio de Prefactibilidad, es necesario un estudio más pormenorizado y amplio en ambas márgenes para tener datos suficientes que permitan definir la Factibilidad del proyecto en Pindo'i, que es el objetivo de la COMIP.

El proyecto Corpus Christi en Pindo'i está diseñado con una Potencia Instalada de 2880 MW con 20 unidades turbogeneradoras Kaplan, una Generación Media Anual de 19.770 MWh/año y una cota de embalse de 105 m.s.n.m.

La disposición se observa en la figura siguiente



A continuación, se enuncia la disposición de las estructuras:

Presa margen izquierda: Se desarrolla desde la margen izquierda hasta la pila extrema izquierda del vertedero.

Vertedero: Cuenta 33 vanos, controlados mediante compuertas radiales, con una capacidad de descarga máxima de 95.000 m³/s, correspondiente a la Crecida Máxima Probable.

Esclusa de navegación: Se ubica sobre el centro de la isla Pindo-í. El cuenco tiene una longitud entre compuertas de servicio de 270 m, una longitud útil entre barreras de seguridad de 238 m y un ancho útil de 27 metros.

Presa tramo Esclusa-Central hidroeléctrica: Se desarrolla desde la esclusa de navegación hasta la sala auxiliar de montaje e instalaciones para peces, ubicadas en el extremo izquierdo de la central hidroeléctrica.

Central: Es del tipo cubierto, convencional. Tiene su estructura principal de hormigón armado, con la obra de toma integrada. Alberga 20 unidades turbogeneradoras Kaplan de 144 MW, ubicadas cada una en módulos de 36 metros de ancho. En ambos extremos se incorporan las naves de montaje (Principal y Auxiliar), de 42 m de ancho cada una y los sistemas de transferencia de peces.

Presa margen derecha: Se desarrolla desde el contacto con la sala principal de montaje e instalaciones para transferencia de peces (ubicadas en el extremo derecho de la central hidroeléctrica) hasta la margen derecha.

Líneas de Interconexión: Se han previsto dos líneas aéreas simple terna en 500 kV para conectar la central al sistema interconectado de cada margen. No se han incluido las estaciones de interconexión en cada margen. Estas deberán ser incluidas y desarrolladas por cada país.

El proyecto se define como multipropósito porque tiene cuatro objetivos principales aplicables en la zona de implantación:

- a) Generación de energía eléctrica
- b) Mejoramiento de la navegación fluvial
- c) Desarrollo de la pesca comercial y deportiva
- d) Fomento del turismo y otras actividades recreativas asociadas

Esto representa la oportunidad para que el proyecto sea el impulsor del desarrollo regional binacional y no simplemente una central hidroeléctrica. Para Paraguay es una oportunidad para disponer de mayor generación de energía eléctrica para responder a las demandas crecientes en un futuro muy próximo, viendo el aumento en el consumo interno, más la utilización en industrias electro intensivas que se están evaluando, sin embargo una de las mayores ventajas es la complementariedad energética regional, pensando en una interconexión entre Itaipu, Yacyreta y Corpus.

Otro aspecto que presenta ventajas es en la comparación de áreas inundadas necesarias para producir energía

En el cuadro siguiente se presenta esta comparación

	Capacidad Instalada [MW]	Area Afectada [Ha]	Energía Anual Media [GWh/año]	Energía Media Anual/Area Inundada
Corpus Christi en Pindo-i	2.880	13.966	20.625	1,47
Itaipu	14.000	120.000	90.000	0,75
Yacyreta	3.200	92.000	20.000	0,21

El coeficiente más alto significa que se produce más energía con menor área de inundación, es el caso del proyecto Corpus Christi en Pindo'i.

El lugar denominado Pindo-i (km 1658 del río Paraná) tiene características particulares por la conformación de la topografía del lugar, el río es encajonado, por este motivo la inundación prevista de 14.000 hectáreas está repartida en partes casi iguales en ambas márgenes. El embalse de agua no produce inundación en la costa del río, sino que hay ingreso de agua a los efluentes que quedan aguas arriba de la presa.

Como desafíos bilaterales se pueden mencionar:

- a) La realización de un nuevo plebiscito en la Provincia de Misiones (Argentina) considerando aspectos ambientales, el escenario futuro de la demanda energética, la transición energética necesaria para descarbonizar la producción y consumo de energía eléctrica y las posibilidades de desarrollo sostenible regional.
- b) Elaborar un Plan Maestro que contenga las etapas siguientes

Etapla 1: Elaboración de los Términos de Referencia para los Estudios de Impacto Ambiental, los Estudios de Factibilidad del Proyecto y el Plan de Gestión Ambiental.

Etapla 2: Contratación y elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y la obtención de las autorizaciones ambientales de acuerdo con las normativas vigentes en ambos países.

Etapla 3: Contratación y elaboración de un Programa de Obras y acciones tendientes a complementar los planes de desarrollo en la región. Las obras resultantes de este programa deberían comenzar a ejecutarse con anterioridad al inicio de las obras del aprovechamiento multipropósito.

Etapla 4: Contratación y elaboración de los estudios de factibilidad y proyecto ejecutivo de las obras.

Etapla 5: Contratación y elaboración del Plan de Gestión Ambiental y la obtención de las autorizaciones ambientales de acuerdo con las normativas de ambos países.

Etapa 6: Preparación documentación licitatoria para la construcción de las obras y puesta en marcha del Plan de Gestión Ambiental para la etapa de construcción. Aprobación técnica y ambiental de las autoridades de ambos países para el inicio de la construcción.

El análisis del sistema interconectado regional presenta este panorama

Países	Centrales Operativas	Rio	Capacidad Instalada
Py - Br	Itaipu	Parana	14.000 MW
Py - Ar	Yacyreta	Parana	3.200 MW
Ar - Uy	Salto Grande	Uruguay	1.890 MW
Centrales en Proyecto			
Py - Ar	Corpus Christi	Parana	2.880 MW
Py - Ar	Itati – Ita Cora	Parana	1600 MW
Ar – Br	Garabi-Panambi	Uruguay	2.200 MW
Centrales en Construcción			
Py - Ar	Aña Cua	Parana	270 MW

Interconexiones de Paraguay con Argentina y Brasil

Países	Ubicación	Tensiones	Potencia	Situación
Py -Ar	Villa Hayes -Formosa	500 kV		En estudio
Py - Ar	Guarambare - Clorinda	220 kV	80/90 MW	Operativa de oportunidad
Py - Ar	Aña Cua	500 kV	270 MW	En construcción
Py - Ar	Central Yacyreta	500 kV	3200 MW	Operativa
Py - Ar	Mcal A. Lopez-Eldorado	220/132 kV	30 MW	Operativa de oportunidad
Py - Br	Central Itaipu	750/220 kV	14.000 MW	Operativa
Py - Br	Central Acaray	220/138 kV	50 MW	No Operativa

El aporte de energía al Sistema Interconectado de Paraguay, tomando como referencia la Capacidad Instalada total, considerando que la disponibilidad de Corpus para Paraguay es 50 %, es decir 1.440 MW, significa que el proyecto habría cubierto el 27,27 % de la demanda de potencia la potencia máxima del SIN que en el 2025 fue 5280 MW. Ese año el consumo de energía fue 29.419 GWh y la producción estimada de energía de Corpus es 10.088 MW, representa el 34,29 % de ese consumo.

El mismo análisis para el Sistema Interconectado de Argentina, para el 2025, el proyecto Corpus aportaría el 4,76 % de la potencia requerida y el 7,14 % de la energía consumida ese año.

Una visión del impacto de Corpus al sistema hidroeléctrico regional se observa sumando la Capacidad Instalada de Itaipu, Yacyreta más Corpus 14.000 MW + 3200 MW + 2880 MW significan 20.080 MW disponibles en la región, esto es Corpus incrementa la capacidad conjunta de Itaipu-Yacyreta en 16,7 %.

En cuanto al aporte al sistema interconectado regional requiere un análisis adicional a lo expuesto en el párrafo anterior, para Corpus uno de los elementos más importante de la

robustez es tener una infraestructura de transmisión de alta capacidad y confiabilidad, especialmente redes de 500 kV para responder de manera coordinada como reserva de potencia ante aumentos de demanda o cubrir fallas.

En cuanto a costos estudios hechos por la COMIP, con una producción de energía anual de 20.000 GWh, con 5.000 GWh consumida en horas pico se estima un costo de 60 U\$S/MWh, mientras que 15.000 GWh consumida en zona de valle, tiene un costo de 36,50 U\$S/MWh. Los cálculos se actualizaron a finales del 2019. Esto también es un aspecto importante en relación con el aporte regional del proyecto Corpus.