



OBRA INTERNACIONAL

PUENTE DE LA INTEGRACIÓN BRASIL-PARAGUAY

UNIENDO CULTURAS

— El Puente Internacional de la Integración es un puente en construcción que conectará el distrito paraguayo de Presidente Franco con la ciudad brasileña de Foz do Iguaçu. Desafíos en las alturas y sobre el Río Paraná son parte de las obras binacionales.

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT



E

L PROYECTO se caracteriza por ser una antigua intención de los dos países, siendo su primer propósito firmado en 1992, con el acuerdo entre el Gobierno brasileño y paraguayo. La realización de este proyecto siempre tuvo un alcance binacional, es decir, los avances y resultados siempre compartidos en una comisión constituida para ello, que contó con la participación de los ministerios de relaciones exteriores y órganos técnicos de ambos márgenes.



Para la ejecución de las estructuras de hormigón se utilizaron diferentes sistemas de encofrado. En los pilares el encofrado tipo deslizante, para los mástiles se utilizó el trepante y las demás estructuras mediante encofrados convencionales metálicos y de madera.

Así avanza el tablero del puente



Preparación para el inicio de la ejecución de los pilares del mástil principal en el lado brasileño.



FICHA TÉCNICA

Elaboración de Proyectos Básicos y Ejecutivos y Ejecución de Obras y Otras Operaciones Necesarias y Suficientes para la Finalización del Puente Internacional sobre el Río Paraná que Une Brasil, Foz do Iguaçu/PR y Paraguay, Presidente Franco, en la BR-277/PR en el Estado de Paraná.

Firma del contrato: 08/08/2014.

Inicio de la obra: 08/05/2019.

Fin de obra previsto: 14/02/2022.

Ciente: Departamento Nacional de Infraestructuras de Transporte – DNIT.

Parte interviniente: Departamento de Estado de Infraestructuras y Logística.

Valor del Contrato (precio base):

R\$ 233.375.000,00

(con la tasa de cambio del dólar a R\$ 5,27.

El valor en dólares de la obra es de

U\$44.283.681,21).



En 2012 se produjeron los primeros movimientos administrativos para la viabilidad de la construcción, cuyas obras se iniciaron en 2014 y poco después se paralizaron, aún en fase de proyecto, por la falta de recursos. “En diciembre de 2018, ITAIPU, a través de la declaración presidencial conjunta Brasil Paraguay, entra con su participación, autorizada por su junta directiva. Ya en 2019, con los acuerdos correspondientes firmados con los socios, las obras se reanudan y continúan hasta la fecha”, señalan a BiT Itaipú Binacional (que financia y supervisa la obra), el Consorcio Construbase - Cidade - Paulitec (que realiza la construcción) y el Departamento de Carreteras de Paraná (DER-PR, que supervisa las obras).

A la fecha, el proyecto ha alcanzado un progreso físico y financiero de aproximadamente el 55,70%. Este porcentaje incluye la realización de los soportes intermedios, parte de las cajas de equilibrio y de los soportes principales. La ejecución del tramo central aún no se ha iniciado.

EN LAS ALTURAS

El Puente Binacional tendrá una estructura atirantada, es un tipo de puente suspendido por cables que consta de dos mástiles de los que parten los cables de soporte para los tableros del puente.



El soporte principal del lado paraguayo alcanzará una altura total de 185,05 metros, mientras que el soporte principal del lado brasileño alcanzará una altura total de 190,17 metros, ambos compuestos por zapatas, pilares, traviesas y torre.



El Puente de la Integración se considera atirantado y soportado por cables, conectando el tablero del vano central y las cajas de equilibrio a través de dos mástiles principales. La composición de la estructura es mixta, donde el vano central está compuesto por pletinas metálicas y las demás estructuras son de hormigón.

La estructura tendrá una longitud de 760 metros, compuesta por nueve vanos, siendo los vanos 1, 2, 3 y 4 de 25 metros cada uno, situados en la Margen Derecha - Paraguay, y los vanos 6, 7, 8 y 9 de 30 metros cada uno, situados en la Margen Izquierda - Brasil. El vano central está estacado y tiene una longitud de 470 metros.

En ambos extremos, es decir, en los soportes 1 y 10, está previsto construir cajas de equilibrio con una longitud de 25 metros. Como complemento del puente, se proyectan estribos de 10 metros cada uno. El sistema de pilotes propuesto para el puente es de geometría asimétrica.

La anchura total de la calzada es de 19,80 metros distribuidos en dos carriles de 3,60 metros, dos arceles de 3 metros, barreras New Jersey de 0,40 metros a ambos lados y dos aceras de 1,70 metros, con barandillas de 0,20 metros de ancho y 1,05 metros de alto.

El Puente de la Integración se considera atirantado y soportado por cables, conectando el tablero del vano central y las cajas de equilibrio a través de dos mástiles principales. La composición de la estructura es mixta, donde el vano central está compuesto por

pletinas metálicas y las demás estructuras son de hormigón con una resistencia a la compresión característica que oscila entre los 30 y los 50 MPa, dependiendo de la función y la posición de cada parte.

HORMIGÓN, MOLDAJE Y TENSORES

“Se utilizaron varios tipos de hormigón, como el convencional, el bombeable, el armado, el pretensado, el prefabricado y el autocompactante, para cumplir las especificaciones técnicas de diseño. Para la ejecución de las estructuras de hormigón se utilizaron diferentes sistemas de encofrado para cumplir con los requerimientos constructivos, en los pilares se utilizó el encofrado tipo deslizante, para los mástiles el sistema utilizado fue el encofrado trepante y las demás estructuras, se acomodaron mediante encofrados convencionales metálicos y de madera adaptados a cada situación”, señalan desde Itaipú Binacional, el Consorcio Construbase - Cidade - Paulitec y el DER-PR.

Como el proyecto preveía la ejecución de pilares fuera del cauce del río, para proteger los muelles principales de las inundaciones durante la ejecución de la obra, se proyectaron diques de contención en las ori-



Ejecución de los pilares del mástil en el lado paraguayo.

llas a modo de ataguías. Para ello se utilizó hormigón mecanizado de resistencia variable según el proyecto (entre 25 y 62,9 MPa). Se utilizaron encofrados deslizantes en la mesoestructura, y encofrados autotrepantes tipo RCS-PERI para la ejecución de los mástiles. Los cimientos se ejecutaron en las orillas del río, sin apoyo en el lecho.

El soporte principal del lado paraguayo alcanzará una altura total de 185,05 metros, mientras que el soporte principal del lado brasileño alcanzará una altura total de 190,17 metros, ambos compuestos por zapatas, pilares, traviesas y torre.

Las ejecuciones de la torre del mástil principal (que son 120 metros de altura) en cada lado, se dividen en 3 fases y cada fase con subdivisiones en etapas compuestas aproximadamente de 3 metros de altura por: armadura/encofrado/hormigonado. La 1ª fase (patas del mástil) se subdivide en 21 etapas con un espesor de pared de 0,40 metros, la 2ª fase (Cámara de Transición) se subdivide en 8 etapas con un espesor de pared de 0,50 metros y la 3ª fase (Cámara de Pilotes) se subdivide en 11 etapas con un espesor de pared de 0,50 metros.

“Entre cada una de las etapas hay un travesaño llamado losa con variación de anchura, longitud, altura y espesor de pared en cada etapa. Todos los elementos de tensión se fijarán en las cámaras de los pilares de cada mástil, con 36 cables colocados hacia delante para soportar el vano central y 18 cables colocados en la parte trasera para fijarlos en las cajas de equilibrio”, comentan desde los mandantes.

El montaje de los tirantes se realiza inicialmente por los tirantes verticales, dejando después de este paso para el primer par de tirantes traseros. Después de ensamblar el par de tirantes traseros, se ensamblan dos pares de tirantes delanteros a partir de las pletinas respectivas. Después de este paso, se ensambla el segundo par de montantes traseros, y para este segundo par, se ensamblan otros dos pares de montantes centrales a partir de sus respectivas duelas, y así sucesivamente hasta el final del vano central. Para dirigir el tráfico hacia el puente, se están construyendo unos 15 km de calzada de pavimento simple y flexible y otras seis intersecciones separadas por grados en los lugares que interfieren con el flujo urbano.

La nueva carretera conectará el Puente con la actual carretera BR-277, rodeando la región oriental del municipio de Foz de Iguazú, en el estado de Paraná.

Dado que los proyectos están situados en una región de triple frontera, hubo que crear dos nuevas aduanas para gestionar las operaciones fronterizas con el fin de atender las conexiones Brasil-Paraguay y Brasil-Argentina. ■