



Comité Nacional Paraguayo



Unión de Ingenieros de ANDE

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
25 y 26 de Agosto de 2016

Obras Complementarias del Arroyo Aguapey: Puente Canal-Toma para riego/MD

Ing. Juan López Arce - Ing. Daniel Arce - Ing. Alberto Leguizamón

Central Hidroeléctrica Yacyretá

Paraguay

1 RESUMEN

La Toma para Riego de la margen derecha forma parte de las Obras Complementarias en el Plan de Terminación de Yacyretá para la consecución del Embalse a la cota nominal. Es una instalación moderna dotada de tres compuertas radiales con capacidad de erogación de 36 m³/s por compuerta (108 m³/s), ubicada en las inmediaciones de la ciudad de San Cosme y Damián. Pasa sobre el Canal de Desvío del Arroyo Aguapey (con su estructura de control) por intermedio de un Puente Canal. En el futuro; a partir de aquí se interconectará con una red de canales para riego a los diferentes campos, usuarios de cultivos diversos (arroz, frutales, horti-granjeras etc.). Este emprendimiento puede satisfacer el regadío de aproximadamente 150.000 Has. de campo agrícola para la producción intensiva. Actualmente a través de un canal provisorio se posibilita el regadío, a razón de 1m³/s en los periodos de bajo caudal hasta 9 m³/s en los de alto, de aproximadamente 10.000 Has. de cultivos de arroz, de diversos productores de la zona.

PALABRAS CLAVES

Toma para Riego- Obras Complementarias-Embalse a cota Nominal-Canal de Desvío-Estructura de Control-Puente Canal-Canal para Riego



1. INTRODUCCION

Para permitir el llenado del embalse a su cota nominal fue necesaria la relocalización de la población que habitaba las zonas a ser inundadas.

También fue necesario efectuar obras de reposición funcional en áreas inundadas en ambos países en los rubros: vial, portuaria y ferroviaria.

Se efectuaron obras de protección costera, cuya finalidad es mejorar el perfil de las costas en áreas urbanas para evitar efectos ambientales indeseables: en Encarnación, Carmen del Paraná, como ser: Plantas de tratamiento de agua potable y de los efluentes cloacales etc., en el lado paraguayo. En el lado argentino también se hicieron obras similares en Posadas y alrededores.

Yacyretá, es una Central Hidroeléctrica de planicie que para la consecución de su embalse tuvo necesidad de la realización de Obras Complementarias hacia el lado paraguayo (Margen Derecha), como ser: el desvío del arroyo Aguapey, mediante un canal de aproximadamente 70 Km con su Estructura de Control y tres compuertas planas tipo vagón, para mantener intacto el ecosistema a partir del cierre hacia el embalse; hasta conectarse de vuelta con el curso del brazo Añá Cuá, justo debajo del Vertedero de la Presa.

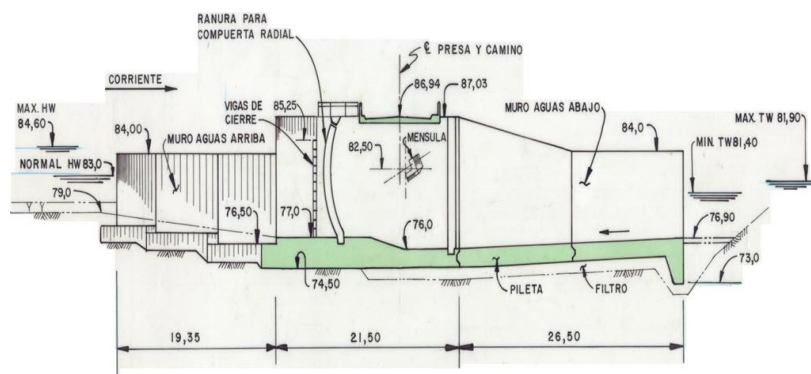
La absorción por el embalse del arroyo Tacuarí en la localidad de Carmen del Paraná con su costanera, playas y terminal portuario. Así como algunas instalaciones en las inmediaciones de San Cosme y Damián. Como la situación geográfica de la Margen Izquierda (lado Argentino) resultó ser más favorable prácticamente tuvo menos obras complementarias de esta índole, también fue necesaria la inclusión dentro del proyecto, de otra Toma para Riego en Rincón Santa María, que no fue realizada.

2. SITUACIÓN Y DATOS CARACTERÍSTICOS

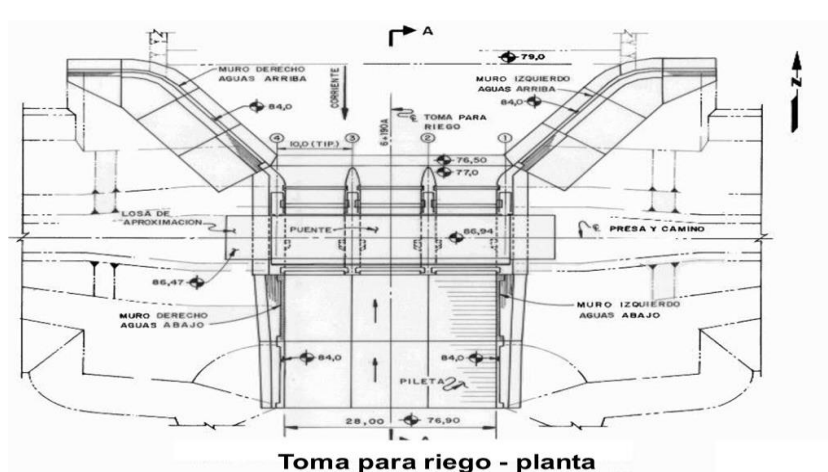
En las inmediaciones de la ciudad de San Cosme y Damián (Itapúa) se encuentra el establecimiento agrícola de la familia Bolf, que en sus inicios utilizaba agua bombeada del río Paraná para el cultivo de arroz. Actualmente a través de un canal provisorio se posibilita este regadío de aproximadamente 10.000 Has, de diversos productores de la zona, a razón de un caudal de 1m³/s en los periodos fuera de labranza hasta 9 m³/s en los de alto rendimiento. Con la implantación de la Hidroeléctrica, quedaron afectados por el embalse y en respuesta a esa necesidad y con una visión más inclusiva y de interés general, la EBY procede a ejecutar el proyecto de instalación moderna de tres compuertas radiales con capacidad de erogación de 36 m³/s por compuerta y un total de 108 m³/s., más la construcción de un canal de enlace de aproximadamente 3.000 mts., hasta sobrepasar el canal de desvío del arroyo Aguapey por un Puente Canal, para luego en seguida terminar con un cierre del mismo en espera de que se prosigan las obras futuras de canalizaciones.

XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
25 y 26 de Agosto de 2016

La Japan International Cooperation Agency (JICA) ha desarrollado un proyecto, que falta madurar para ser ejecutado por obras públicas, de un intrincado red de canales intercomunicados para posibilitar satisfacer el riego de aproximadamente 150.000 Has.(inicialmente) de tierras para la producción intensiva de hortalizas, frutales, arroz, pastoril, forrajes, etc. Y enlazar con canales de riego para las tierras aledañas de Misiones y Neembucú.



A - A
Toma para riego - corte



Toma para riego - planta

Instalación Provisoria de la Toma para Riego-Campos de Bolf.



Compuerta 1 (en servicio)-Pileta de Aquietamiento-Canal principal de p/ Riego



Prueba sobre el Canal Principal p/ Riego



Compuerta 1 (en servicio)



COMPUERTAS

Caudal de diseño: 108 m³/s cada toma (3 x 36 m³/s). El proyecto comprende: Tres Compuertas Radiales, Reja de Toma y Ataguías Segmentadas de hormigón, aparte de la estructura de cabeceras de las instalaciones para riego; es decir: canal de aducción, estructura de la toma y transición que se unirá con el futuro canal de enlace principal del sistema de regadío. La estructura de la toma está formada por 3 vanos de 8 m. cada una separada por pilares de 2 m. de ancho y una transición sólida de hormigón, en donde quedan alojadas las compuertas radiales de 8 m x 7,5 m de alto para controlar la descarga hacia el canal de enlace principal. Está provista por una Sala de Control Local con una Central Oleohidráulica (bombas y motor eléctrico de accionamiento) y sus correspondientes tuberías de

interconexión con los cilindros hidráulicos operados por un PLC. Es de accionamiento de una compuerta por vez.

Tres (3) conjuntos completos de Rejas de Entrada removibles del tipo plano, cada uno de tres (3) paños, haciendo un total de nueve (9) paños, realizan el trabajo de contención de los troncos, ramas y flotantes que aparezcan en la toma. Las rejas son movidas con la Viga de Izaje y una Grúa Móvil para sus movimientos de subida y de bajada, los izajes se llevan a cabo en agua sin movimiento. Cuenta con la provisión de juegos de Ataguías de hormigón armado segmentadas para el cierre y aislación de una compuerta para su revisión y mantenimiento.

El tablero de comandos se encuentra en la Sala de Control. Este, cuenta con un PLC marca Schneider modelo M340 de tipo modular. A su vez para la comunicación con el usuario posee un display táctil también marca Schneider

Las partes civiles y empotradas fueron construidas y montadas por CDD Construcciones S.A (Paraguay) y las electromecánicas por IME S.A.C.I- Mendoza (Argentina)

Compuertas 2 y 3 (en procesos de montaje)-Casa de Guardia (en construcción)



**XII SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
25 y 26 de Agosto de 2016**

Puente Canal (en construcción) sobre el Canal del Aguapey



Estructura de Control sobre el Canal del Aguapey





3. Conclusiones

Falta una adecuada política de utilización y administración de esta riqueza.

Las instituciones de la República encargadas del régimen de operación sobre los cursos de agua deben profundizar sus estudios sobre este tema y redactar leyes precisas. Nos depararemos con un dilema en el futuro sobre una de las mayores riquezas que posee nuestro país: “Su Recurso Hídrico”. El comportamiento y régimen del río Paraná, en su área (970.000 Km²) de influencia es muy bien conocida, por el aprovechamiento hidroeléctrico intenso hacia el lado brasilero. La Entidad Binacional Yacyretá fue creada para el aprovechamiento hidroeléctrico del río Paraná la utilización del agua de embalse para regadío es un aditivo complementario. No conocemos el comportamiento ni el régimen de caudales de nuestros principales ríos (Paraguay, Tebicuary, Ypané, Apa, Aguaray). Una situación llamativa se presenta sobre el río Tebicuary, en un determinado día, se lo vé con un buen caudal; a la semana siguiente; el cauce, tiene un hilo de agua prácticamente, corriendo.!. La causa sería la utilización indiscriminada del agua, por productores de arroz de la cuenca. Debe de haber una utilización razonable y equitativa del agua de acuerdo a las áreas cultivadas, a la capacidad de erogación del río sin arriesgar a poner al borde de la destrucción su ecosistema. Pareciera que solamente existe la ley del más fuerte.

4 BIBLIOGRAFIA

- [1] CDD Construcciones S.A.-IME SACI, *Manual de Operación y Mantenimiento*, Encarnación 2013.
- [2] Consorcio ENERYA, *Planos, Plan de Terminación Yacyretá-Puente Canal y Obras conexas. Volumen E, Diciembre 2010*
- [3] Consorcio ENERYA, *Licitación, Plan de Terminación Yacyretá-Puente Canal y Obras conexas. Volumen A, Diciembre 2010*
- [4] Consorcio ENERYA, *Especificación Técnica, Plan de Terminación Yacyretá-Puente Canal y Obras conexas. Volumen C, Diciembre 2010*