



Comité Nacional Paraguayo



Unión de Ingenieros de ANDE

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

---

## **Modificación del Campo 25, Línea Paraguaya N°1 500kV. Etapa I y II.**

### **Autor/es:**

Nombre y Apellido: **Ing. Luis Aguirre, García Ing. Richart Pintar, Ing. Carlos Acosta Olmedo**

Sector: **Mantenimiento**

Entidad **Binacional Yacyretá CHY**

Dirección de empresa o para contacto

Teléfono: (021) 325-3672

Fax: (021) 325-3668

E-mail: rpintar@eby.org.ar; luis.aguirre@eby.gov.py;

carlos.acosta@eby.gov.py;

### **Resumen:**

El objeto de este informe es exponer el alcance de los trabajos y su cronograma de ejecución para la adecuación del campo de salida de la LP N°1 perteneciente a la Subestación transformadora aislada en gas Hexafluoruro de Azufre (GIS) desde el nivel de tensión de 220 kV a 500 kV.

Básicamente consiste en retirar el autotransformador N°1 del circuito de potencia, la incorporación de nuevos segmentos de barras en el espacio dejado por dicho equipo, el reemplazo de los TCs en los interruptores de acoplamiento de barras principales por mayores relaciones de corriente, el reemplazo de los TVs de medición y sincronización y el reemplazo de los descargadores de sobretensión de línea aérea de salida.

La interconexión esta en su primera etapa en 500kV, Yacyreta /ET-Ayolas, tendrá una capacidad de 750 MVA de potencia.

En una segunda etapa; en ejecución actualmente se espera, que la LP1 Yacyreta/ET-Ayolas, pueda operar a la potencia nominal de 1732 MVA, donde detallamos los trabajos faltantes.

### **PALABRAS CLAVES**

CHY (Central Hidroeléctrica Yacyreta), SF<sub>6</sub> (Hexafluoruro de azufre), TCs (Transformadores de corriente), TVs (Transformadores de tensión).



## Introducción.

De acuerdo a nota Administración Nacional de Electricidad fecha 24 de Febrero de 2010, dirigida a la Entidad Binacional Yacyreta en donde Solicita el inicio de las gestiones tendientes a realizar las adecuaciones en el Sistema de barras aisladas en SF<sub>6</sub>, para las salidas de las Líneas LP1 y LP2 de la Central Hidroeléctrica de Yacyreta de forma a permitir la operación a 500 kV, asimismo solicitan el análisis de las condiciones para la reubicación de los 2 (Dos) Autotransformadores 500/220kV de 250 MVA cada uno instalados en la CHY a la Subestación de Ayolas. Mas tarde esta posibilidad fue descartada debido modificaciones que debían realizarse en los Autotransformadores citados para pasar de Aceite - SF<sub>6</sub>, a Aceite- Aire, que además implicaba mantener la misma potencia de transmisión original.

Posteriormente por nota ANDE de 12 de Agosto de 2010, informa que fue adjudicada la Licitación de dos Autotransformadores de 500/220kV; 375 MVA, y que serán instalados y energizados para el mes de Agosto de 2011 como fecha probable. La EBY informa que los plazos de entrega de los repuestos con la Contratista encargada de los Trabajos son de 10 meses de fabricación; más 2 a 3 meses de transporte hasta la CHY.

En marzo de 2011, ocurre el Tsunami en Japón por lo que la Contratista Japonesa informa que están cancelados todos los trabajos ante la emergencia ocurrida en dicho país, y una vez concluidas las diferentes reparaciones internas dentro del país se comprometían a cumplir con lo estipulado.

En Setiembre de 2011, la EBY una vez remitida el aviso y la visita de Técnicos especialistas en Agosto de 2011 y entrega de la Propuesta Técnica- Financiera el Departamento Técnico realiza la solicitud de la Contratación de la empresa encargada de Realizar los Trabajos de Supervisión, de instalación de equipos en la adecuación etapa 1 del Campo 25. Continúan las reuniones de Trabajos EBY- ANDE durante este Periodo. A continuación la ANDE informa vía Nota con fecha 3 de Enero de 2012, a fin de encaminar nuevamente las gestiones para la Adecuación de las barras de 500KV de la CHY, que permita el retiro de mayor energía debido a la creciente demanda de energía eléctrica en el territorio Paraguayo, en donde resulta imperiosa la necesidad de realizar la adecuación en las barras mencionadas para permitir su conexión con el SINP, en una Primera etapa en forma parcial (Campo 25), 750 MVA, a ser concluida a mas tardar en el mes de Julio de 2012. Como única fecha posible. Y aclara que si la EBY no tenga la disponibilidad financiera la ANDE se compromete a financiar las obras, con el posterior resarcimiento en energía eléctrica.

La EBY por resolución de Junio de 2012 aprueba la contratación en Forma Directa de la Contratista Japonesa para los Trabajos de Adecuación Provisoria. Los repuestos a ser instalados llegan a la CHY en Enero de 2014 en una primera tanda y la ANDE informa la imposibilidad de realizar los trabajos hasta Julio de 2014 en adelante, por la criticidad del sistema Paraguayo en ese momento. Los Trabajos se inician el 1 Agosto de de 2014 teniendo un cronograma de 100 días hábiles, con la LP1 Fuera, y la LP2 con capacidad

de transmisión de 280 MVA únicamente. La Adecuación del Campo 13, Línea Paraguaya N° 2 LP2, quedaría para su posterior realización. Siguiendo los mismos pasos realizados en LP1 Campo 25, respetando los tiempos de fabricación y puesta en servicio similar a los realizados en el Campo 25.. Actualmente a Junio de 2016 estamos en etapa de recibir a un Especialista de Japón a fin de definir la Propuesta Técnico-Económica, para la realización de la reingeniería topográfica y eléctrica de los trabajos que implican una mayor dificultad por la Arquitectura invrincada de las barras en el Campo 13, LP2.

## Desarrollo

Histórico de Trabajos de Adecuación en el Campo 25 breve Descripción.

El sistema Transmisión de lado Paraguayo es Alimentado a través de dos líneas de transmisión de la CHY (GIS) a través de dos Autotransformadores reductores de 500/231 KV de relación de tensión y 250 MVA de potencia cada uno. Con sus respectivas salidas denominadas Campo 25 LP1 y Campo 13 LP2.

Para la elaboración de estos trabajos habrá que elaborar:

- 1 Términos de referencia.
- 2 Minimizar los riesgos de afectación en equipos de la CHY en Explotación.
- 3 Evaluar los Impactos de Confiabilidad de la CHY con las Nuevas Condiciones, realizar los estudios eléctricos necesarios.
- 4 Desarrollar la Ingeniería de Frontera para desafectación de Campos y equipos a reemplazar.
- 5 Desarrollar la Ingeniería de diseño del nuevo campo
- 6 Desarrollar la Ingeniería de las nuevas protecciones, comunicaciones y mediciones.
- 7 Desarrollar la nueva Ingeniería de tableros con su nueva instrumentación u mímicos.
- 8 Desarrollar la nueva Ingeniería de mando y control.
- 9 Desarrollar la nueva Ingeniería para ensamblar lo nuevo con el sistema de adquisición de datos y operación.
- 10 Desarrollar la Ingeniería de desmontaje y traslado de todo el equipamiento afectado.
- 11 Desarrollar las especificaciones técnicas de referencia para la adquisición de los nuevos Autotransformadores a instalarse en Ayolas. (ANDE).
- 12 Elaborar los pliegos de bases y Condiciones, Licitación. (ANDE).



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

---

13 Llamar a concurso.

14 Evaluar ofertas y Adjudicar.

15 Dirección de Ingeniería y Obra.

16 Inspecciones en Fabrica, avance de Fabricación.

17 Avance en Obra.

18 Certificaciones.

19 Puesta en Servicio.

20 Garantías.

21 La EBY contrata una Consultora para la realización de algunas tareas que ayudaran a la realización satisfactoria de los trabajos y que tiene experiencia comprobada en 500 kV.

22 Se prepara un programa general de trabajos con especial interés en los lapsos en los que se interrumpe el suministro a ANDE.

23 Se define los suministros de equipos y herramientas que deben realizarse por parte de la EBY y la ANDE en sus respectivos extremos y en conjunto.

24 Se define el personal que realizara los Trabajos bajo la supervisión de la Contratista, Personal mayormente del área Eléctrica como responsable no mas de 10 Personas y la asistencia de las áreas Mecánica, Regulación, Protecciones y Civil.

**Empresas participantes y coordinación de Trabajos.**

Entidad Binacional Yacyreta, Mitsubishi Corporation, Toshiba, Transener

Administración Nacional de Electricidad, Rieder, Siemens

Coordinadores tareas:

Ing. Richart Pintar, Ing Luis Aguirre. (EBY)





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

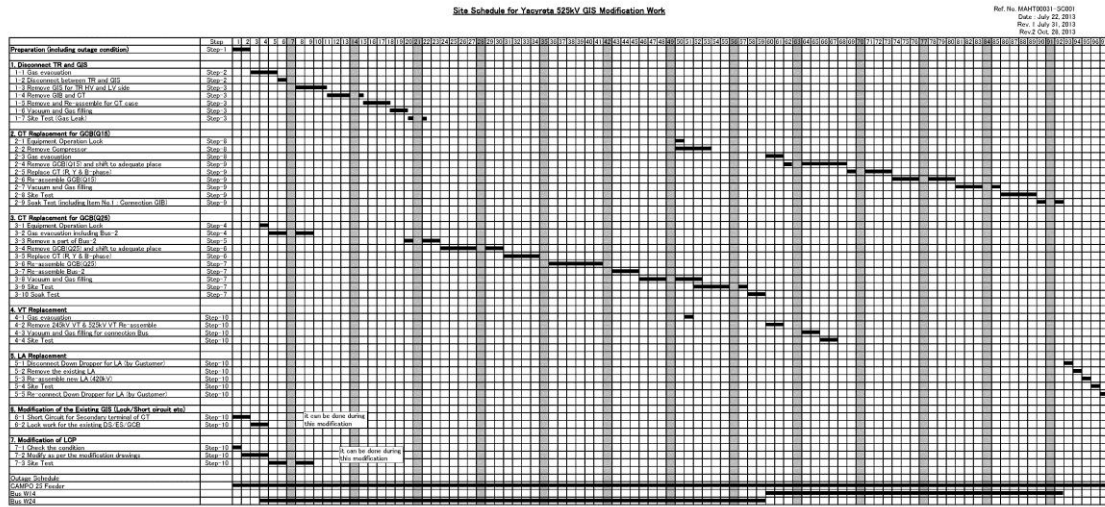


Figura 3 Fecha Inicio de los Trabajos Supervisados por la Contratista 1/08/2014 y finalizados el 3/11/2014

Transformador de corriente TC'S LP1

Se cambio por fase 7 Tc's de relación 400/200/1 a 2000/1000/1.

En total se cambiaron 42 TC'S para instalación aislada encapsuladas en SF6.

Transformador de Tensión TV's

Se cambiaron 3 TV's de 220kV a 500kV relación 500/√3/110/√3.

Descargadores de sobretensión de línea aérea.

Se cambiaron 3 Descargadores Aire de 15 kA a 20 kA, I nominal de alivio de presión= 63 kArms, Tipo modelo RVLQE-396HYS de acuerdo a los estudios coordinación de aislación.

## Esquema Final Etapa I

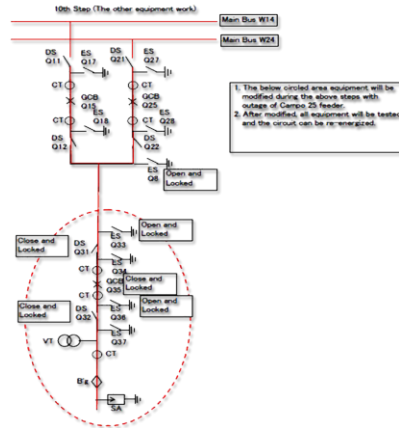


Figura 4 Esquema final Etapa I

## Etapa II

Estado actual, ante la necesidad de contar con la propuesta técnico-económica de los trabajos a ser realizados para elevación de la Potencia de Salida a 1732 MVA en el Campo 25, la EBY, se encuentra a la expectativa para realizar los trabajos, que básicamente consiste en retirar Interruptores, Seccionadores limitados por su capacidad Nominal pertenecientes al Ex campo 220 KV, que hoy están inhibidos pero operan a 500 kV, cambios de ductos de barras, conductores, Transformadores de corrientes de protecciones y de medición y unificación de los TML y TRI y adecuación del sistema SCADA. Esto requiere alrededor 40 días hábiles de Trabajo, FS LP1.

## CONCLUSIONES

Con la culminación de los trabajos ya sea en la etapa 1, se cumplió a cabalidad lo solicitado por la Ande, y esperemos en un futuro no muy lejano cumplir con los demás pedidos en tiempo y forma.

Record SINP Febrero 2016

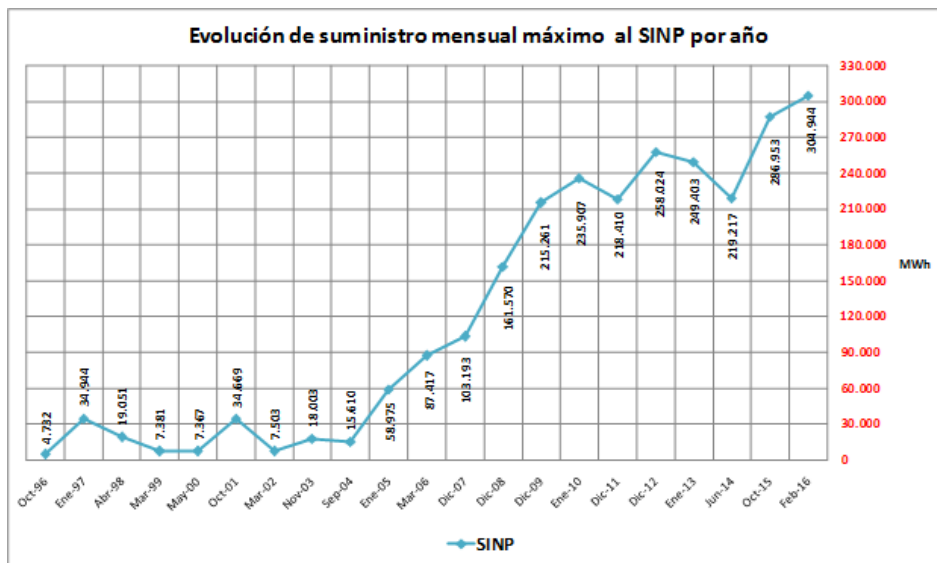
Se registra un nuevo Record Histórico de Energía Mensual Suministrada al SINP:  
304.943,9 MWh,

25/02/16

- 22:29 Se registró récord histórico de potencia instantánea entregada al SINP:  
667 MW.

26/02/16

- Se registró record histórico de Energía Suministrada diaria al SINP, con 13.322,7 (MWh).



**Figura 5. Evolución Suministro mensual SINP por Año.**





Comité Nacional Paraguayo



Unión de Ingenieros de ANDE

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

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

Manual de Operación y Mantenimiento Toshiba de GIS 525 kV. [1993].

Propuesta Técnico-Económico Toshiba Adecuación Campo 25, Yacyreta [2012/13].

Fotografías Área Audiovisual, Dto. Técnico [2013].