

**COMISIÓN REGIONAL DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA**

**SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA DEL MER**

**SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN**

**OBRAS DE REFORZAMIENTO DEL SIN EN**

**SUBESTACIÓN “LA VIRGEN”, NICARAGUA**

S&V-15-2016

**SONIA FERNÁNDEZ**

**COORDINADORA**

**RICARDO CÁLIX**

**ESPECIALISTA EN AOM**

**29 DE MARZO DE 2016**

## Contenido

ANTECEDENTES .....	3
1. REFORZAMIENTO DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN) .....	4
1.1 REUNIÓN CENTRO NACIONAL DE DESPACHO DE CARGA (CNDC) NICARAGUA .....	4
1.2 VISITA SUBESTACIÓN LA VIRGEN, RIVAS .....	7
2. CONCLUSIONES .....	12
3. RECOMENDACIONES .....	12

## ANTECEDENTES

Supervisión y Vigilancia de la CRIE (S&V) detectó durante el segundo semestre del año 2015 una serie de restricciones al porteo Sur- Norte de Nicaragua, que contabilizaron 114 eventos (2,736 horas), justificadas por el CNDC de Nicaragua en base al alto potencial eólico en la zona sur de Nicaragua.

Para el primer semestre del 2016 el EOR estimó las máximas transferencias Sur-Norte de Nicaragua en 80 MW; sin embargo, las restricciones continuaron durante el mes enero del 2016 donde se contabilizaron 26 eventos (624 horas), las cuales llevaron a 0 MW la capacidad de porteo en esta sección.

CRIE solicitó al EOR mediante nota CRIE-SE-248-30-09-2015 información sobre el origen de estas restricciones, en respuesta a la solicitud el EOR remitió copia del “Análisis del Comportamiento del Sistema de Transmisión Ante Transferencias SUR-NORTE con generación eólica máxima” realizado por el CNDC de Nicaragua.

En base a las informaciones presentadas por el EOR, donde se indica las limitaciones de capacidad de transporte de energía de la actual línea Masaya – San Martín – Amayo, Supervisión y Vigilancia de la CRIE en el mes el 11 marzo de 2016 procedió a visitar el CNDC de Nicaragua y realizar una inspección física a las instalaciones, para corroborar las soluciones que se prevé implementar para evitar futuras restricciones a la RTR causadas por este alto potencial eólico de la región, a la vez inspeccionar los avances físicos de las obras de construcción en los sistemas de transmisión que permitirán implementar dichas soluciones.

Se presenta el informe de dicha visita con las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

## 1. REFORZAMIENTO DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL (SIN)

### 1.1 REUNIÓN CENTRO NACIONAL DE DESPACHO DE CARGA (CNDC) NICARAGUA

El día 11 de marzo de 2016, se realizó una reunión con el Ing. Rodolfo López, jefe del CNDC, junto con un grupo de ingenieros de la institución. En esta reunión se explicó lo siguiente:

a.) Para solventar los problemas de restricción al flujo de energía e inestabilidad de la red, concretamente en el tramo Masaya – San Martín – Eolo – Amayo, y que afectan subsecuentemente al porteo de energía del MER, la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL) está realizando el reforzamiento de la capacidad de la transmisión, construyendo una subestación denominada la Virgen en la zona de Rivas, que les permita manejar los flujos de energía producto de la generación eólica de la zona (plantas San Martín – Eolo – Amayo – Blue Power), de igual forma se construyen las líneas de transmisión asociadas relacionadas con dichas plantas de generación eólica .

A su vez plantearon dos escenarios sucesivos para reforzar la capacidad de transmisión nacional que implican:

**Escenario 1:** Hacer uso de las facilidades existentes de la segunda terna libre de la línea SIEPAC en el tramo 14 (Ticuatepe – Frontera de C.R.) para construir un tramo de línea entre la subestación Masaya y la actualmente en construcción subestación La Virgen, con una distancia aproximada de 88.5 kilómetros entre ambas. El proceso requerirá interceptar la línea en ambas subestaciones. La línea pertenecería a EPR y sería usada por ENATREL en esta primera etapa. A la fecha se tienen los siguientes antecedentes:

- Solicitud de conexión a la RTR por ENATREL para el proyecto de transmisión denominado Subestación La Virgen y Líneas de Transmisión Asociadas mediante nota PE/SMC/1103/07/2014 con fecha 17 de julio de 2014.
- Apertura del Trámite Administrativo No. CRIE-08-2014.
- Respuesta EOR-DE-08-09-2014-781 con fecha 08 de septiembre de 2014 donde el EOR recomendó a la CRIE Aprobar la solicitud de conexión del proyecto subestación “La Virgen” y líneas de transmisión asociadas.

- Resolución No. 3 CDMER/35, donde el CDMER resolvió el cambio en la definición de la Línea SIEPAC en lo relativo al tramo Masaya – La Virgen (doble circuito 88.5 Kms) y la Virgen – Frontera Costa Rica (25.6 Kms).

Se indicó que tiene todo el material necesario para poder realizar la construcción en dicho tramo, estando pendiente las Resoluciones finales que la CRIE en lo relativo al conjunto de obras “Subestación La Virgen, cambio de definición de la línea SIEPAC tramo Ticuantepe – Frontera Costa Rica y construcción de las líneas La Virgen con las subestaciones Blue Power- Amayo – Rivas” y el del CDMER den aprobando este proyecto.

**Escenario 2:** ENATREL repotenciará la actual línea nacional existente Masaya – San Martín – Amayo, incrementando la capacidad de transmisión de esta línea.

Al respecto, en el informe No.GT-2016-8, sobre el Cambio de definición de la Línea SIEPAC, proyecto S/E La Virgen y Líneas Asociadas, se tiene como precedente la reunión con los representantes CRIE, EOR, CDMER, EPR, MEM, INE y ENATREL, firmándose acuerdos el 04 de julio del 2,014. En dicho acuerdo se describe el proyecto:

“Cuando entre en operación la línea Masaya-La Virgen construida sobre los brazos libres del segundo circuito del SIEPAC se debe iniciar la repotenciación de la línea existente de 230 kV, esta repotenciación consiste entre otros alcances convertir la torres de un circuito de la línea Masaya-Amayo en torres de doble circuito, esto permitirá a EPR recuperar la Prevista del Segundo Circuito en este tramo.”

“Los representantes de Nicaragua se comprometen a que particularmente el proyecto de esta repotenciación de la línea Masaya-La Virgen, esté contemplados en la planificación de la transmisión nacional de Nicaragua y que sea aprobado por el regulador nacional, el INE.”

Para estos efectos, INE emitió el acuerdo Administrativo No. INE-06-06-2015 donde el considerando romano III, indica: “Que el representante del CDMER ha manifestado en reuniones sostenidas el 4 de julio de 2014 y el 11 de junio 2015, la necesidad que el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) emita una resolución acerca de la aprobación del proyecto de repotenciación de la línea Masaya-Amayo”; y que .... “El INE Resuelve manifestar la No Objeción para la construcción de una nueva línea de transmisión de circuito sencillo prevista

para doble circuito en 230 KV entre Masaya y La Virgen y la construcción de otra de circuito sencillo entre Amayo y La Virgen”.

Sin embargo en la reunión y supervisión realizada por CRIE, se indicó que tenían previsto comenzar la construcción de esta línea entre los años 2018 y 2019, supeditado a la obtención de los fondos, permisos y derechos de servidumbres necesarios.

b.) **Nueva Expansión de la Generación Eólica.** En el Plan preliminar de Expansión de la Generación de Nicaragua período 2016-2030, se indica la incorporación de proyectos de generación eólica de: 40 MW (Planta Albanisa “Camilo Ortega Saavedra II”, 2018) +23 MW (planta Albanisa Ato Grande, 2019) + 40 MW (proyecto eólico sin nombre, 2026) + 40 MW (proyecto eólico sin nombre, 2028) para un total de 143 MW, concentrada está en la región del lago de Nicaragua.



Borrador Plan de Expansión Generación en Nicaragua 2016-2030

En relación a los estudios técnicos correspondientes para la incorporación de la subestación La Virgen, CRIE recibió la nota EOR-DE-08-09-2014-781 del EOR de fecha 8 de septiembre de 2014, mediante el cual se remite el “Informe de Evaluación de los estudios técnicos relacionados a la solicitud de conexión a la RTR de Nicaragua, del proyecto denominado ‘Subestación La Virgen y líneas de transmisión asociadas’

Como parte de los estudios eléctricos, se consideró a plena carga los parques eólicos de la región: Amayo, Blue Power, EOLO y Alba Rivas; asimismo se consideró los escenarios de transferencias en el SER de 100 MW y de 300 MW de norte a sur, de sur a norte y de cero transferencia, realizando simulaciones con la base de datos técnica regional del año 2014.

Con la nueva expansión en la generación eólica presentada, que Nicaragua desea desarrollar (plan expansión 2016-2030), se modificaría el modelo anteriormente analizado, lo que podría implicar que de no construirse los refuerzos nacionales del escenario 2, se podrían suscitar a futuro nuevamente problemas de restricción en el transporte en el MER, a pesar de que se hiciese las obras indicadas en el escenario 1.

## 1.2 VISITA SUBESTACIÓN LA VIRGEN, RIVAS.

Se realizó el viernes 11 de marzo de 2016, una visita a la subestación la Virgen, para corroborar el avance físico de las obras de construcción de dicha subestación.

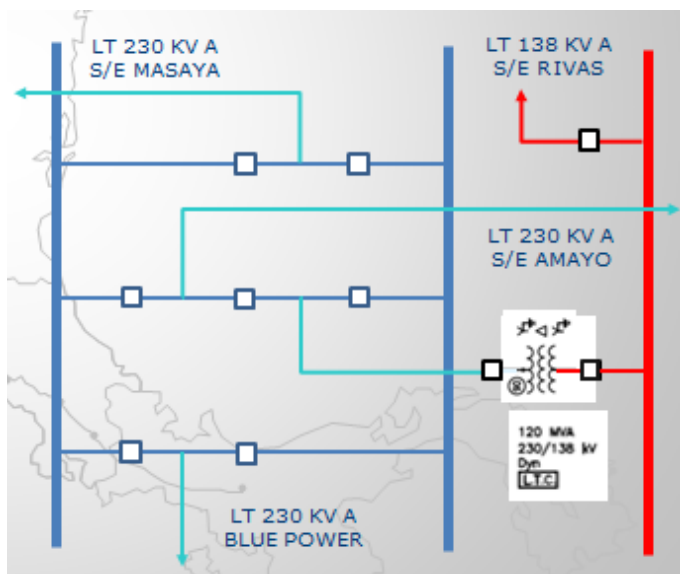


Diagrama Unifilar Subestación La Virgen y subestaciones conectadas.

El esquema de conexión previsto conectará la subestación de La Virgen con:

- Las subestaciones de Amayo y Blue Power a través de 2 bahías de 230 KV.
- Las subestaciones de Masaya a través de 1 bahía de 230 KV.
- La subestación de Rivas a través de un transformador de 120 MVA, 230/138 KV, con bahía de 230 KV y bahía de 138 KV asociadas.
- Espaciamiento para adecuar futuras bahías si fuese necesario.



**Vista Panorámica Patio de Subestación La Virgen, Rivas, Nicaragua**

Basados en la inspección de campo realizada, y de acuerdo a lo indicado por Néstor Martínez, ingeniero de montajes de subestaciones de ENATREL, se estima un avance general en la ejecución de obras de la subestación de más del 80%, esperándose su finalización para el segundo trimestre del 2016. A continuación se desglosa en detalle el avance de la obra:



**Porcentaje de ejecución de Obras Subestación la Virgen, Rivas, Nicaragua**

Descripción	% de finalización	Comentarios
Patio de Maniobras, Bahías	100%	
muro perimetral	100%	
andenes	100%	
Iluminación de patio y perimetral	80%	
Edificio de Mando, Controles, Servicios Auxiliares	100%	
calles	100%	
bordillos	100%	
drenajes	100%	
bases concreto equipos	100%	
Estructuras mayores electromecánicas (pórticos, bases para interruptores, otros)	100%	
Autotransformador 3 $\phi$ , 125 MVA, 230/138KV	85%	Equipos probados en la bahía, pendiente su operación desde Sala de Control.
Interruptores de potencia trifásico, extinción con SF6, 245 kV, 145 kV	95%	Equipos probados en la bahía, pendiente su operación desde Sala de Control.
Seccionadores 245 kV, 145 kV	95%	Equipos probados en la bahía, pendiente su operación desde Sala de Control.
Transformador de corriente y de potencial de 245 kV, 145 kV	95%	Equipos probados en la bahía, pendiente su operación desde Sala de Control.
Pararrayos 245 kV, 145 kV	95%	Equipos probados en la bahía, pendiente su operación desde Sala de Control.
Control, Protección y Medida (equipos, cableado, tableros de patios, pruebas, otros)	70%	Pendiente detalles, enlaces y pruebas.
Servicios Auxiliares	90%	
Tableros de Comunicaciones	70%	
Línea Transmisión subestación Blue Power - La Virgen	30%	Se tiene control de las servidumbres, se tiene acopio de los materiales necesarios.
Línea Transmisión subestación Amayo - La Virgen	30%	Se tiene control de las servidumbres, se tiene acopio de los materiales necesarios.
Línea Transmisión subestación Rivas - La Virgen	30%	Se tiene control de las servidumbres, se tiene acopio de los materiales necesarios.



**Acopio de postes de concreto para construcción de línea de transmisión La Virgen –Blue Power- Amayo - Rivas**



**Cableado Paneles de Control y Mando (> 70%)**

Al momento de la inspección no se habían comenzado las obras de construcción de los tramos de líneas entre S/E La Virgen y las subestaciones de Amayo, Blue Power y Rivas; sin embargo, dada la cercanía de éstas, aproximadamente de 1 a 15 Kms de la subestación La Virgen, y de que ya se tiene todo el material requerido para su construcción, se espera su finalización en un plazo de entre 4 a 6 meses.

Por otro lado, en relación a la subestación Masaya, ENATREL reconfiguraría algunas entradas y salidas de líneas para utilizar las Bahías existentes, incluidas la de La Virgen.

Estas obras no se han comenzado.



**Subestación Masaya  
reconfiguraciones necesarias**



**Entrada a reacondicionar en subestación Masaya**

## 2. CONCLUSIONES

1. De acuerdo al Plan de Expansión de Generación de 2018 a 2028, Nicaragua plantea continuar con la incorporación de energía eólica en su SIN (143 MW), lo que vuelve prioritario la construcción de refuerzos de transmisión en el tramo Masaya – La Virgen bajo los dos escenarios planteados, tanto para corregir los problemas actuales de restricción como los que se ocasionarían por el incremento de más generación eólica concentrada en la zona del lago de Nicaragua.
2. El avance general de ejecución de obras de la subestación La Virgen es mayor al 80%, se espera su finalización para el segundo trimestre del 2016.
3. El avance de obras de las líneas de transmisión para conectar la subestación La Virgen con las subestaciones de Amayo – Blue Power y Rivas es de aproximadamente un 40%, se espera su finalización en un plazo de 4 a 6 meses.

## 3. RECOMENDACIONES

1. La construcción de la línea Masaya – La Virgen en base al escenario 1 (uso de las facilidades del tramo 14 de la línea SIEPAC), hace necesaria la realización del escenario 2 (repotenciación de la actual línea nacional existente Masaya – San Martín – Amayo) bajo un cronograma con tiempos preestablecidos.
2. Debe darse seguimiento al avance de los estudios, permisos, derechos de servidumbre para la realización del proyecto repotenciación de la actual línea nacional existente Masaya – San Martín – Amayo, con el fin de corroborar el cumplimiento del compromiso a adquirir al hacer uso de la línea SIEPAC.
3. En la subestación Masaya se requiere reconfigurar entradas y salidas de líneas para poder utilizar las Bahías existentes, trabajos pendientes de ejecución.