COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 05 de octubre del 2016

COES/D/DO-425-2016

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General
OSINERGMIN
Presente.-

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

De conformidad con lo establecido en el numeral 3.5 de la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE), aprobada por Decreto Supremo N° 020-97-EM, cumplimos con remitir a usted el siguiente informe técnico relacionado a transgresiones a la calidad del producto y suministro:

Informe N° COES/D/DO/SEV/IT-045-2016 del 03.10.2016, respecto al evento EV-045-2016, por la Desconexión de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, ocurrido el 23.08.2016 a las 23:02:52 h.

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14° de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-424-2016, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES

Adj. : Lo indicado.
C.c. : ABY Transmisión Sur, Cerro Verde
MINEM-DGE, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, STR.

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO
COES/D/DO/SEV/IT-045-2016

EVENTO : Desconexión de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV

FECHA : 23.08.2016

HORA : 23:02:52 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

A las 23:00:02 h, se produjo recierre monofásico exitoso en la fase "S" de la línea de transmisión L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, debido a una falla originada por pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña, de acuerdo a lo informado por ABY Transmisión Sur, empresa titular de la línea de transmisión. Como consecuencia los usuarios libres Mineras Cerro Verde y Southern Perú redujeron su carga en 147,20 MW y 3,82 MW, respectivamente, por actuación de sus protecciones propias.

A las 23:02:52 h, durante el "*tiempo de reclamo*"[1] de los interruptores de la línea de transmisión L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, se produjo la desconexión de dicha línea debido a una falla monofásica a tierra en la fase "T" originada por pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña, de acuerdo a lo informado por ABY Transmisión Sur, titular de línea de transmisión. Como consecuencia Minera Cerro Verde redujo su carga en 56,80 MW por la actuación de su protección DACA_3 y de 3,10 MW por la actuación de sus protecciones propias. Asimismo, Minera Las Bambas redujo su carga en 23,00 MW; por actuación de sus protecciones propias.

A las 23:03 h, 23:04 h y 23:34 h, el CCO-COES coordinó recuperar toda la carga afectada de las mineras Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú, respectivamente.

A las 23:18 h, el CC-ATS[2] declaró al CCO-COES[3] la disponibilidad de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, con lo cual el CCO-COES empezó las coordinaciones necesarias para la puesta en servicio de la línea L-5036. A las 00:08:00 h del 24.08.2016, se conectó la línea de transmisión L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

2.1 Flujo de potencia por las principales líneas de transmisión de la zona:

N°	CÓDIGO	Nivel de Tensión (kV)	SUBESTACIONES		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
			DE	A		
1	L-5032	500	Chilca	Poroma	450,00	335,00
2	L-5034	500	Poroma	Ocoña	429,00	159,00
3	L-5036	500	Ocoña	San José	417,00	126,00
4	L-2051	220	Campo Armiño	Cotaruse	210,00	15,00

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

[1] **Tiempo de Reclamo**: Tiempo que la línea de transmisión puede hacer un segundo recierre monofásico. Mayormente está ajustado a 3 minutos. Si se presenta una segunda falla monofásica antes de los 3 minutos, se realizará la desconexión definitiva de la línea de transmisión.

[2] CC-ATS : Centro de control de ABY TRANSMISIÓN SUR

[3] CCO-COES : Centro de Coordinación de la Operación del COES

N°	CÓDIGO	Nivel de Tensión (kV)	SUBESTACIONES		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
			DE	A		
5	L-2052	220	Campo Armiño	Cotaruse	208.00	15,00
6	L-2053	220	Cotaruse	Socabaya	138,00	-79,00
7	L-2054	220	Cotaruse	Socabaya	138,00	-76,00

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

HORA	S. E.	DESCRIPCIÓN
23:00:02		Se produjo recierre monofásico exitoso en la fase "S" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.
23:00:02	Cerro Verde	Se produjo reducción de carga de 147,20 MW por actuación de sus protecciones propias.
23:00:02	Southern Perú	Se produjo reducción de carga de 3,82 MW por actuación de sus protecciones propias.
23:02:52.000		**Se produjo falla monofásica en la fase "T" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) 500 kV. En el extremo de Ocoña realizó recierre exitoso y en el extremo de San José realizó desconexión trifásica.**
23:02:52.057	San José	Desconexión trifásica de los interruptores de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV por actuación de su protección diferencial de línea.
23:02:52.058	Ocoña	Desconexión monofásica de la fase "T" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.
23:02.52.800	Ocoña	Recierre monofásico exitoso en la fase "T" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV. La línea L-5036 quedo energizada en vacío desde la S.E. Ocoña.
23:03	**CC-MCV[4]**	**Informó al CCO-COES que presentaron reducción de carga en las SS.EE. San Luis, San Carlos e Hidrometalúrgica. El CCO-COES coordinó con el CC-MCV para recuperar toda su carga reducida.** Posteriormente, se corroboró que actuó el DACA_3 con una reducción de 56,80 MW y de sus protecciones propias con una reducción de 3,10 MW.
23:03:32	Ocoña	Desenergización manual de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.
23:04	**CC-BAM[5]**	**Informó al CCO-COES que presentaron reducción de carga en la S.E. Las Bambas de 23,00 MW. El CCO-COES coordinó con el CC-BAM recuperar toda su carga reducida.**
23:16	CC-ATS	Informó al CCO-COES la desconexión de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV por una falla monofásica probablemente por descarga atmosférica.
23:18	**CC-ATS**	**Declaró al CCO-COES disponible la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.**

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN V°B° ING. ALEX LEÓN COES

[4] CC-MCV : Centro de control Minera Cerro Verde
[5] CC-BAM : Centro de control Minera las Bambas

HORA	S. E.	DESCRIPCIÓN
23:21	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS bypasear los capacitores serie BCS 5382, BCS 5482 y BSC 5484 de las líneas L-5032 (Chilca CTM – Poroma), L-5034 (Poroma – Ocoña) y L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, respectivamente. Esta maniobra fue un requisito para la puesta en servicio de la línea L-5036.
23:26	**CC-ATS**	**Energizó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV desde la S.E. Ocoña.** Nota: Luego de la energización, se tuvo una diferencia de tensión de 12 kV, la tensión de llegada en la línea L-5036 era 513 kV y en la barra de San José era 525 kV. Asimismo, la diferencia angular en el extremo de San José fue de 35 grados, mayor a la condición de 30 grados que se requiere para la conexión de la línea L-5036.
23:34	**CC-SOU[6]**	**Informó al CCO-COES que presentaron reducción de carga en sus instalaciones. Asimismo, el CCO-COES coordinó con el CC-SOU recuperar toda su carga reducida.**
23:52	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS regular la tensión de 500 kV, a través de los taps del autotransformador de la S.E. Poroma.
23:54	CCO-COES	Coordinó con el CC-ATS regular la tensión de 500 kV, a través de los taps del autotransformador de la S.E. Montalvo.
23:55	**CCO-COES**	**Coordinó con el CC-MCV disminuir la tensión en la barra 500 kV de la S.E. San José, a través de la desconexión de sus filtros, con el propósito de conseguir condiciones de conexión de la línea L-5036.**
23:56	CCO-COES	Coordinó con el CC-MCV regular la tensión de 500 kV, a través de los taps del autotransformador de la S.E. San José.
23:57	CCO-COES	Se comunicó con el CC-EGA[7] para subir de 100 MW a máxima generación en la C.H. Charcani V.
23:59	CCO-COES	Solicitó al CC-MCV cuáles eran las condiciones de diferencia angular y tensión en el extremo de San José. El CC-MCV informó al CCO-COES que tenía una diferencia de 28 grados y 6 kV.
00:01 **24.09.2016**	CC-MCV	Informó al CCO-COES que tenía 25 grados de diferencia angular en el extremo de San José.
00:03	CCO-COES	Solicitó al CC-MCV bypasear el capacitor serie BSC 5982 de la línea L-5037 (San José – Montalvo) de 500 kV en la S.E. San José.
00:04	CC-MCV	Informó al CCO-COES que tenía 29 grados de diferencia angular en el extremo de San José.
00:04	CCO-COES	Se comunicó con el CC-SGB[8] para subir su generación de 40 MW a 100 MW en la C.H. San Gabán II.
00:07	CC-MCV	Informó al CCO-COES que tenía 23 grados de diferencia angular en el extremo de San José.
00:08	**CCO-COES**	**Se conectó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, en la S.E. San José.**

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
VºBº
ING. ALEX LEÓN
COES

[6] CC-SOU : Centro de control Southern Perú Cooper Corporation
[7] CC-EGA : Centro de control EGASA
[8] CC-SGB : Centro de control San Gabán

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalización	Interruptor	A/C
Ocoña	L-5036	RED670 ABB	Protección diferencial de línea (87L)	INT-5451 INT-5461	C C
San José	L-5036	RED670 ABB	Protección diferencial de línea (87L)	INT-5951 INT-5961	A A

A/C: Abierto o Cerrado

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

Subestación	Celda	Código	Antes			Después		
			R	S	T	R	S	T
Ocoña	L-5036	INT-5451	324	322	308	324	323	309
		INT-5461	239	257	246	239	258	247
San José	L-5036	INT-5951	-	-	-	-	-	-
		INT-5961	-	-	-	-	-	-

6. CONTADOR DE PARARRAYOS

Subestación	Celda	Código	Antes			Después		
			R	S	T	R	S	T
Ocoña	L-5036	PRL-5662	11	12	12	11	12	12
San José	L-5036	PRL-5651	-	-	-	-	-	-

7. ANÁLISIS DEL EVENTO

Antecedentes:

7.1 A las 23:00:02 h del 23.08.2016, se presentó un recierre monofásico exitoso en la fase "S" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, debido a una falla. De acuerdo con lo informado por la empresa ABY Transmisión Sur, titular de la línea, la falla se produjo por pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña.

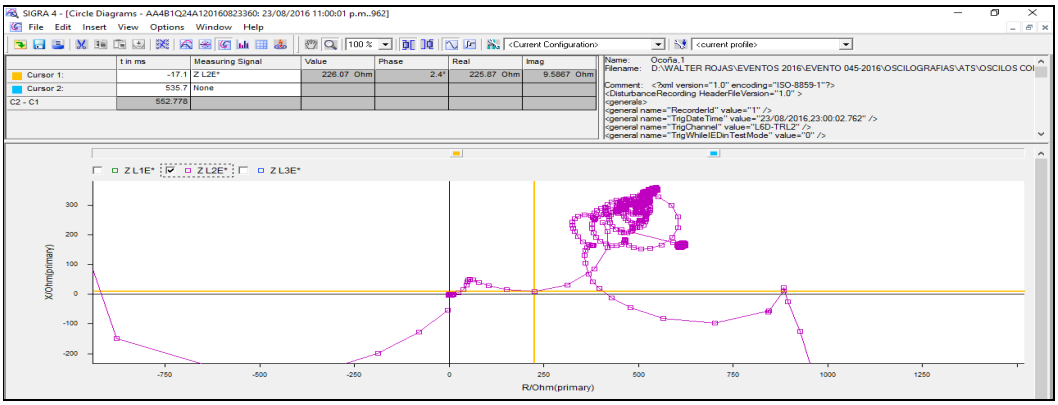

Figura 1. Diagrama X/R de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV en la S.E. Ocoña – 23:00 h (Fuente: ABY Transmisión Sur)

A partir de los diagramas de impedancia (X/R) de los registros oscilográficos (ver Figura 1), se verificó que la componente resistiva de la impedancia de falla es más

predominante que la componente reactiva, por lo que, se confirmó que la falla fue por la pérdida de aislamiento.

Como consecuencia del recierre monofásico exitoso en la fase "S" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, los usuarios libres Mineras Cerro Verde y Southern Perú redujeron su carga en 147,20 MW y 3,82 MW, respectivamente, por actuación de sus protecciones propias.

Análisis del Evento:

7.2 A las 23:02:52 h, luego de 2,83 minutos de ocurrido el recierre monofásico exitoso en la fase "S" (23:00:02 h), y dentro del "tiempo de reclamo" de los interruptores de la línea L-5036, se produjo nuevamente una falla monofásica en la fase "T", la cual originó la desconexión trifásica definitiva de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV. La razón porque se realizó la desconexión de la línea L-5036, se debe a que el tiempo de reclamo de los interruptores[9] está ajustado a 3 minutos, y el tiempo entre la primera y segunda falla del presente evento fue menor a 3 minutos (2,83 minutos). De acuerdo a lo informado por ABY Transmisión Sur (ABY Transmisión Sur), titular de línea, la falla en la línea L-5036 se produjo por la pérdida de aislamiento en la S.E. Ocoña (Ver Figura 2).

Al respecto, ABY Transmisión Sur informó que el día 25.08.2016, se realizó la limpieza de aislamiento en patio de llaves de la S.E. Ocoña.

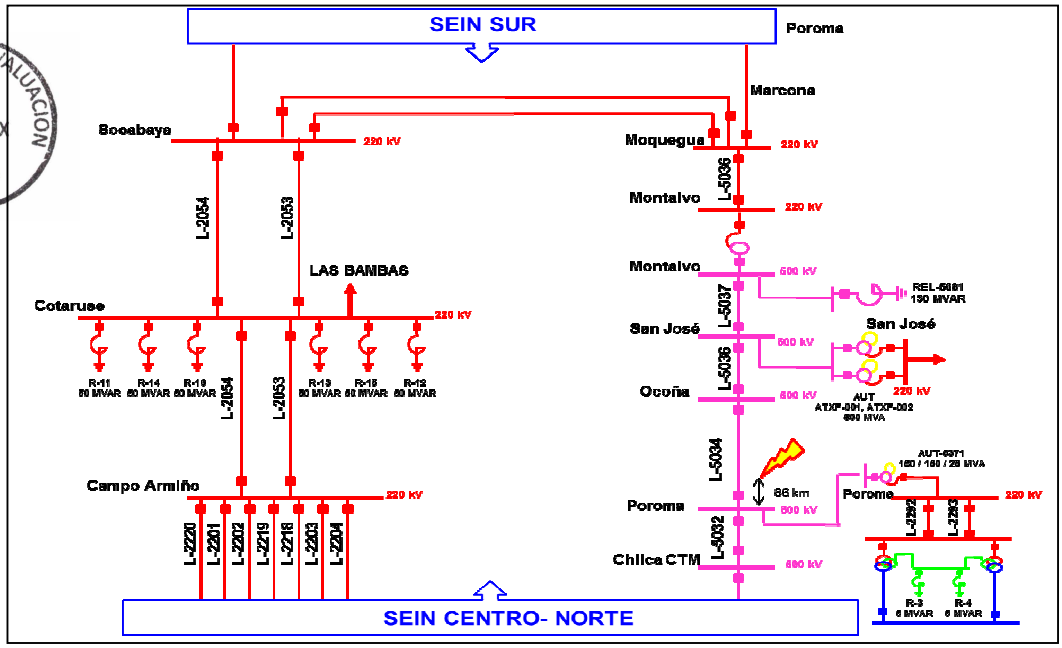

Figura 2. Diagrama unifilar simplificado de la zona de influencia

[9] **Tiempo de Reclamo**: Tiempo que la línea de transmisión puede hacer un segundo recierre monofásico. Mayormente está ajustado a 3 minutos. Si se presenta una segunda falla monofásica antes de los 3 minutos, se realizará la desconexión definitiva de la línea de transmisión.

7.3 En la S.E. San José (ver Figura 3), despues de 57 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión trifásica de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, por la activación de la función diferencial de la línea (87L) de su relé de protección RED670.

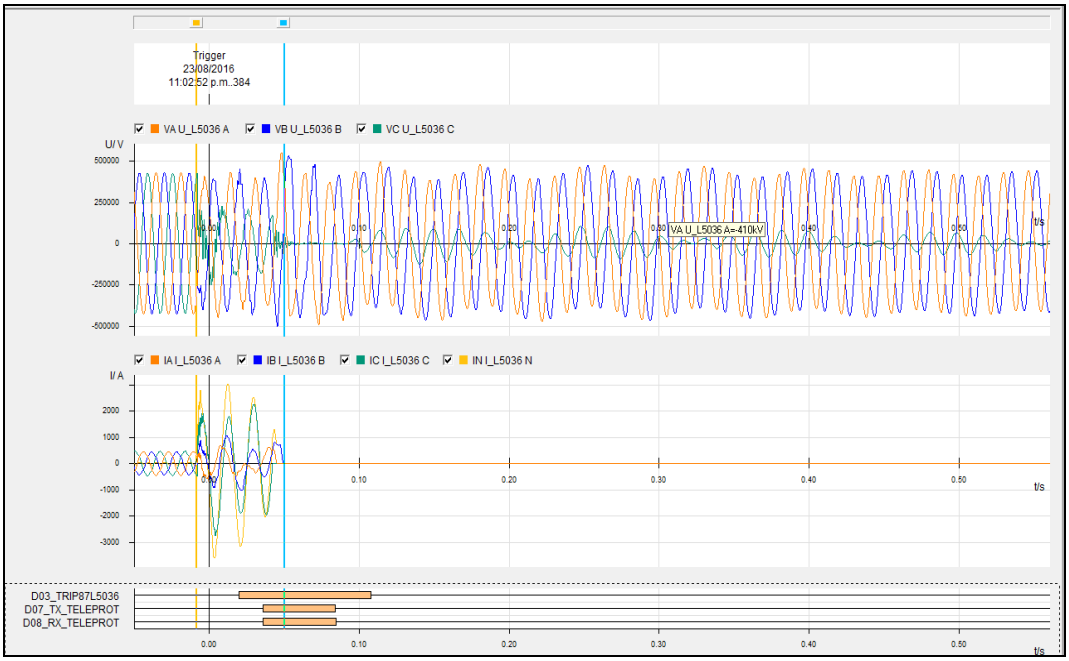

Figura 3. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-5036 en la S.E. San José (Fuente: Minera Cerro Verde).

7.4 En la S.E. Ocoña, (ver Figura 4) después de 58 ms de iniciada la falla, se produjo la desconexión monofásica de la fase "T" de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, por la activación de la función diferencial de la línea (87L) de su relé de protección RED670. Despues de 800 ms de iniciada la falla, se produjo el recierre monofásico exitoso.

Al respecto, ABY Transmisión Sur informó al COES que el día del evento, el ajuste del tiempo de reclamo en la S.E. Ocoña estuvo ajustado a 1 minutos; mientras, el ajuste en la S.E. San José esta ajustado a 3 minutos. El 24.08.2016, ABY Transmisión Sur modificó el ajuste del "tiempo de reclamo" en la S.E. Ocoña de 1 minuto a 3 minutos.

7.5 Como consecuencia de la falla, el usuario libre Minera Cerro Verde redujo su carga en 56,80 MW por la activación de la lógica 3 del esquema de "Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular" (DACA) y de 3,10 MW por la actuación de sus protecciones propias. Asimismo, el usuario libre Minera Las Bambas redujo su carga en 23,00 MW, por actuación de sus protecciones propias.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION
V°B°
ING. ALEX LEON
COES

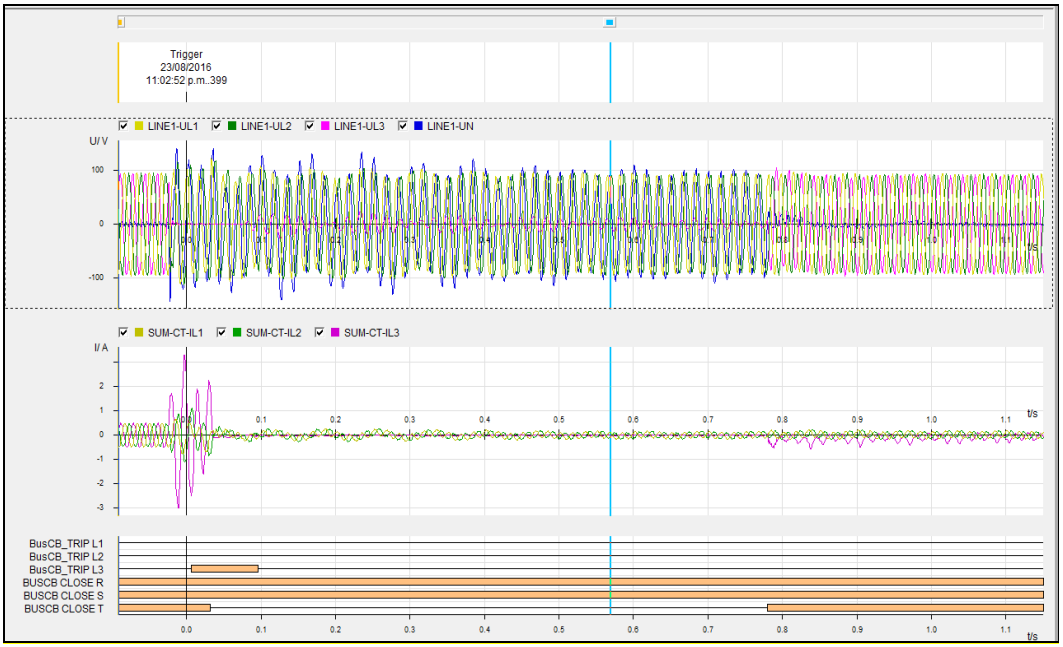

Figura 4. Registro oscilográfico del relé RED670 de la línea L-5036 en la S.E. Ocoña (Fuente: ABY Transmisión Sur).

<u>Actuación del esquema de Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular (DACA).</u>

7.6 A partir, de la desconexión de la línea L-5036 (Poroma – Ocoña) de 500 kV se produjo la activación de la lógica 3 del esquema de "Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular" (ver Figura 5), debido a que se cumplieron las siguientes condiciones:

- Condición 1: Diferencia angular de tensión Ocoña – San José 500 kV > 50° (ver Figura 6).
- Condición 2: Diferencia angular de tensión Chilca - Montalvo 500 kV > 50° (ver Figura 7).

Es importante mencionar que esta lógica 3 se activa cuando los flujos en las subestaciones de Poroma y Ocoña son superiores a 300,00 MW. Para el presente evento, el flujo por la línea L-5036 era de 417,00 MW, con lo cual se verificó que se cumplió con la condición establecida.

SUB DIRECTOR DE EVALUACION
V°B°
ING. ALEX LEON
COES

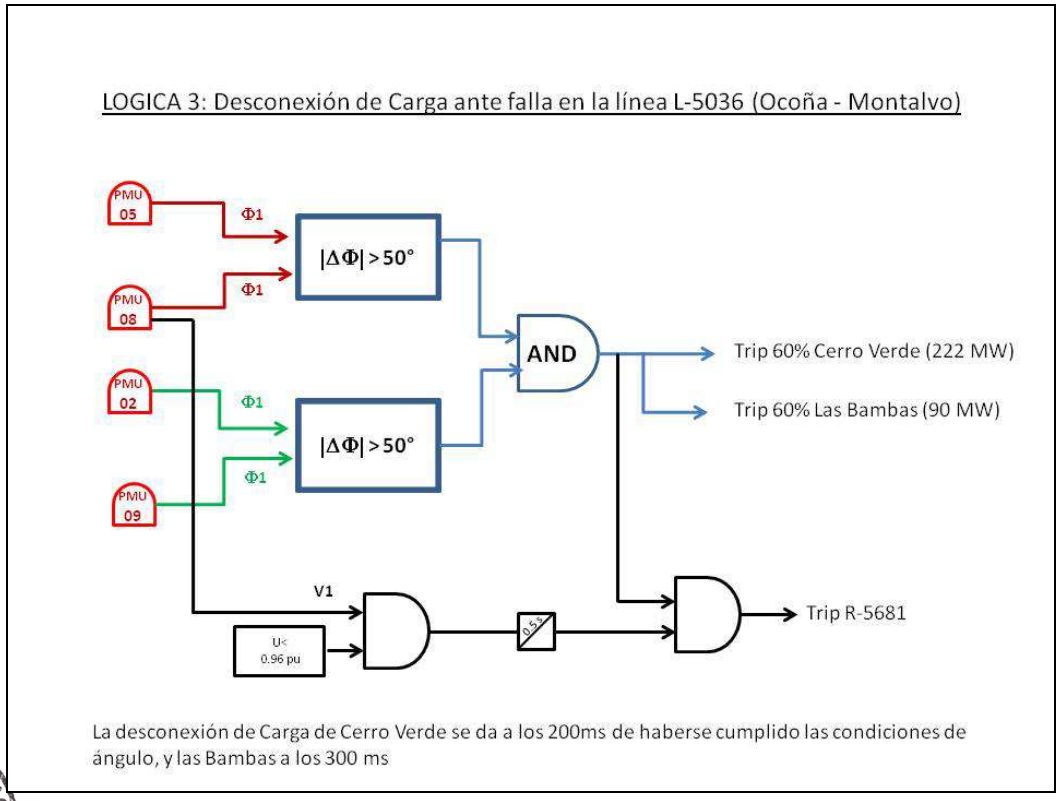

Figura 5. Lógica 3 del esquema de Disparo Automaticó de Carga por Diferencia Angular.

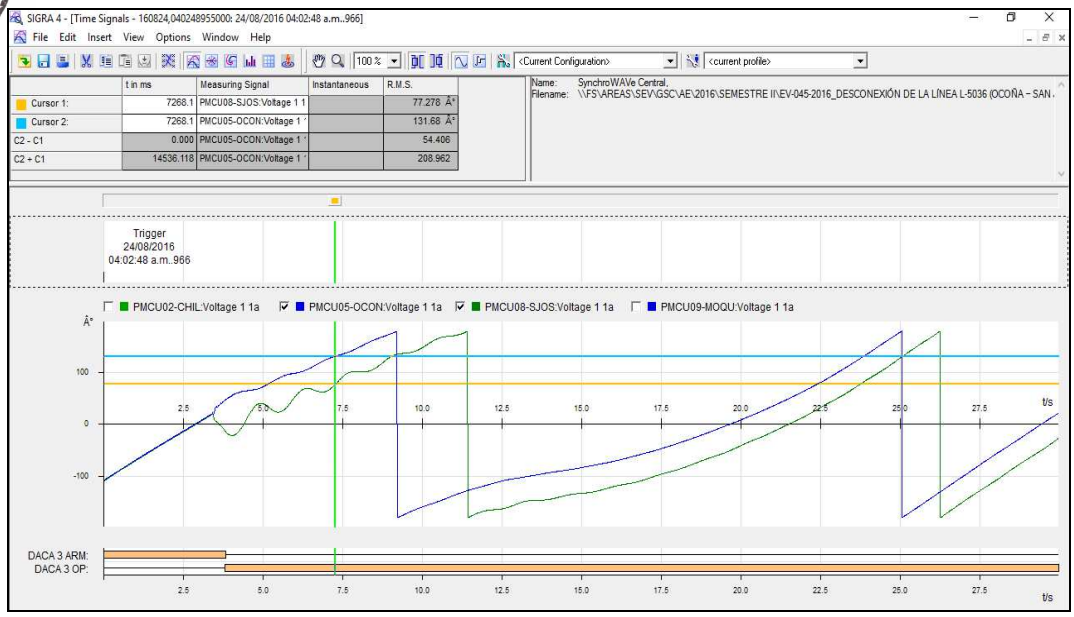

Figura 6. Oscilografia de la Diferencia Angular entre las SS.EE. Ocoña y San José (Fuente: Cerro Verde).

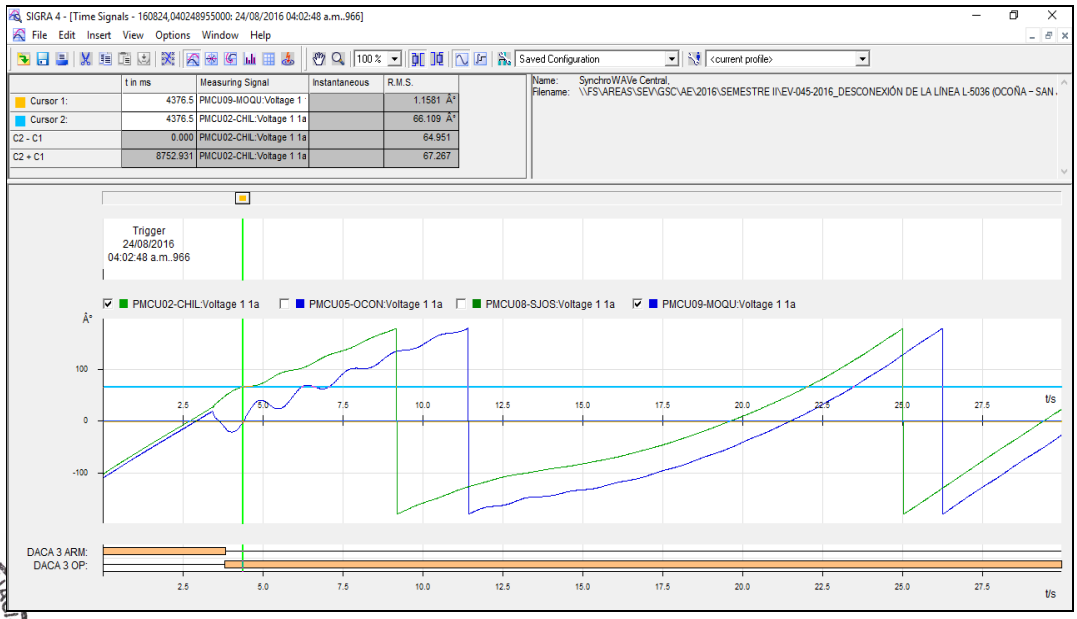

Figura 7. Oscilografia de la Diferencia Angular entre las SS.EE. Chilca y Montalvo (Fuente: Cerro Verde).

7.7 Respecto, a la condición 3 de la lógica del DACA 3, “Tensión Montalvo 500 kV < 0,96 p.u, Tiempo > 0.5 s”, la cual, no se cumplió en el presente evento porque la tensión de fase mínima registrada durante la falla fue de 289,23 kV (0.962 p.u.) (ver Figura 8).

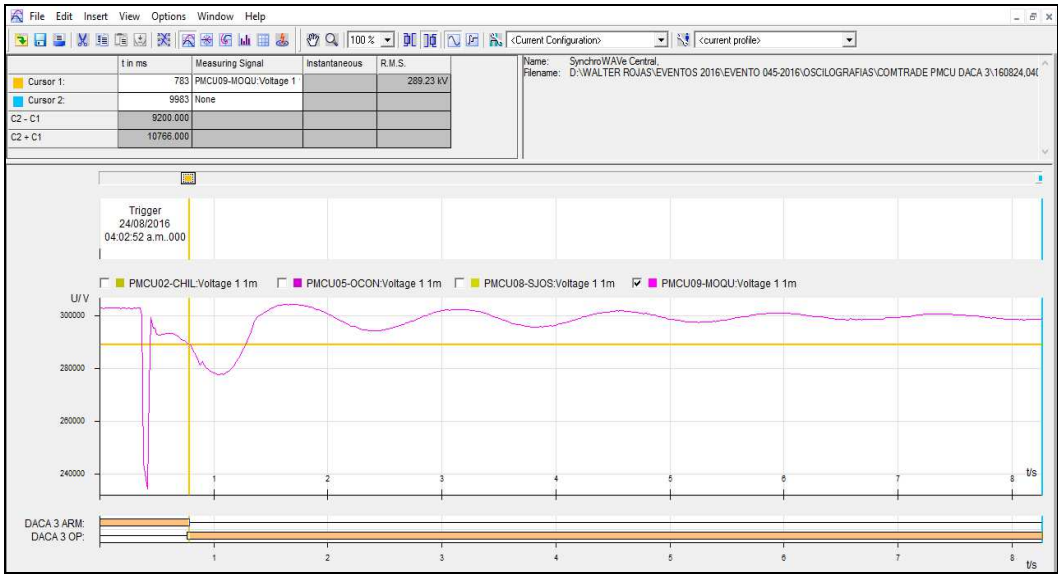

Figura 8. Tensión de fase secuencia positiva de la S.E. Montalvo 500 kV (Fuente: Cerro Verde).

12.1 En la Figura 9, las diferencias angulares entre las SS.EE. Chilca y Montalvo y las SS.EE. Ocoña y San José, superaron los 50°, debido a la dinámica del sistema. Por lo

cual, al cumplirse las condiciones 1 y 2 para la activación de la lógica 3 del DACA, a los 200 ms, se produjo la correcta actuación de esta lógica.

Figura 9. Cálculo de la diferencia angular durante el evento entre las subestaciones Chilca – Montalvo y Ocoña – San José (Fuente: Cerro Verde)

12.2 Asimismo, sobre la activación de la lógica 3 del DACA, en las subestaciones de San Luis y San Carlos, donde se produjo la interrupción de 24,60 MW y 32,20 MW, respectivamente, es necesario mencionar lo siguiente:

- En la S.E. San Luis, corresponde a los circuitos de alimentación 4, 5 y 6, y relaves (ver Figura 10).

- En la S.E. San Carlos, corresponde a los circuitos HPGR# 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Cabe resaltar que los elementos del circuito HPGR# 3 se encontraban fuera por mantenimiento. A modo de ejemplo, en la Figura 11, se muestra el comporamiento de la carga del circuito HPGR#6.

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
V°B°
ING. ALEX LEÓN
COES

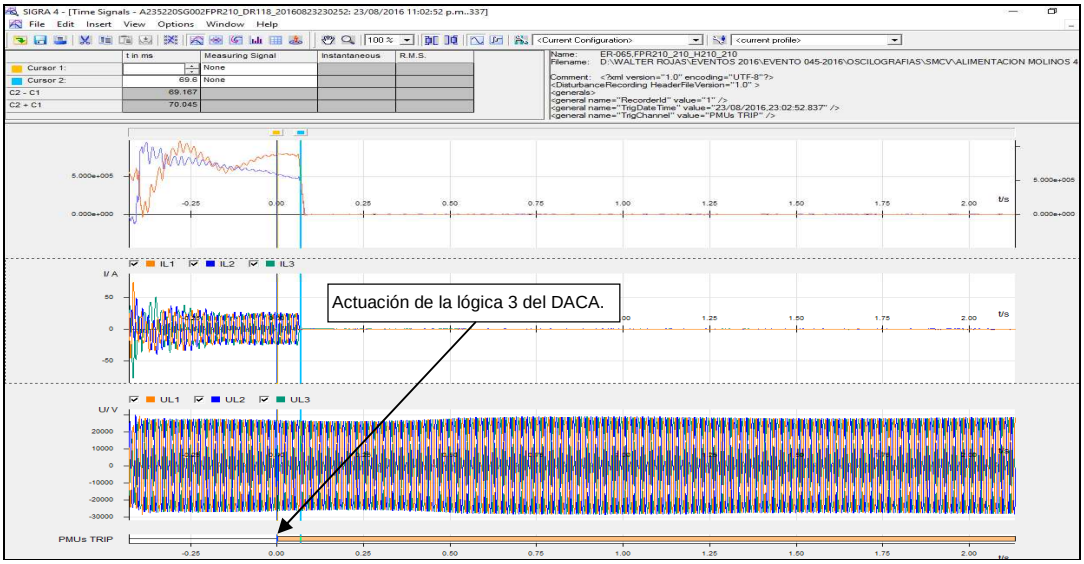

Figura 10. Oscilografia comportamiento de alimentación 4, 5 y 6 – S.E. San Luis. (Fuente: Cerro Verde)

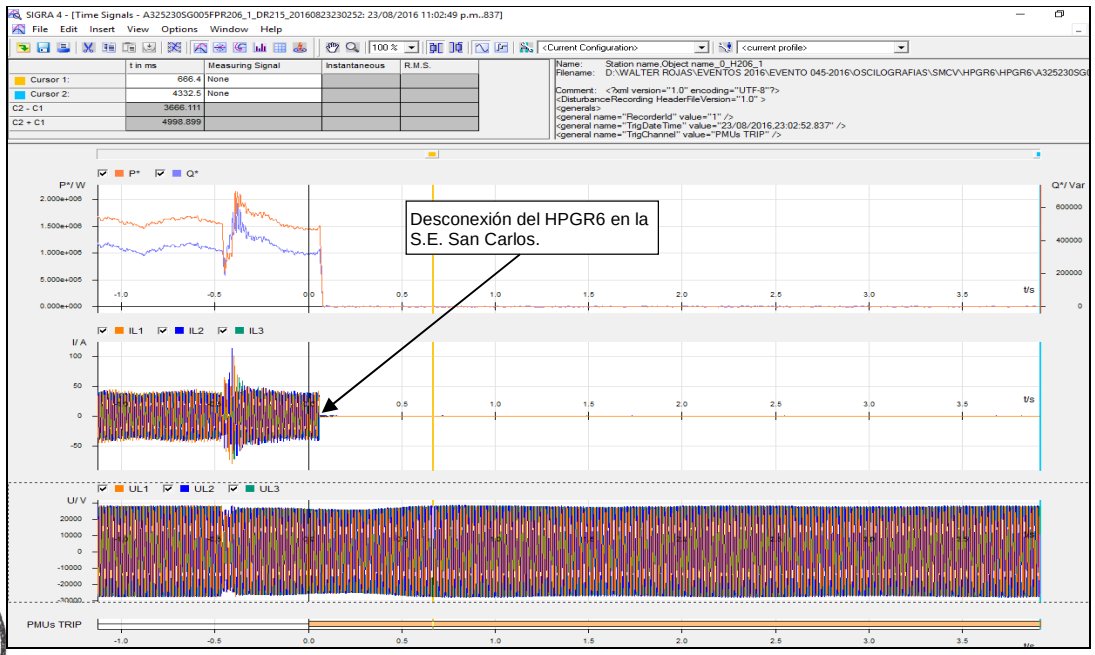

Figura 11. Oscilografia comportamiento del HPRG6 – S.E. San San Carlos. (Fuente: Cerro Verde)

SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN
VºBº
ING. ALEX LEÓN
COES

Restablecimiento.

7.8 A las 23:03 h, 23:04 h y 23:34 h, el CCO-COES coordinó recuperar toda la carga afectada de las mineras Cerro Verde, Las Bambas y Southern Perú, respectivamente. La normalización de la carga de Southern Perú, se autorizó cuando recién el mismo usario libre se comunicó con el CCO-COES a informar sobre la reducción de su carga a consecuencia del evento de la desconexión de la línea L-5036.

7.9 A las 23:18 h, el CC-ATS declaró al CCO-COES disponible la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV. A las 23:26 h, se energizó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, desde el lado de Ocoña.

7.10 De 23:26 h de 23.08.2016 a 00:08 h de 24.08.2016, el CCO-COES coordinó las siguientes maniobras para conseguir las condiciones de cierre de la línea L-5036:

- Para disminuir la diferencia de tensión, a través de los taps de los autotransformadores y desconexión de los filtros de Cerro Verde.
- Para disminuir la diferencia angular de 35° a menor a 30°, a través de la generación del área Sur del SEIN.

7.11 A las 00:08 h del 24.08.2016, se conectó la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV en el extremo de San José.

8. CONSECUENCIAS

8.1 **En la Calidad del Producto:** No se produjeron transgresiones a la calidad del producto.

8.2 **En la Calidad del suministro:**

8.2.1 Las reducciones de carga por activación del DACA 3 fueron:

Suministro	S.E. Alimentación	Sala Eléctrica	Carga	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
Minera Cerro Verde	San Luis	ER-065	Relaves CB-215	15,60	23:03	23:35	32,00
		ER-065	Alimentadores Molinos 4, 5 y 6 CB-109	4,60	23:03	23:36	33,00
		ER-065	Alimentadores Molinos 4, 5 y 6 CB-106	4,40	23:03	23:26	23,00
	San Carlos	ER-011	HPGR 2	4,82	23:03	23:52	49,00
		ER-011	HPGR 4	5,28	23:03	23:59	56,00
		ER-011	HPGR 5	5,70	23:03	00:14	71,00
		ER-011	HPGR 6	5,20	23:03	00:18	75,00
		ER-011	HPGR 7	5,40	23:03	00:04	61,00
		ER-011	HPGR 8	5,80	23:03	23:08	65,00
Total				**56,80**			

8.2.2 Las reducciones de carga por actuación de protecciones propias, ocurridas a las 23:00 h, fueron:

Suministro	S.E.	De (MW)	A (MW)	Reducción (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
Minera Cerro Verde	San Luis	171,80	24,60	147,20	23:00	00:10	70,00
Minera Southern Perú	Toquepala - Concentradora	43,30	39,48	3,82	23:00	23:11	11,00
Total				**151,02**			

8.2.3 Las reducciones de carga por actuación de protecciones propias, ocurridas a las 23:02 h, fueron:

Suministro	S.E.	De (MW)	A (MW)	Reducción (MW)	Inicio (hh:mm)	Final (hh:mm)	Duración (min)
Minera Cerro Verde	Hidrometalúrgica	60,72	57,62	3,10	23:03	23:28	25,00
Minera las Bambas	Las Bambas	137,00	114,00	23,00	23:02	23:17	15,00
Total				**26,10**			

9. CONCLUSIONES

9.1 El recierre monofásico exitoso en la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, ocurrido a las 23:00:02 h, fue por falla producto de la pérdida de aislamiento en la subestación Ocoña, según lo informado por ATS, titular de la línea.

9.2 Las reducciones de carga de los usuarios libres Minera Cerro Verde y Minera Southern Perú con un total de 151,02 MW, ocurrida a las 23:00:02 h, se debió a la actuación de sus protecciones propias de mínima tensión originado durante el recierre exitoso de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV.

9.3 El recierre no exitoso de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, ocurrido a las 23:02:52 h, fue por falla producto de la pérdida de aislamiento en la subestación Ocoña, según lo informado por ATS, titular de la línea.

9.4 El ajuste del "*tiempo de reclamo*" del ciclo de recierre de la línea L-5036 (Ocoña – San José) de 500 kV, no estuvo coordinado. En la S.E. Ocoña, el ajuste estuvo en 1 minuto, mientas en la S.E. San José estuvo en 3 minutos.

9.5 La reducción de carga de Minera Cerro Verde con un total de 56,80 MW, ocurrida a las 23:02:52 h, se debió a la correcta activación de la lógica 3 del esquema de "*Disparo Automático de Carga por Diferencia Angular*" (DACA), al presentarse las condiciones para la misma.

9.6 Las reducciones de carga de Minera Cerro Verde y Minera Las Bambas con un total de 26,10 MW, ocurrida a las 23:02:52 h, se debió a la actuación de sus protecciones propias de mínima tensión originado durante la falla.

10. OBSERVACIONES

Ninguna

SUB DIRECTOR DE EVALUACION
V°B°
ING. ALEX LEON
COES

11. RECOMENDACIONES

Ninguna

12. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACION FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	COES SINAC	SEV/CTAF-EV-045-2016	21.09.2016
2	ABY TRANSMISIÓN SUR	ABY – IF/013 – 2016	25.08.2016

N°	EMPRESA	INFORMACION FINAL	FECHA DOCUMENTO
3	MINERA CERRO VERDE	CV-PT-029-2016	25.08.2016
4	MINERA SOUTHERN PERÚ	IF – SPCC – 020 – 2016	25.08.2016
5	MINERA LAS BAMBAS	IFP 031-2016	09.09.2016

San Isidro, 03 de octubre de 2016

ING. ALEX LEÓN JUSCAMAITA
SUB DIRECTOR DE EVALUACION
COES
CIP. 92106

Ing. FRANCISCO TORRES GARCIA
DIRECTOR DE OPERACIONES
COES