COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Lima, 26 de diciembre de 2013

COES/D/DO-731-2013

Ingeniero
Julio Salvador Jácome
Gerente General (e)
OSINERGMIN
Presente.-

Asunto : **ADJUNTA INFORME TÉCNICO**

De mi consideración:

Por encargo del Director Ejecutivo y 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-094-2013 del 22.12.2013, respecto al evento EV-094-2013, Desconexión de los transformadores T40-13 y T41-13 de 138/35,5 kV de la S.E. Socabaya, ocurrido del 17.11.2013 a las 18:10:05 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-730-2013, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES

Adj. : Lo indicado.
C.c. : SEAL, REP, ELECTROSUR, EGASA
Ings. Rodolfo Zamalloa (Soc.Minera Cerro Verde), Mauro Condori, Pablo Diaz (Aceros Arequipa), Pedro Díaz (Yura), Carlos Betteta (Minera Codestable), Juan Carlos Alfaro (Shougesa), Javier Briceño (Barrick), Carlos Rosas(Chinango), Luis Carlos Estrella (Minera Miski Mayo), Jesús Muedas (Conenhua), Carlos Rosas (EDEGEL), Alberto Muñante Aquije. DGE, OSINERGMIN, D, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP .

COMITE DE OPERACION ECONOMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

INFORME TÉCNICO
COES/D/DO/SEV/IT-094-2013

EVENTO	:	Desconexión de los transformadores T40-13 y T41-13 de 138/35,5 kV de la S.E. Socabaya
FECHA	:	17.11.2013
HORA	:	18:10:05 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo la desconexión de los transformadores T40-13 y T41-13 de 138/35,5 kV de la S.E. Socabaya y las líneas de 33 kV L-3080/ L-3081 (Socabaya - Parque industrial) en la S.E. Parque Industrial, L-3090/L-3091 (Socabaya - Jesús) en la S.E. Jesús y L-3060/L-3061 (Convertidor - Parque Industrial) de 33 kV en la S.E. Convertidor, debido a falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya originada por pérdida de aislamiento del aire producido por falla del aislador pasamuro de la fase "R" del transformador T6-31 de 33/10 kV de la S.E. Socabaya, propiedad de la empresa SEAL.

Como consecuencia, se interrumpió 53,63 MW de suministros de SEAL, Electrosur, Molycop y Aceros Arequipa, y se produjo la disminución de carga de 185,19 MW de las empresas Yura, minera Cerro Verde y Xstrata Tintaya, lo cual, originó que la frecuencia del SEIN se incremente de 60,09 Hz a 60,96 Hz. Asimismo, desconectaron el transformar T18-31 de la S.E. Lambramani con 2,86 MW de carga y las CC.HH. Charcani I, Charcani III y Charcani VI, así como el grupo G1 de la C.H. Charcani V.

A las 18:12 h, el CCO-COES[1] coordinó recuperar el suministro interrumpido de la minera Cerro Verde y la minera Xstrata Tintaya, y a las 18:32 h coordinó recuperar la carga de Yura. A las 18:44 h, se ejecutó el rechazo manual de carga de 2,63 MW por sobrecarga del transformador de 135/35,5 kV de la S.E. Convertidor, debido a que aún no se había cerrado el enlace Socabaya – Covertidor de 33 kV. A las 19:34 h, se conectó la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya, con lo cual el CCO-COES coordinó con el CC-SEA[2] recuperar toda su carga interrumpida. A las 02:26 h del 18.11.2013, se conectó el transformador T6-31 de la S.E. Socabaya.

2. CONDICIÓN PRE FALLA EN EL SEIN

2.1 Las condiciones operativas del SEIN fueron las siguientes:

2.1.1. Centros de generación involucrados:

N°	Central	Unidad	Generación	
			MW	MVAr
1	Charcani I	G1	0,86	0,17
		G2	0,83	0,17

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

[1] CCO-COES: Centro de coordinación de operaciones del COES-SINAC
[2] CC-SEA: Centro de control de la empresa SEAL

N°	Central	Unidad	Generación	
			MW	MVAr
2	Charcani II	G1	0,18	0,02
		G2	0,19	0,02
		G3	0,20	0,04
3	Charcani III	G1	2,34	-1,76
		G2	2,33	-1,76
4	Charcani IV	G1	4,15	1,90
		G2	4,57	1,71
		G3	5,04	1,99
5	Charcani V	G1	24,00	2,30
		G2	23,30	2,54
		G3	23,40	2,97
6	Charcani VI	G1	8,55	2,20

2.1.2. Líneas de transmisión:

N°	Código L.T.	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		DE	A		
1	L-1126	Convertidor	Santuario	-15,95	-4,58
2	L-1041	Santuario	Yura	30,92	SD
3	L-3080	Socabaya	Parque Industrial	8,10	4,57
4	L-3081	Socabaya	Parque Industrial	8,11	4,56
5	L-3090	Socabaya	Jesús	8,42	4,59
6	L-3091	Socabaya	Jesús	8,40	4,53
10	L-3070	Socabaya	Paucarpata	8,57	4,04
11	L-3060	Convertidor	Parque Industrial	6,74	0,16
12	L-3061	Convertidor	Parque Industrial	7,45	0,14

SD: Sin dato

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

2.1.3. Transformadores de potencia:

N°	CÓDIGO	S.E.	Nivel de Tensión (kV)	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	T6-31	Socabaya	138	12,16	4,10
2	T40-13	Socabaya	138	29,90	12,70
3	T41-13	Socabaya	138	29,90	12,70
4	T7-31	Challapampa	33	8,94	3,71
5	T8-31	Cono Norte	33	4,71	2,28

N°	CÓDIGO	S.E.	Nivel de Tensión (kV)	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
6	T16-31	Real Plaza	33	3,36	0,87
7	T41-31	Parque Industrial	33	9,48	3,07
8	T42-31	Parque Industrial	33	9,36	2,03
9	T18-31	Lambramani	33	2,91	0,94

3. SECUENCIA DE EVENTOS

HORA	S. E. / CC	DESCRIPCIÓN
18:10:05	Socabaya	Falla monofásica a tierra en el aislador de la fase “R” del pasamuro del transformador T6-31 de 33/10 kV.
18:10:05.099	Socabaya	Desconexión del transformador T6-31 de 33/10 kV.
18:10:05.099	Socabaya	Falla monofásica de alta impedancia en la fase “T” de la barra de 33 kV.
18:10:05.206	Socabaya	En la barra de 33 kV, la falla monofásica de alta impedancia evolucionó a una falla bifásica y posteriormente a una falla trifásica.
18:10:05.740	Socabaya	Desconexión del transformador T40-13 de 138/35,5 kV.
18:10:05.785	Socabaya	Desconexión del transformador T41-13 de 138/35,5 kV.
18:10:05.840	Jesús	Desconexión de las líneas L-3090/L-3091(Socabaya - Jesús) de 33 kV
18:10:05	Lambramani	Desconexión del transformador T18-31 de 33/10 kV.
18:10:06.446	Parque Industrial	Desconexión de las líneas L-3080/L-3081 (Parque Industrial - Socabaya) de 33 kV.
18:10:06.560	Convertidor	Desconexión de las líneas L-3060/L-3061 (Parque Industrial - Convertidor) de 33 kV.
18:10:08.330	Convertidor	Desconexión de las líneas L-3000/L-3001 (Convertidor – C.H. Charcani VI) de 33 kV, con lo cual desconectó la C.H. Charcani VI.
18:10	Charcani I	Desconexión de las CC.HH. Charcani I y Charcani III.
18:10	Charcani V	Desconexión del grupo G1 la C.H. Charcani V
18:10	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP[3] bajar su generación a 650 MW.
18:12	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP normalizar el total de los suministros interrumpidos de su cliente minera Cerro Verde.
18:12	CC-MXT[4]	Informó al CCO-COES que tuvo disminución de carga. El CCO-COES autorizó al CC-MXT normalizar el total de su carga interrumpida.
18:12	CC-EGA[5]	Informó al CCO-COES que el grupo G1 de la C.H. Charcani V había desconectado por el cual se encuentra con baja generación. El CCO-COES le indicó que aún no incremente su generación.
18:13	CC-REP[6]	Informó al CCO-COES que enviaría a su personal técnico para la inspección de los transformadores T40 y T41 en la S.E. Socabaya.
18:14	CC-REP	Informó al CCO-COES que los interruptores de los transformadores T40/T41 habían abierto en 138 y 34,5 kV. Asimismo, indicó que no tenían personal en la subestación.

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

[3] CC-KLP: Centro de control de la empresa KALLPA GENERACIÓN
[4] CC-MXT: Centro de control de la empresa MINERA XSTRATA TINTAYA
[5] CC-EGA: Centro de control de la empresa EGASA
[6] CC-REP: Centro de control de la empresa RED DE ENERGÍA DEL PERÚ

HORA	S. E. / CC	DESCRIPCIÓN
18:15	CC-MCV[7]	Informó al CCO-COES que tuvo una reducción de carga. El CCO-COES autorizó la recuperación de toda su carga interrumpida.
18:19	CCO-COES	Autorizó al CC-EGA subir la generación de la C.H. Charcani V.
18:19	CCO-COES	Coordinó con el CC-SEA cerrar sus líneas en Parque Industrial en coordinación con el CC-EGA.
18:20	CCO-COES	Coordinó con el CC-SEA normalizar 18 MW de sus suministros interrumpidos a través de la línea L-1126.
18:21	Convertidor	Conexión de la línea L-3060 (Convertidor – Parque Industrial) de 33 kV.
18:22	Convertidor	Conexión de la línea L-3061 (Convertidor – Parque Industrial) de 33 kV.
18:24	Convertidor	Se energizaron las líneas L-3000/L-3001 (Convertidor – C.H. Charcani VI) de 33 kV.
18:32	CCO-COES	Coordinó con el CC-SEA restablecer 10 MW adicionales.
18:32	CCO-COES	Coordinó con el CC-KLP normalizar el total de los suministros interrumpidos de su cliente Yura
18:34	CC-SEA[8]	Informó que había recuperado alrededor de 12 MW. El CCO-COES indicó al CC-SEA que como máximo recupere 2 MW adicionales a lo que ya había recuperado.
18:35	CC-EGA	Informó al CCO-COES que el transformador de la S.E. Convertidor se estaba sobrecargando.
18:35	Charcani I	Se conectó el grupo G1 de la C.H. Charcani III.
18:37	CC-REP	Abrió manualmente los interruptores de las líneas L-3080/L-3081 y L3090/L-3091 en la S.E. Socabaya.
18:42	Charcani I	Se conectó al SEIN el grupo G2 de la C.H. Charcani I.
18:43	Charcani V	Se conectó al SEIN el grupo G1 de la C.H. Charcani V.
18:44	CC-EGA	Solicitó al CC-SEA rechazar 3 MW de carga por sobrecarga del transformador de la S.E. Convertidor de 138/33 kV y no continuar con la recuperación de carga.
18:44	CC-SEA	Rechazó manualmente 2,63 MW la carga de la S.E. Cono Norte.
18:45	Charcani I	Se conectó al SEIN el grupo G2 de la C.H. Charcani III.
18:47	CC-REP	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de los transformadores T40 y T41. Sin embargo, informó que iban a inspeccionar las barras de 34,5 kV de la S.E. Socabaya.
18:51	CCO-COES	Solicitó al CC-ELS información sobre el interruptor O-27 de la S.E. Socabaya.
18:52	CC-ELS	Informó al CCO-COES que no tenían comunicación vía SCADA con el interruptor O-27 y que el mismo debería estar cerrado. Además, indicó que si se llagara a energizar el interruptor O-27 entraría sin carga ya que en el extremo de Polobaya se encontraba abierto.
18:59	Charcani I	Se conectó al SEIN el grupo G1 de la C.H. Charcani I.
19:28	CC-REP	Indicó al CCO-COES que el interruptor O-27 de la línea L-3310A (Socabaya – Polobaya) de 33 kV en la S.E. Socabaya, de propiedad de Electrosur, se encontraba cerrado.

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

[7] CC-MCV: Centro de control de la empresa MINERA CERRO VERDE
[8] CC-SEA: Centro de control de la empresa SEAL

HORA	S. E. / CC	DESCRIPCIÓN
19:29	Charcani VI	Se conectó el grupo G1 de la C.H. Charcani VI
19:30	CCO-COES	Solicitó al CC-ELS abrir el interruptor O-27 de la S.E. Socabaya y le indicó que el CC-REP no podía abrir dicho interruptor sin autorización de Electrosur.
19:32	CC-ELS	Autorizó al CC-REP para que pueda abrir el interruptor O-27 de la S.E. Socabaya.
19:33	CC-REP	Declaró al CCO-COES la disponibilidad de las barras I y II de 34,5 kV de la S.E. Socabaya.
19:33	CC-REP	Energizó el transformador T40-13 y la barra I de 34,5 kV de la S.E. Socabaya.
19:34	CCO-COES	Coordinó con el CC-SEA restablecer toda su carga interrumpida.
19:41	CCO-COES	Indicó al CC-ELS que debían de cerrar el interruptor O-27 en la S.E. Socabaya, ya que el CC-REP no iba a cerrar dicho interruptor por seguridad.
19:44	Socabaya	Se energizaron las líneas L-3080/L-3081 (Socabaya – Parque Industrial) de 33 kV.
19:55	CCO-COES	Coordinó con el CC-ELS[9] restablecer toda su carga interrumpida.
20:00	Socabaya	Se energizó el transformador T6-31. Sin embargo, desconectó por la activación de su protección diferencial de corriente debido a la falla permanente. No se produjeron desconexiones de otros equipos a raíz de este evento.
20:13	Jesús	Se conectaron las líneas L-3090/L-3091 (Socabaya – Jesús) de 33 kV.
20:14	CC-SEA	Recuperó la carga de la S.E. Lambramani.
20:16	CC-REP	Conectó el transformador T41-13 de la S.E. Socabaya.
20:44	Socabaya	Se conectaron las líneas L-3070/L-3071/L-3072 (Socabaya – Parque Industrial).
Día 18.11.2013		
00:32	CC-REP	Desenergizó la barra 1 de 33 kV de la S.E. Socabaya a solicitud de SEAL para realizar trabajos de mantenimiento correctivo.
00:32	Socabaya	Se realizó el cambio de la barra 1 a la barra 2 de 33kV. Para los trabajos de cambio de los aisladores pasamuro del transformador T6-31.
02:26	Socabaya	Se conectó el transformadores T6-31.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	INT	A/C
Socabaya	T40-13	--	51 - Sobrecorriente	IN-4184 IN-1428	A
Socabaya	T41-13	--	51 - Sobrecorriente	IN-4182 IN-1430	A
Socabaya	T6-31	GE T60	87T – Diferencial del transformador	52 03T6-31 52 01T6-31	A

[9] CC-ELS: Centro de control de la empresa ELECTROSUR

S.E.	Equipo	Código	Señalizaciones	INT	A/C
Lambramani	T18-31	ABB-REF630	Sobrecorriente de tierra instantánea	52 03T18-31	A
Jesús	L-3090	SEG F5	Sobrecorriente de fases direccional	52-L-3090	A
Jesús	L-3091	SEG F5	Sobrecorriente de fases direccional	52-L-3091	A
Parque Industrial	L-3080	7SJ631	Sobrecorriente de fases direccional	52 L-3080	A
Parque Industrial	L-3081	7SJ631	Sobrecorriente de fases direccional	52 L-3081	A
Convertidor	L-3060	ABB / DPU2000R	Sobrecorriente de fases direccional	52-L-3060	A
Convertidor	L-3061	ABB / DPU2000R	Sobrecorriente de fases direccional	52-L-3061	A
Convertidor	L-3000/L-3001	--	Sobrecorriente de fases	IN70-318	A
C.H. Charcani I	G1	--	Sobrecorriente	--	A
C.H. Charcani I	G2	--	Sobrecorriente	--	A
C.H. Charcani III	G1	--	Sobrecorriente	--	A
C.H. Charcani III	G2	--	Sobrecorriente	--	A
C.H. Charcani V	G1	--	S/D	--	A
C.H. Charcani VI	G1	--	81 - Sobrefrecuencia	IN60-301	A

A/C: Abierto o Cerrado. S/D: Sin dato.

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No fueron reportados.

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

6.1. A las 18:10:05 h, se produjo la falla del aislador pasamuro, fase “R”, del transformador T6-31 de 33/10 kV de la S.E. Socabaya (ver Figura 1). La falla monofásica, después de 24 ms, evolucionó a una falla bifásica a tierra en las fases “R” y “S”, y luego de 77 ms, evolucionó a una falla trifásica.

Posteriormente, la empresa SEAL, propietaria del equipo, informó al COES mediante correo electrónico de fecha 16.12.2013, que la falla del aislador pasamuro se encuentra en proceso de evaluación para poder identificar el motivo de la falla.

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

Figura 1. Fotografías del aislador pasamuro del transformador T6-31 (Fuente: SEAL)

6.2. En la S.E. Socabaya, a los 99 ms de producida la falla monofásica, se produjo la desconexión del transformador T6-31 por la adecuada actuación de su protección diferencial de corriente del transformador (87T). En las Figuras 2 y 3, se muestran las señalizaciones de los relés del transformador T6-31.

Cabe notar que los registros oscilográficos del relé diferencial GE T60 del transformador T6-31 no se han almacenado, debido a que la batería del relé no estaba funcionando adecuadamente, de acuerdo a lo informado por SEAL. Al respecto, SEAL indicó que procedería al cambio de la batería.

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

13140	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Trip Gen On
13139	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Block86 On
13138	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Diff-10.4 On
13137	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Diff-33.5 On
13136	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Trip 10kV On
13135	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Trip 33 kV On
13134	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Trip 87Mec On
13133	Nov 17 2013 20:04:15.705263	Trip Protecc On
13132	Nov 17 2013 20:04:15.705263	XFMR INST DIFF OP B
13131	Nov 17 2013 20:04:15.705263	XFMR INST DIFF OP A
13130	Nov 17 2013 20:04:15.692760	XFMR PCNT DIFF PKP B
13129	Nov 17 2013 20:04:15.692760	XFMR PCNT DIFF PKP A

Figura 2. Registro de eventos del relé GE T60 del transformador T6-31 (Fuente: SEAL)

2510	0	17.11.2009	18:04.01.344	Protection	Alarm: I>F	coming
2511	0	17.11.2009	18:04.01.346	Protection	General alarm	coming
2512	0	17.11.2009	18:04.01.349	Protection	Alarm: L1	coming
2513	0	17.11.2009	18:04.01.351	Protection	Alarm: L2	coming
2514	0	17.11.2009	18:04.01.353	Protection	Alarm: L3	coming
2515	0	17.11.2009	18:04.01.357	Protection	Alarm: I>>F	coming
2516	0	17.11.2009	18:04.01.361	Protection	Alarm: I>>F	going
2517	0	17.11.2009	18:04.01.364	Protection	Alarm: Ie>F	coming
2518	0	17.11.2009	18:04.01.367	Protection	Alarm: N	coming
2519	0	17.11.2009	18:04.01.370	Protection	Alarm: I>>F	coming
2520	0	17.11.2009	18:04.01.446	Control Logic	Switchgear 1	Diff. Position
2521	0	17.11.2009	18:04.01.447	Protection	Alarm: I>>F	going
2522	0	17.11.2009	18:04.01.453	Protection	Alarm: L2	going
2523	0	17.11.2009	18:04.01.456	Protection	Alarm: L3	going
2524	0	17.11.2009	18:04.01.460	Protection	Alarm: I>F	going
2525	0	17.11.2009	18:04.01.463	Protection	Alarm: L1	going
2526	0	17.11.2009	18:04.01.467	Protection	Alarm: Ie>F	going
2527	0	17.11.2009	18:04.01.469	Protection	General alarm	going
2528	0	17.11.2009	18:04.01.472	Protection	Alarm: N	going
2529	0	17.11.2009	18:04.01.476	Control Logic	Switchgear 1	Open

Figura 3. Registro de eventos del relé SEG F5 del transformador T6-31 (Fuente: SEAL)

6.3. Como consecuencia de la desconexión del transformador T6-31 de la S.E. Socabaya, se interrumpieron los suministros en 10 kV de la S.E. Socabaya con un total de 12,03 MW.

6.4. En la S.E. Socabaya, al instante de la desconexión del transformador T6-31, se registró una falla monofásica a tierra de alta impedancia en la fase “T” de la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya, la cual evolucionó a falla bifásica y luego a una falla trifásica.

De acuerdo a la Figura 1, se evidencia que la combustión del aislador provocó humo y la expulsión de partículas. Al respecto, considerando la configuración de la celda del transformador T6-31 de la S.E. Socabaya y la ubicación del aislador pasamuro incinerado (ver Figura 4), el humo y las partículas referidas habrían originado la pérdida del aislamiento del aire en la zona cercana a la fase “T” de la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya, por ser el equipo más cercano al aislador pasamuro fallado.

Esto se evidencia, porque al momento que se produjo la desconexión del transformador T6-31, se presentó una falla de alta impedancia en la barra de 33 kV (ver Figuras 12 y 13). Por lo tanto, la falla registrada en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya, fue debido a la falla del aislador pasamuro de la celda de 33 kV del transformador T6-31, cuyo propietario es SEAL.

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

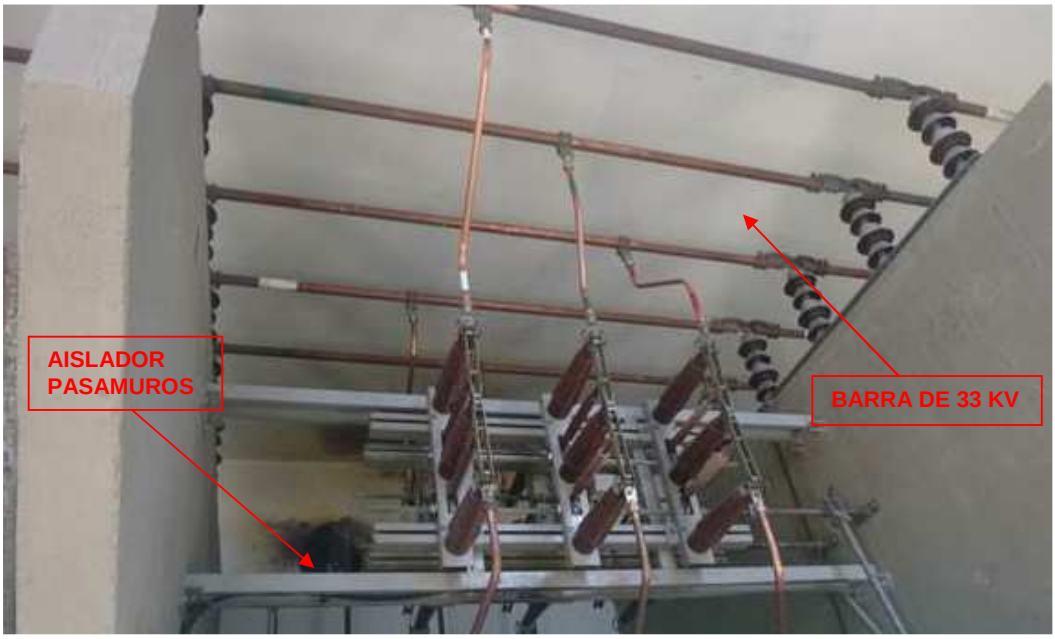

Figura 4. Fotografía de la barra de 33 kV y el aislador pasamuro de la S.E. Socabaya (Fuente: REP)

6.5. En la S.E. Socabaya, después de 740 y 785 ms desde el inicio de la falla, se produjeron las desconexiones de los transformadores T40-13 de 138/35,5 kV y T41-13 de 138/35,5 kV, mediante la apertura de los interruptores de 138 kV y 34,5 kV (ver Figura 5), por la activación de su protección de sobrecorriente de fases (ver Figuras 6 y 7)

De acuerdo con lo informado por la empresa REP, la desconexión de los transformadores T40-13 y T41-13 en el lado de 138 kV se debió a la filosofía de protección implementada para la desconexión de los transformadores, según la cual los disparos de los relés de sobrecorriente abren los interruptores de los lados 34,5 kV y 138 kV.

DATE / TIME	POINT NAME	STATE TEXT	STATION NAME
11/17/2013 18:09:22	T41-13 50/51 DISP	ACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T41-13 50/51 DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T40-13 50/51 DISP	ACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	L-0330 59N DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T40-13 IN-1428	ABIERTO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	L-0331 59N DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T40-13 50/51 DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T41-13 IN-1430	ABIERTO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T41-13 50/51 DISP	ACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T41-13 50/51 DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T40-13 50/51 DISP	ACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	L-0330 59N DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T40-13 IN-1428	ABIERTO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	L-0331 59N DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T40-13 50/51 DISP	INACTIVO	SOCABAYA 35.5
11/17/2013 18:09:22	T41-13 IN-1430	ABIERTO	SOCABAYA 35.5

Figura 5. Registro de eventos del SCADA - REP (Fuente: REP)

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

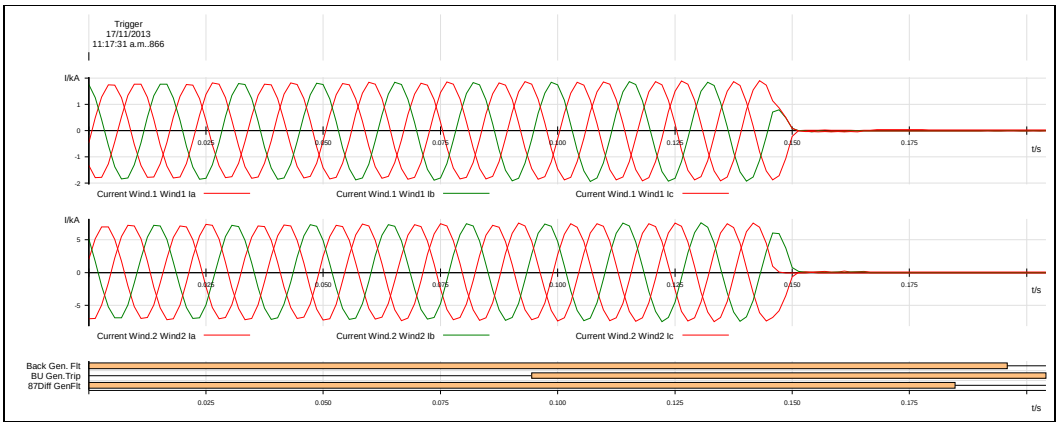

Figura 6. Registro del relé siemens 7UT512 del transformador T40-13 (fuente: REP)

```
Socabaya
T40-7UT512 V3.0
7UT51214CB010BA0 V03.0x

Fault annunciations  17.11.13 11:17:31.243
```

No.	Message	Value	Date / Time
0502	Relay Drop-out	coming	819 ms
2414	BU O/C : Fault detection PhC	going	819 ms
2413	BU O/C : Fault detection PhB	going	819 ms
2412	BU O/C : Fault detection PhA	going	819 ms
5653	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhC	going	808 ms
5652	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhB	going	808 ms
5651	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhA	going	808 ms
5631	87 -Diff prot: General fault detection	going	808 ms
2451	BU Overcurrent+G/F : General Trip	coming	718 ms
2442	BU 50/51 -Overcurrent timer expired	coming	718 ms
5642	87 -Diff prot: BLOCKED by harmonics PhB	going	428 ms
5643	87 -Diff prot: BLOCKED by harmonics PhC	going	411 ms
5641	87 -Diff prot: BLOCKED by harmonics PhA	going	345 ms
5642	87 -Diff prot: BLOCKED by harmonics PhB	coming	261 ms
5641	87 -Diff prot: BLOCKED by harmonics PhA	coming	261 ms
5643	87 -Diff prot: BLOCKED by harmonics PhC	coming	209 ms
2413	BU O/C : Fault detection PhB	coming	220 ms
5652	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhB	coming	209 ms
5651	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhA	coming	200 ms
2413	BU O/C : Fault detection PhB	going	137 ms
5652	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhB	going	127 ms
5651	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhA	going	127 ms
5653	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhC	coming	77 ms
5651	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhA	coming	77 ms
2414	BU O/C : Fault detection PhC	coming	37 ms
5652	87 -Diff prot: BLOCKED by ext fault PhB	coming	27 ms
2422	BU 50/51 -Phase O/C fault det.	coming	12 ms
2413	BU O/C : Fault detection PhB	coming	12 ms
2412	BU O/C : Fault detection PhA	coming	12 ms
5631	87 -Diff prot: General fault detection	coming	0 ms
0302	Trip Log	783 coming	17.11.13 11:17:31.243
0301	Fault History	783 coming	17.11.13 11:17:31.243

Figura 7. Señalizaciones del relé siemens 7UT512 del transformador T40-13 (fuente: REP)

6.6. En la S.E. Jesús, a los 840 ms de ocurrida la primera falla monofásica (ver Figuras 8 y 9), se produjo la desconexión de las líneas L-3090/L-3091 (Socabaya - Jesús) de 33 kV por la activación de su protección direccional de sobrecorriente de fases.

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

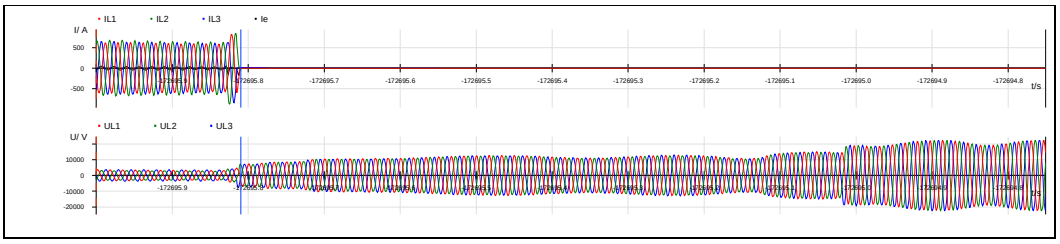

Figura 8. Registro oscilográfico del relé de la línea L-3090 en la S.E. Jesús (Fuente: SEAL)

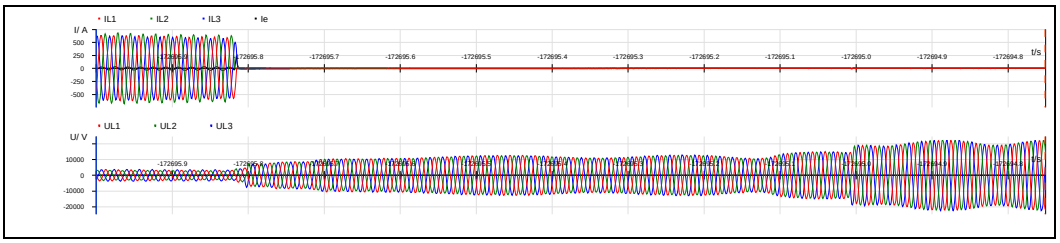

Figura 9. Registro oscilográfico del relé de la línea L-3091 en la S.E. Jesús (Fuente: SEAL)

6.7. En la S.E. Parque Industrial, a los 1446 ms de ocurrida la primera falla monofásica (ver Figura 10 y 11), se produjo la desconexión de las líneas L-3080/L-3081 (Parque Industrial - Socabaya) de 33 kV por la activación de su protección direccional de sobrecorriente de fases.

Por otro lado, no se produjo la desconexión de la línea L-3070/L-3071/L-3072 (Parque Industrial - Socabaya) de 33 kV en la S.E. Parque Industrial, la cual hubiera despejado totalmente la falla. Por lo cual es necesario que la empresa SEAL, revise los ajustes actuales del sistema de protección.

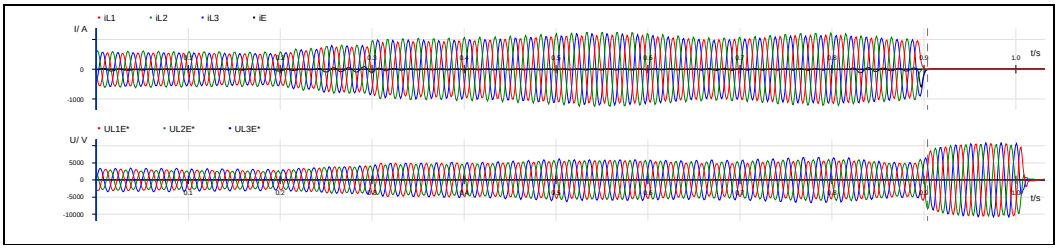

Figura 10. Registro oscilográfico del relé de la línea L-3080 en la S.E. Parque Industrial (Fuente: SEAL)

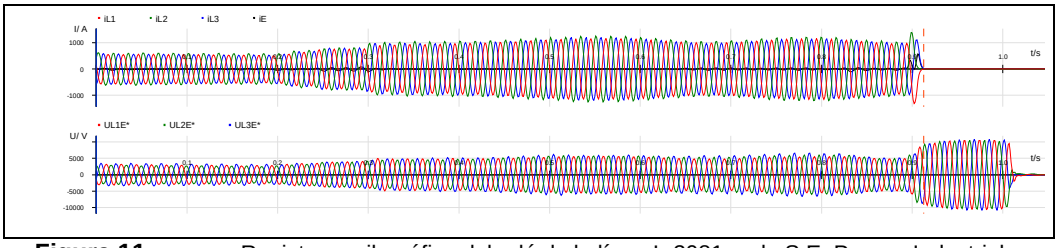

Figura 11. Registro oscilográfico del relé de la línea L-3081 en la S.E. Parque Industrial (Fuente: SEAL)

6.8. En la S.E. Convertidor, a los 1560 ms de ocurrida la primera falla monofásica (ver Figuras 12 y 13), se produjo la desconexión de las líneas L-3060/L-3061 (Parque Industrial - Convertidor) de 33 kV, debido a la activación de su protección direccional de sobrecorriente de fases, con lo cual la falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya fue liberada. En las Figuras 12 y 13, se muestra el registro oscilográfico de

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

la líneas L-3060/L-3061 en la S.E. Parque Industrial, en el cual se aprecia la desconexión de dichas líneas en el extremo remoto.

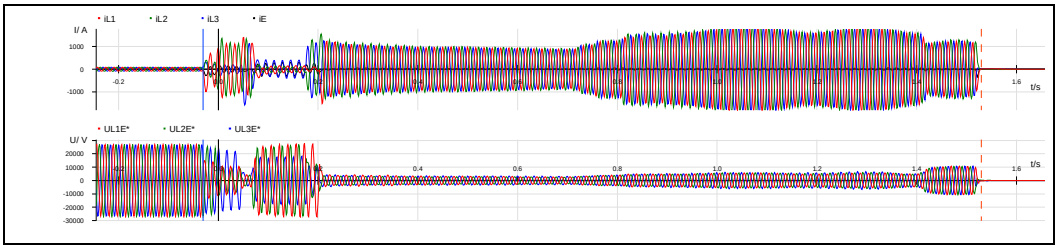

Figura 12. Registro oscilográfico del relé de la línea L-3060 en la S.E. Parque Industrial (Fuente: SEAL)

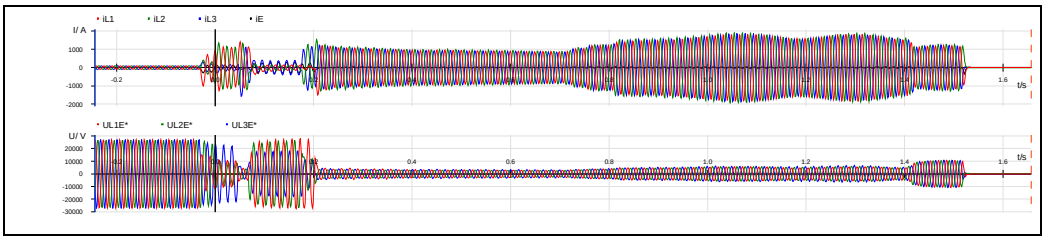

Figura 13. Registro oscilográfico del relé de la línea L-3061 en la S.E. Parque Industrial (Fuente: SEAL)

6.9. Como consecuencia, se interrumpieron los suministros de SEAL y Electrosur en las SS.EE. Cono Norte, Real Plaza, Challapampa, Parque Industrial y Socabaya, y de los usuarios libres Backus, Molycop y Aceros Arequipa del Sur con un total de 41,60 MW.

6.10. En la S.E. Convertidor, después de 3330 ms de ocurrida la primera falla monofásica (ver Figura 14), se registró la desconexión de las líneas L-3000/L-3001 (Convertidor – C.H. Charcani VI) de 33 kV por la activación de su protección de sobrecorriente de fases durante la oscilación de potencia que se originó con este evento, con lo cual el grupo G1 de la C.H. Charcani VI desconectó por la activación de su protección de sobrefrecuencia (81).

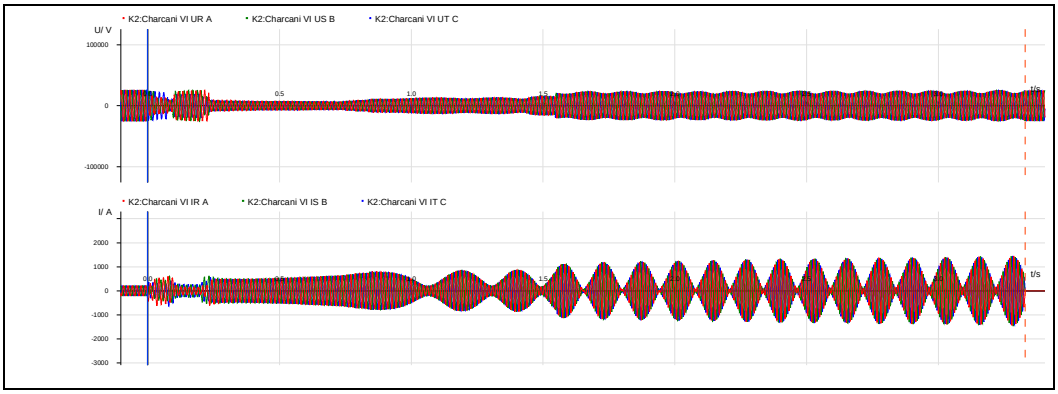

Figura 14. Registro oscilográfico del registrador de fallas de la S.E. Convertidor, L-3000/L-3001 (Fuente: EGASA)

6.11. En la S.E. Lambramani, también, se registró la desconexión del transformador T18-31 por la activación de su protección de sobrecorriente a tierra instantánea. Como consecuencia, se interrumpió el suministro de dicha subestación con un total de 2,86 MW. La empresa SEAL no ha enviado al COES los registros oscilográficos y señalizaciones del relé que originó su desconexión.

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

6.12. Asimismo, se produjo la desconexión del grupo G1 de la C.H. Charcani V, cuya señalización de protecciones no fue enviada al COES por la empresa EGASA, y de los grupos G1 y G2 de las CC.HH. Charcani I y Charcani III respectivamente, ambas por la activación de su protección de sobrecorriente.

6.13. También, los usuarios libres Yura, Xstrata Tintaya y minera Cerro Verde reportaron la disminución de 185,19 MW de carga por, activación de sus protecciones propias.

6.14. En la Figura 15, se observa la localización de la falla y los equipos (líneas y transformadores) que desconectaron para despejar la falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya. La carga de SEAL en 33 kV quedó alimentada por la línea L-1126 (Santuario – Convertidor) de 138 kV (ver Figura 15).

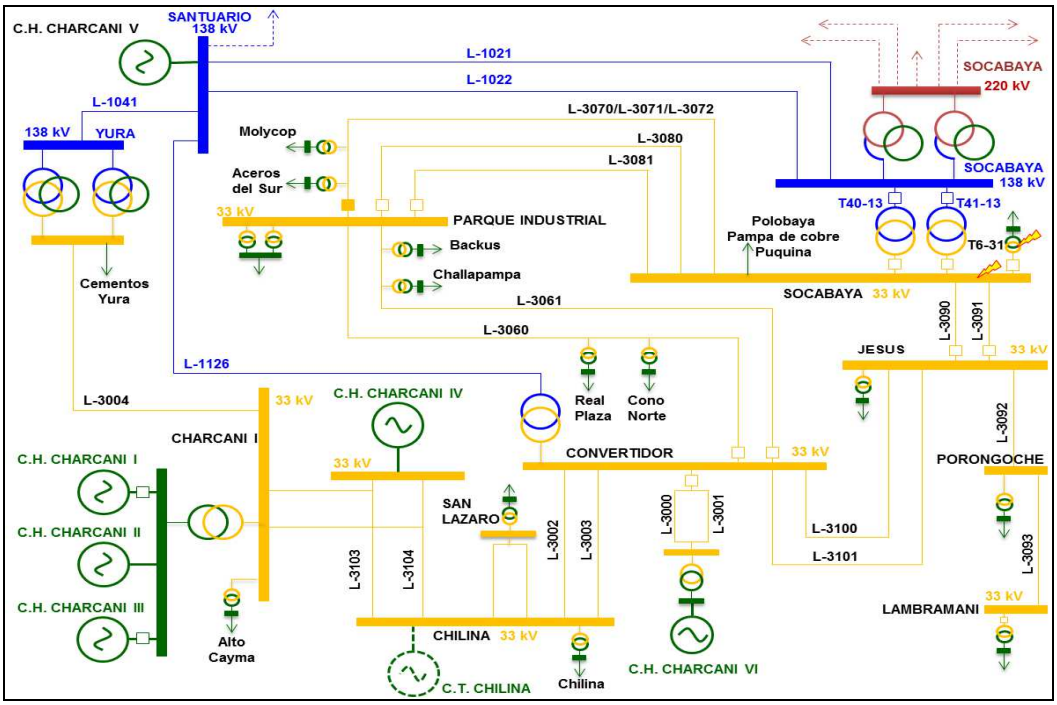

Figura 15. Diagrama unifilar de la zona de influencia del evento

6.15. A las 18:44 h, el CC-EGA solicitó al CC-SEA rechazar 3 MW de carga, debido a la sobrecarga del transformador de la S.E. Convertidor de 138/33 kV (ver Figura 16). Asimismo, solicitó no continuar con la recuperación de suministros. El CC-SEA rechazó 2,63 MW de carga de la S.E. Cono Norte.

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

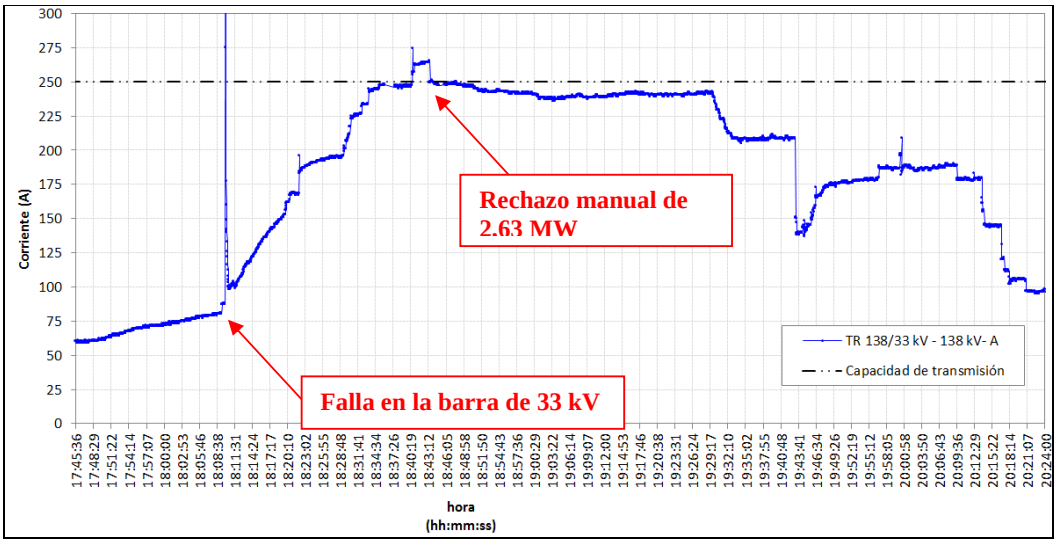

Figura 16. Perfil de corriente del lado de 138 kV del transformador de 138/33 kV de la S.E. Convertidor (Fuente: SCADA-COES)

6.16. A las 20:00:35.676 h, SEAL energizó el transformador T6-31 con falla. Sin embargo, después de 122 ms, desconectó por la activación de su protección diferencial de corriente del transformador (ver Figuras 17 y 18), debido a la falla permanente. No se registró interrupción de suministro debido a este evento.

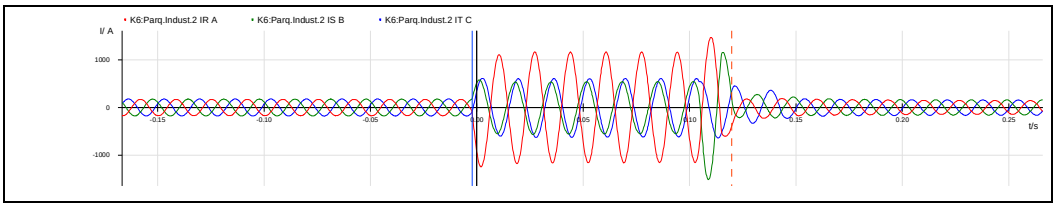

Figura 17. Registro oscilográfico del registrador de fallas de la S.E. Convertidor, L-3061 (Fuente: EGASA)

13179	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Trip Gen On
13178	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Block86 On
13177	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Diff-10.4 On
13176	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Diff-33.5 On
13175	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Trip 10kV On
13174	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Trip 33 kV On
13173	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Trip 87/Mec On
13172	Nov 17 2013 21:54:47.572444	Trip Protecc On
13171	Nov 17 2013 21:54:47.572444	XFMR PCNT DIFF OP B
13170	Nov 17 2013 21:54:47.572444	XFMR PCNT DIFF OP A
13169	Nov 17 2013 21:54:47.572444	XFMR INST DIFF OP B
13168	Nov 17 2013 21:54:47.572444	XFMR INST DIFF OP A

Figura 18. Registro de eventos del relé GE T60 del transformador T6-31 (Fuente: SEAL)

<u>Normalización de suministros interrumpidos:</u>

6.17. A las 18:20 h, el CCO-COES autorizó al CC-SEA la normalización de 18 MW de carga.

6.18. A las 18:21 h y 18:22 h, se conectaron las líneas L-3060/L-3061 (Convertidor – Parque Industrial) de 33 kV en la S.E. Convertidor.

6.19. A las 18:47 h, el CC-REP declaró al CCO-COES la disponibilidad de los trasformadores T40 y T41. Sin embargo, informó que iban a inspeccionar las barras de 33 kV de la S.E. Socabaya.

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

6.20. A las 19:33 h, el CC-REP declaró al CCO-COES la disponibilidad de las barras I y II de 33 kV de la S.E. Socabaya.

6.21. La empresa REP indicó al COES, mediante correo electrónico de fecha 16.12.2013, que la falla produjo fuego y humo que tapó por completo la celda de 33 kV y no permitió realizar la inspección, se tuvo que esperar una buena visibilidad para realizar dicha inspección. Por esto, la declaración de disponibilidad de los transformadores T40-13 y T41-13 se dio a las 18:47 h, y la de las barras I y II de 33 kV de la S.E. Socabaya a las 19:34 h.

6.22. A las 19:33 h, se energizó el transformador T41-13 y la barra I de 33 kV de la S.E. Socabaya.

6.23. A las 19:34 h, el CCO-COES autorizó al CC-SEA la recuperación de toda su carga interrumpida.

6.24. A las 19:44 h, se energizaron las líneas L-3080/L-3081 (Socabaya – Parque Industrial) de 33 kV.

6.25. A las 19:55 h, el CCO-COES coordinó con el CC-ELS recuperar sus suministros interrumpidos en la S.E. Socabaya.

6.26. A las 20:12 h, se conectaron líneas L-3090/L-3091 (Socabaya – Jesús) de 33 kV.

6.27. A las 20:16 h, el CC-REP conectó el transformador T41-13 de la S.E. Socabaya. De acuerdo con lo informado por la empresa REP, mediante correo electrónico de fecha 16.12.2013, la demora en la conexión del transformador T41-13 se debió a la activación indebida de la función de protección de discordancia de polos del interruptor en los intentos de cierre. Adicionalmente, indicó que había realizado la revisión y encontrado grasa reseca en los contactos auxiliares del interruptor, lo cual provocó la discordancia. El interruptor quedó disponible luego de que se realizara la limpieza de la grasa y se efectuaran las maniobras de prueba.

6.28. A las 20:44 h, se conectaron las líneas L-3070/L-3071/L-3072 (Socabaya – Parque Industrial) y se recuperaron los suministros de los usuarios libres Aceros Arequipa y Molycop.

6.29. A las 00:32 h del 18.11.2013, se realizó el cambio de la barra 1 a la barra 2 de 33 kV de la S.E. Socabaya, a solicitud de SEAL, para realizar los trabajos de cambio del aislador pasamuro del transformador T6-31. El cambio de barras no se realizó a través del cierre del interruptor de acoplamiento debido a que el diseño de la barra de 33 kV no está preparado para realizar cambio de barras con tensión, debido a que existe un interbloqueo mecánico entre los seccionadores de barra, de acuerdo a lo informado por SEAL. Para realizar el cambio de barras, los seccionadores deben estar sin tensión, para lo cual se debe sacar la carga. Esta limitación es de conocimiento de SEAL, de acuerdo con lo informado por la empresa REP.

6.30. A las 02:26 h del 18.11.2013, se conectó el transformadores T6-31 y se inició la recuperación de carga de la barra de 10 kV de la S.E. Socabaya.

6.31. La carga del alimentador “Ciudad mi trabajo” de 10 kV de la S.E. Socabaya se trasladó a la S.E. Parque Industrial, por lo cual se había normalizado dicha carga a las 22:32 h.

<u>Demoras en la normalización de suministros interrumpidos:</u>

6.32. La demora, a partir de las 19:49 h (hora de coordinación con el CCO-COES para la normalización total de suministros más 15 minutos de tolerancia para las maniobras

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

de reposición[10]), en la recuperación de suministros del alimentador León XIII de la S.E. Real Plaza y los alimentadores Mall Lambramani y Goyeneche es responsabilidad de la empresa SEAL.

Al respecto, la empresa SEAL indicó al COES, mediante correo electrónico de fecha 16.12.2013, que la demora se debió a los tiempos empleados para la reposición del servicio. Asimismo, indicó que tuvo que enviar personal para realizar las maniobras para el restablecimiento del servicio en las instalaciones indicadas.

7. CONSECUENCIAS

7.1. **En el Producto:** No hubo transgresiones a la calidad del producto.

7.2. **En el suministro:**

7.2.1. Por la desconexión del transformador T6-31, se produjeron las siguientes interrupciones de suministro:

Suministros Afectados	S.E.	Potencia Interrumpida (MW)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora Final (hh:mm:ss)	Duración (Min)
SEA - Socabaya (Dolores)	Socabaya	2,66	18:10:05	18.11.2013 02:29:18	499,22
SEA - Socabaya (Colon)	Socabaya	1,25	18:10:05	18.11.2013 02:29:57	499,87
SEA - Socabaya (Simón Bolívar)	Socabaya	1,91	18:10:05	18.11.2013 02:30:16	500,18
SEA - Socabaya (Characato)	Socabaya	0,42	18:10:05	18.11.2013 02:30:58	500,88
SEA - Socabaya (Yarabamba)	Socabaya	0,90	18:10:05	18.11.2013 02:31:46	501,68
SEA - Socabaya (Paisajista)	Socabaya	2,09	18:10:05	18.11.2013 02:36:34	506,48
SEA - Socabaya (Las Peñas)	Socabaya	1,32	18:10:05	18.11.2013 02:35:00	504,92
SEA - Socabaya (Ciudad mi trabajo)	Socabaya	1,48	18:10:05	22:32:00*	261,92*
TOTAL		**12,03**			

*La carga fue transferida a la S.E. Parque Industrial.

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

7.2.2. Por la falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya, se produjeron las siguientes interrupciones de suministro:

Suministros Afectados	S.E.	Potencia Interrumpida (MW)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora Final (hh:mm:ss)	Duración (Min)
SEA - Parque Industrial (Venezuela)	Parque Industrial	1,95	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Inca Tops)	Parque Industrial	0,80	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Hunter)	Parque Industrial	0,76	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Lanificio)	Parque Industrial	1,70	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Nicolini)	Parque Industrial	1,85	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Alicorp)	Parque Industrial	0,57	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Huayco)	Parque Industrial	1,83	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Gloria)	Parque Industrial	1,42	18:10:05	18:29:48	19,72

[10] Numeral 4.20 del procedimiento COES, PR-40.

Suministros Afectados	S.E.	Potencia Interrumpida (MW)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora Final (hh:mm:ss)	Duración (Min)
SEA - Parque Industrial (Magisterial)	Parque Industrial	0,87	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Lara)	Parque Industrial	0,17	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Tahuaycani)	Parque Industrial	1,29	18:10:05	18:29:27	19,37
SEA - Parque Industrial (Manufacturas)	Parque Industrial	0,87	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Parra)	Parque Industrial	2,21	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Sacos Del Sur)	Parque Industrial	0,58	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Coca Cola)	Parque Industrial	1,28	18:10:05	18:30:37	20,53
SEA - Parque Industrial (Proper)	Parque Industrial	0,63	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Parque Industrial (Consorcio)	Parque Industrial	0,04	18:10:05	19:45:27	95,37
SEA - Challapampa (Portales)	Challapampa	1,92	18:10:05	19:45:00	94,92
SEA - Challapampa (Cerro Colorado)	Challapampa	1,61	18:10:05	19:45:00	94,92
SEA - Challapampa (Zamacola)	Challapampa	1,07	18:10:05	19:45:00	94,92
SEA - Challapampa (Corpac)	Challapampa	2,04	18:10:05	18:40:00	29,92
SEA - Challapampa (Alto Libertad)	Challapampa	1,78	18:10:05	18:33:31	23,43
SEA - Challapampa (Tres Palmeras)	Challapampa	1,06	18:10:05	18:22:00	11,92
SEA - Cono Norte (Inca Bor)	Cono Norte	0,99	18:10:05	18:22:00	11,92
SEA - Cono Norte (Ciudad De Dios)	Cono Norte	2,63	18:10:05	18:44:00	33,92
SEA - Cono Norte (Yura)	Cono Norte	0,61	18:10:05	18:22:00	11,92
SEA - Cono Norte (Rio Seco)	Cono Norte	0,95	18:10:05	18:22:00	11,92
SEA - Cono Norte (La Escalerilla)	Cono Norte	0,10	18:10:05	18:22:00	11,92
SEA - Real Plaza (Mall Real Plaza)	Real Plaza	1,51	18:10:05	18:22:00	11,92
SEA - Real Plaza (León XIII)	Real Plaza	1,82	18:10:05	21:51:00	220,92
ELS – Socabaya (O-27)	Socabaya	1,54	18:10	19:56	106,00
ELS – Polobaya (O-471)	Polobaya	0,54	18:10	19:56	106,00
ELS – Polobaya (O-472)	Polobaya	1,00	18:10	19:56	106,00
ELS – Puquina (O-371)	Puquina	0,52	18:10	19:56	106,00
SEA - C.L. Seal (Backus)	C.L. Seal	0,46	18:10:05	18:22:00	11,92
AAR - Socabaya (Aceros Arequipa)	Socabaya	0,52	18:10:05	20:44:00	153,92
MOL - C.L. Edegel (Molycop)	C.L. Edegel	0,11	18:10:05	20:44:00	153,92
TOTAL		**41,60**			

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

7.2.3. Por la desconexión del transformador de la S.E. Lambramani, se produjeron las siguientes interrupciones de suministro:

Suministros Afectados	S.E.	Potencia Interrumpida (MW)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora Final (hh:mm:ss)	Duración (Min)
SEA - Lambramani (Mall Lambramani)	Lambramani	1,66	18:10:05	20:14:00	123,92
SEA - Lambramani (Goyeneche)	Lambramani	1,20	18:10:05	20:14:00	123,92
TOTAL		**2,86**			

7.2.4. Se produjeron las siguientes disminuciones de carga:

Suministros Afectados	S.E.	Potencia Interrumpida (MW)		Total (MW)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora Final (hh:mm:ss)	Duración (Min)
		DE	A				
YUR – Yura (Piroprocesos HORNO III)	Yura	7,10	0,00	7,10	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda de Carbón L3)	Yura	0,70	0,00	0,70	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda Crudos 3)	Yura	6,10	0,00	6,10	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda de Cementos 2)	Yura	2,10	0,00	2,10	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda de Cementos 3)	Yura	5,20	0,00	5,20	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda de Cementos 4)	Yura	2,00	0,00	2,00	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda de Cementos 5)	Yura	2,00	0,00	2,00	18:10	18:32	22,00
YUR – Yura (Molienda de Cementos 6)	Yura	2,00	0,00	2,00	18:10	18:32	22,00
MXT – Antapaccay (Molino Bolas 1)	Antapaccay	18,40	0,00	18,40	18:10	18:31	21,00
MXT – Antapaccay (Molino Bolas 2)	Antapaccay	13,70	0,00	13,70	18:10	18:26	16,00
MXT – Antapaccay (Molino Sag)	Antapaccay	13,90	0,00	13,90	18:10	18:39	29,00
MXT – Antapaccay (SS.AA Molinos)	Antapaccay	1,39	0,00	1,39	18:10	18:26	16,00
MCV - Sulfuros	Sulfuros	118,00	34,00	84,00	18:10	18:17	7,00
MCV - Hidrometalurgia	Hidrometalurgia	41,80	15,20	26,60	18:10	18:16	6,00
TOTAL				**185,19**			

7.2.5. Por la sobrecarga del transformador de la S.E. Convertidor, se produjo el siguientes rechazo manual de carga:

Suministros Afectados	S.E.	Potencia Interrumpida (MW)	Hora Inicio (hh:mm:ss)	Hora Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
SEA – Cono Norte	Cono Norte	2,63	18:44:00	19:45:00	61,00
TOTAL		**2,63**			

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

8. CONCLUSIONES

8.1. La desconexión del transformador T6-31 de 33/10 kV de la S.E. Socabaya fue por falla de su aislador pasamuro de la fase “R”, cuya causa no ha sido informada por la empresa SEAL, propietaria del equipo.

8.2. La interrupción de 12,03 MW de carga de la barra de 10 kV de la S.E. Socabaya es responsabilidad de la empresa SEAL, propietaria de la celda del transformador T6-31 en el cual se registró la falla.

8.3. La falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya fue causada por la pérdida de aislamiento del aire debido al humo y partículas generadas por la combustión del aislador pasamuro de la celda del transformador T6-31 de propiedad de SEAL.

8.4. Las desconexiones de las líneas L-3090/L-3091 (Socabaya - Jesús) en la S.E. Jesús, L-3080/L-3081 (Parque Industrial - Socabaya) en la S.E. Parque Industrial y L-

3060/L-3061 (Parque Industrial - Convertidor) en la S.E. Convertidor se debió a la activación de su protección direccional de sobrecorriente de fases para despejar la falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya. Asimismo, la desconexión de los transformadores T40-13 y T41-13 de 138/33 kV de la S.E. Socabaya, por activación de sus protecciones de sobrecorriente de fases, se debió a la falla en la barra de 33 kV.

8.5. La interrupción de 41,06 MW de carga de las empresas SEAL, Electrosur, Aceros Arequipa y Molycop, se debió a la desconexión de las líneas L-3080/L-3081 (Parque Industrial - Socabaya) en la S.E. Parque Industrial y L-3060/L-3061 (Parque Industrial - Convertidor) en la S.E. Convertidor y es responsabilidad de la empresa SEAL, por lo indicado en los numerales 8.3 y 8.4.

8.6. La desconexión del grupo G1 de la C.H. Charcani VI fue por la desconexión de las líneas L-3000/L-3001 (Convertidor – Charcani VI) de 33 kV.

8.7. La desconexión del transformador T18-31 de la S.E. Lambramani se debió a la inadecuada activación de su protección de sobrecorriente a tierra instantánea. Por lo tanto, la interrupción de 2,86 MW del suministro a la carga en la S.E. Lambramani es responsabilidad de SEAL, propietaria del transformador.

8.8. El rechazo manual de carga de 2,63 MW en la S.E. Cono Norte se debió a la sobrecarga del transformador de 138/35,5 kV de la S.E. Convertidor y es responsabilidad de la empresa SEAL por haber causado la falla en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya.

8.9. La disminución de 185,19 MW de carga de las empresas YURA, MINERA XSTRATA TINTAYA y MINERA CERRO VERDE es responsabilidad de las mismas empresas, debido a las activaciones de sus protecciones propias.

8.10. La demora desde las 19:49 h en la recuperación de la carga del alimentador León XIII de la S.E. Real Plaza, y los alimentadores Mall Lambramani y Goyeneche es responsabilidad de la empresa SEAL, de acuerdo con el numeral 6.32.

9. RECOMENDACIONES:

9.1. A SEAL: Informar al COES la causa de la falla del aislador pasamuro de la fase “R” del transformador T6-31 de la S.E. Socabaya y las acciones a realizar para evitar eventos similares.

9.2. A SEAL: Revisar los ajustes de la función de protección de sobrecorriente del transformador de la S.E. Lambramani para garantizar selectividad de las mismas, ante fallas externas al equipo.

9.3. A SEAL: Revisar los ajustes de la protección de sobrecorriente de la línea L-3070/L-3071/L-3072 (Socabaya – Parque Industrial) de 33 kV para garantizar selectividad del sistema de protección para despejar fallas en la barra de 33 kV de la S.E. Socabaya.

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

9.4. A EGASA: Cumplir con enviar al COES las señalizaciones y registros oscilográficos en formato COMTRADE de todos sus equipos, en los que se produzcan desconexiones automáticas como en el presente evento.

9.5. A ELECTROSUR: Debido a que no contaban con personal disponible en la S.E. Socabaya para realizar las maniobras en sus equipos, se recomienda cumplir con lo

establecido en el numeral 1.4.1 de la Norma Técnica de Coordinación de la Operación en Tiempo Real de Sistemas Interconectados, el cual indica que:

"Cada Integrante del Sistema […] contará con los recursos humanos y materiales necesarios para operar físicamente sus instalaciones, adquirir automáticamente información de su Sistema, coordinar e intercambiar información en tiempo real con el Coordinador […]"

9.6. A REP: Debido a que no contaban con personal disponible en la S.E. Socabaya para realizar las maniobras en sus equipos, se recomienda cumplir con lo establecido en el numeral 1.4.1 de la Norma Técnica de Coordinación de la Operación en Tiempo Real de Sistemas Interconectados, el cual indica que:

"Cada Integrante del Sistema […] contará con los recursos humanos y materiales necesarios para operar físicamente sus instalaciones, adquirir automáticamente información de su Sistema, coordinar e intercambiar información en tiempo real con el Coordinador […]"

10. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORME FINAL	FECHA DE ENTREGA
1	COES SINAC	SEV/CTAF-EV-094-2013	12.12.2013
		SCO – N1 – 245 IF – 2013	20.11.2013
2	REP	OP/AP - 000006852013	19.11.2013
3	EGASA	EGA-016/2013	20.11.2013
4	ELECTROSUR	INFORME PRELIMINAR N 024-2013-ELS	17.11.2013
5	SEAL	IFI-040/EV-182-2013	20.11.2013
6	CERRO VERDE	CV-PT-029-2013	17.11.2013
7	XSTRATA TINTAYA	IFP XTAN – 027– 2013	21.11.2013
8	YURA	INFORME FINAL N°: 018	19.11.2013

San Isidro, 22 de diciembre de 2013

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

ING. WILFREDO SIFUENTES ROSALES
DIRECTOR DE OPERACIONES (E)
COES