Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional

San Isidro, 15 de febrero de 2023

COES/D/DO-061-2023

Ingeniero
Juan José Rojas Baltazar
Gerente General
OSINERGMIN
Presente. -

Asunto: **INFORME TÉCNICO RESPECTO DE LAS TRANSGRESIONES A LA NTCSE POR EL EVENTO EV-001-2023**

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-001-2023 del 15.02.2023, respecto al evento EV-001-2023, Desconexión de las líneas L-3103 / L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV, ocurrido el 06.01.2023 a las 18:37 h.

La asignación de las correspondientes responsabilidades, de conformidad con la función asignada al COES en el literal (i) del artículo 14º de la Ley 28832, ha sido efectuada mediante la comunicación COES/D/DO-060-2023, cuya copia le ha sido remitida.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

<@wsifuentes@>

Adj.: Lo indicado.
C.c.: EGEMSA, MINEM-DGE, DP, SEV, SCO, SPR, DJR, SNP, SME.

COES	**INFORME TÉCNICO** **COES/D/DO/SEV/IT-001-2023**	**SUB DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN** **FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2023**

EVENTO : Desconexión de las líneas L-3103 / L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV

FECHA : 06.01.2023

HORA : 18:37 h

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo una falla monofásica en la fase "R" de la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV, debido al contacto de un ave con el conductor de la línea ubicada en la torre N° 1 cerca a la S.E Charcani IV, según lo informado por EGASA, titular de la línea.

Producto del evento, se produjo la desconexión de las líneas en 33 kV, L-3064/3065 (Convertidor - Challapampa) en la S.E Challapampa, L-3003 (Chilina – Convertidor) en la S.E Chilina, L-3104 en las SS.EE Chilina y Charcani IV, L-3100/3101 (Jesús - Convertidor) en la S.E Jesús, L-3000/3001 (Convertidor – Charcani VI) en la S.E Convertidor y L-3002 (Chilina - Convertidor) en la S.E Convertidor.

Como consecuencia, desconectó la C.H. Charcani VI con 5,851 MW, asimismo, se formó el subsistema entre las entre las SS.EE Chilina, San Lázaro y Alto Cayma con las CC.HH Charcani I, II, III y IV, el cual colapsó debido a las fuertes variaciones de frecuencia, desde 47,3 HZ hasta 96,4 Hz producto del desbalance de carga- generación del subsistema, del orden de 2,08 a 1, como resultado, se produjo la interrupción de suministros de las SS.EE Chilina, San Lázaro y Alto Cayma con un total de 33,514 MW. El colapso de esta parte del sistema permitió el despeje de la falla.

Asimismo, debido a la configuración post-falla, se produjo la sobrecarga de las líneas L-3060 / L-3061 (Parque Industrial – Challapampa) de 33 kV; por ese motivo, a las 18:43:37 h y 18:44:04 h, el CC-SEA desconectó los alimentadores Ciudad Municipal y Río Seco en la S.E. Cono Norte con un total de 3 MW.

A las 18:58:20 h, el CC-EGA conectó la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV en la S.E Chilina y a las 19:10 h, las líneas L-3050 / L-3051 (Chilina – San Lázaro) de 33k V, con lo cual se autorizó al CC-SEA normalizar el suministro interrumpido en la S.E. San Lázaro. A las 19:12:40 h, el CC-EGA energizó el transformador T3-31 en la S.E. Chilina y a las 19:15 h autorizó la normalización del suministro interrumpido. Sin embargo, a las 19:17:08 h, el proceso de normalización de suministro en la S.E. Chilina se interrumpió debido a la desconexión de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV por sobrecarga.

A las 19:37 h, el CC-EGA volvió a energizar la barra de 33 kV en la S.E. Chilina, mediante la conexión de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV. A las 19:45 h, el CC-EGA conectó las líneas L-3064 / L-3065 (Challapampa – Convertidor) de 33 kV y se inició la normalización del suministro interrumpido en los alimentadores Ciudad Municipal y Río Seco de la S.E. Cono Norte,

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) V°B° Ing. JUAN FLORES I. COES

A las 22:20 h y 22:21 h, el CC-EGA conectó las líneas L-3050 y L-3051 (Chilina – San Lázaro) de 33 kV, respectivamente, y coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido en la S.E. San Lázaro. A las 22:29 h, el CC-EGA conectó la línea paralela L-3002 (Chilina – Convertidor)

de 33kV y a las 22:33 h coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido del transformador T3-31 en la S.E. Chilina.

A las 22:41 h, se conectó la línea L-3103 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) en la S.E. Charcani I y a las 22:42 h, el CC-EGA coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido en la S.E. Alto Cayma. Finalmente, a las 12:11 h del 07.01.2023, el CC-EGA puso en servicio la línea L-3104 (Chilina – Charcani IV – Charcani I) mediante su conexión en las subestaciones Charcani IV, Charcani I y Chilina.

2. CONDICIONES DEL SISTEMA PREVIO AL EVENTO

2.1 Centros de generación involucrados:

N°	Central	Unidad	Generación	
			MW	MVAr
1	Charcani I	G1	0,807	0,068
2		G2	0,815	0,060
3	Charcani II	G1	0,187	0,014
4		G2	0,176	0,007
5		G3	0,200	0,015
6	Charcani III	G1	2,329	-1,751
7		G2	2,346	-1,772
8	Charcani IV	G1	3,170	1,627
9		G2	3,143	1,628
10		G3	2,942	1,600
11	Charcani V	G1	15,139	6,209
12		G2	15,069	6,671
13		G3	15,028	7,329
14	Charcani VI	G1	5,851	2,055

2.2 Flujo de potencia por las líneas de transmisión:

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		De	A		
1	L-3103	Charcani IV	Chilina	-4,585	-2,198
2	L-3104	Charcani IV	Chilina	-4,583	-2,194
3	L-3103	Charcani I	Chilina	0,293	-2,664
4	L-3104	Charcani I	Chilina	0,293	-2,664
5	L-3103	Chilina	Charcani IV	4,758	-0,503
6	L-3104	Chilina	Charcani IV	4,764	-0,520
7	L-3005	Charcani I	Alto Cayma	-6,046	-1,330
8	L-3004	Charcani I	Yura	F/S	F/S
9	L-3002	Chilina	Convertidor	8,611	2,929
10	L-3003	Chilina	Convertidor	9,720	3,081
11	L-3050	Chilina	San Lázaro	-6,394	-1,336
12	L-3051	Chilina	San Lázaro	-6,293	-1,390
13	L-3100	Convertidor	Jesús	7,151	0,557
14	L-3101	Convertidor	Jesús	7,135	0,552
15	L-3064	Convertidor	Challapampa	-11,338	-1,062

SUB-DIRECTOR DE EVALUACION (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

N°	Código	Subestaciones		Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
		De	A		
16	L-3065	Convertidor	Challapampa	-11,335	-1,099

F/S: Fuera de servicio por operación.

2.3 Flujo de potencia por los principales transformadores de la zona:

N°	Código	S.E.	Nivel de Tensión (kV)	Potencia Activa (MW)	Potencia Reactiva (MVAr)
1	T10-1	Charcani I	33	6,631	-3,997
2	T3-31	Chilina	33	-15,060	-2,192
3	Transformador 138/33 kV	Convertidor	138	18,194	4,585
4	T17-31	Alto Cayma	33	6,060	1,180
5	T2-31	San Lázaro	33	12,650	2,800

3. SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS

Se muestra detalladamente en el Anexo 1.

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Subestación	Equipo	Código	Señalizaciones	Interruptor	A/C
Challapampa	L-3064/L-3065	RED 670	67N (TEF1-TRIP)	S/D	A
Chilina	L-3003	REC 650	51 (OC4-TRIP)	S/D	A
Chilina	L-3104	REC 650	67N (EF4 TRIP)	S/D	A
Jesús	3101/3100	SEL311	67N (67G1T)	S/D	A
Charcani IV	L-3104	REC 650	67Ns (SDE1 TRIP)	IN40-304	A
Convertidor	L-3000/3001	REC 650	59 (TOV TRIP)	S/D	A
C.H. Charcani IV	G1, G2 y G3	REG670	81 (81O TRIP2)	S/D	A

A/C: Abierto o Cerrado

5. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y PARARRAYOS

No fueron reportados.

6. ANÁLISIS DEL EVENTO

6.1 A las 18:37:30.327 se produjo una falla monofásica en la fase “R” de la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV (ver Figura 1), debido al contacto de un ave con el conductor de la línea (ver Figura 2), ubicada a la salida de la S.E Charcani IV en la estructura N° 1 de la línea L-3104, según lo informado por EGASA, titular de la línea.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

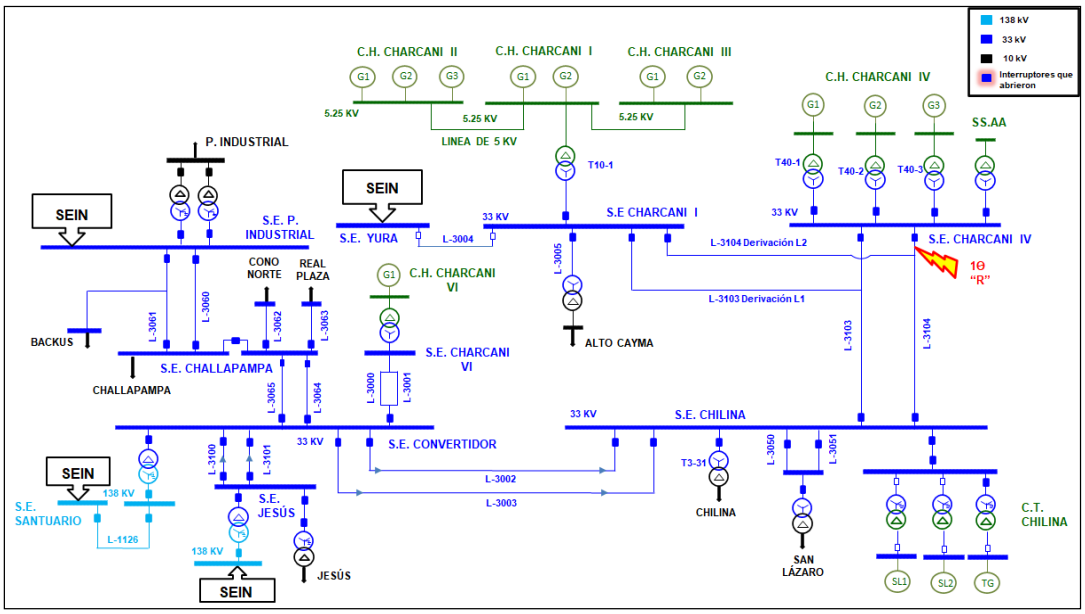

Figura 1. Diagrama unifilar de la zona de influencia de la falla (Fuente: COES)

Figura 2. Inspección de falla en la estructura N° 1 de la línea L-3104 (Fuente: EGASA)

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

6.2 En la C.T Chilina, luego de 647 ms[1] de iniciada la falla, se produjo la desconexión del transformador elevador de 13,8 kV/33 kV asociado a la unidad TG de la C.T Chilina, cabe señalar que la unidad TG se encontraba fuera de servicio por operación, sin embargo, el transformador elevador se encontraba energizado. De acuerdo con lo informado por la empresa EGASA mediante correo electrónico del 03.02.2023, el relé de protección no dispone de oscilografías ni secuencia de eventos debido a su antigüedad.

6.3 En la S.E Challapampa, luego de 1,072 s de iniciada la falla, se produjo la desconexión de las líneas L-3064/3065 (Convertidor – Challapampa) de 33 kV, por actuación de su protección de sobrecorriente a tierra direccional de tiempo definido (67N) del relé ABB RED670 (ver Figura 3 y Figura 4).

Cabe resaltar que el ajuste sobrecorriente a tierra de tiempo definido es de I=50 Amp y t=1,0 s. Al momento del disparo la corriente homopolar (3I0) se encontraba alrededor de I= 83,53 Amp (L-3064) y I=89,30 Amp (L-3065), por lo cual su actuación se produjo de acuerdo con sus ajustes implementados.

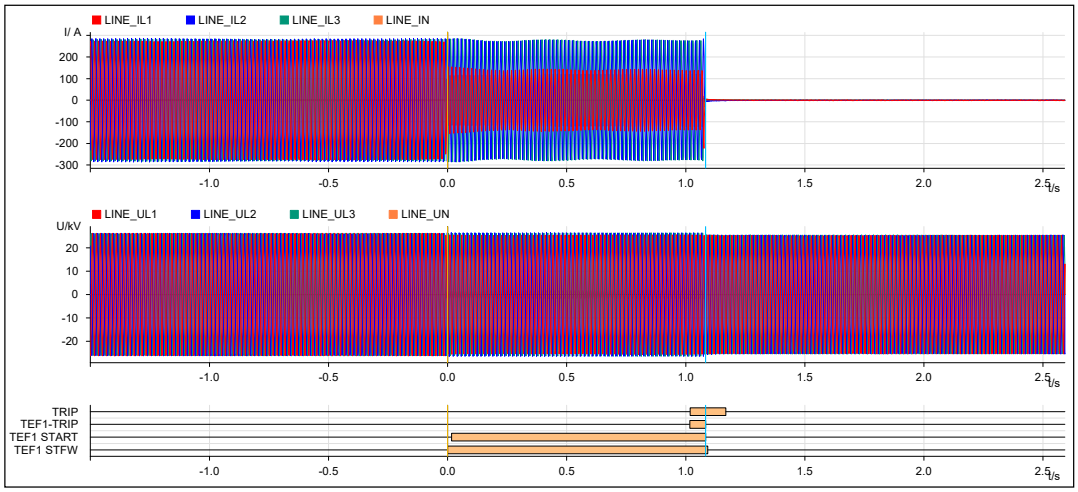

Figura 3. Registro oscilográfico del relé ABB RED670 de la línea L-3064 en la S.E. Challapampa (Fuente: SEAL)

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
VºBº
Ing. JUAN FLORES I.
COES

[1] De acuerdo con el registro SCADA del COES.

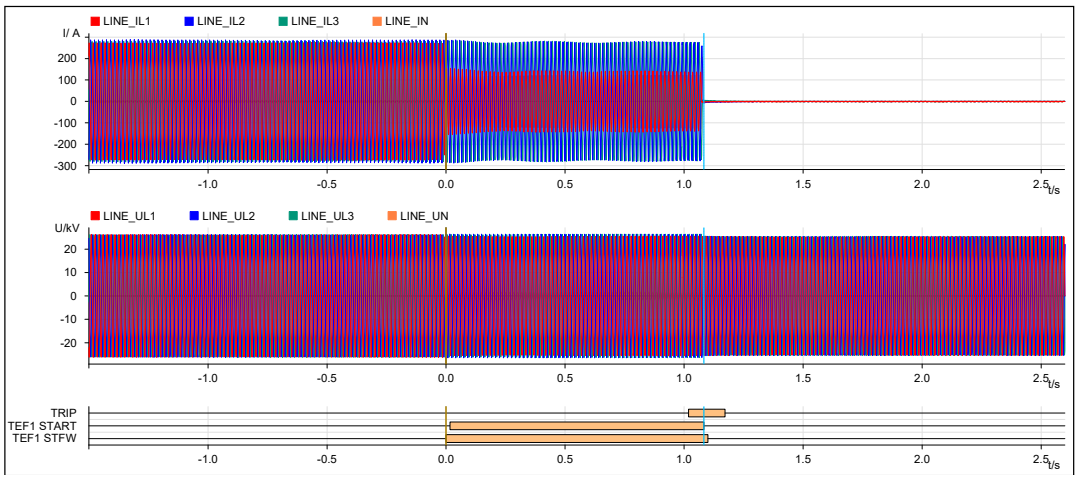

Figura 4. Registro oscilográfico del relé ABB REC650 de la línea L-3065 en la S.E. Challapampa (Fuente: SEAL)

6.4 En la S.E. Chilina, luego de 1,178 s de iniciada la falla, se produjo la desconexión del enlace L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV por su protección de sobrecorriente de fases (51) del relé ABB REC650 (ver Figura 5).

Cabe resaltar que el ajuste[2] de sobrecorriente de fases es de I=400 Amp, curva=IEC *Normal Inverse* y Dial=0,15. Previo a la desconexión del enlace, la corriente de la fase "R" se encontraba alrededor de I= 445,79 Amp, sin embargo, para este nivel de corriente su actuación debió de haberse producido a los 9,67 s, por lo cual su actuación se considera incorrecta ya que no actuó en forma coordinada con las demás protecciones de la zona.

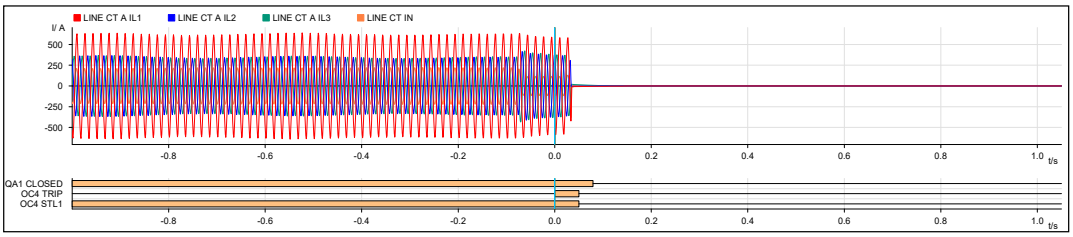

Figura 5. Registro oscilográfico del relé ABB REC650 de la línea L-3003 en la S.E. Chilina (Fuente: EGASA)

Como consecuencia, el aporte de corriente de falla por la fase "R" hacia la S.E. Chilina fue asumido por la línea paralela L-3002 (aproximadamente 2 x 445,79 A); por lo tanto, en estas condiciones de operación, la desconexión de la línea L-3002 era inminente ya que los ajustes de su protección de sobrecorriente de fases son de I=400 Amp, curva=IEC Normal Inverse y Dial=0,15[3].

6.5 En la S.E Chilina, luego de 1,439 s de iniciada la falla, se produjo la desconexión de la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV por actuación de su protección de sobrecorriente a tierra direccional (67N) del relé ABB REC650.

[2] Tomado del documento "ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA RED EGASA Y SUS SISTEMAS ASOCIADOS", remitido por EGASA mediante correo electrónico del 19.01.2023.

[3] Con estos ajustes y los niveles de corriente presentados, se estima que la línea L-3002 debió desconectar en aproximadamente 1,3 s

Cabe resaltar que el ajuste de sobrecorriente a tierra es de I=51 Amp, curva=IEC *Normal Inverse* y Dial=0,25. Previo a la desconexión de la línea, la corriente homopolar (3I0) se encontraba alrededor de 3I0 = 321,79 Amp (ver Figura 6), asimismo, de acuerdo con el registro de eventos del relé ABB REC 650, la falla fue detectada desde el inicio del evento (ver Figura 7). Al respecto, con la magnitud de corriente registrada, la protección "67N" debió de activarse a los 934 ms de iniciado el evento. Por lo tanto, la actuación de la protección "67N" de la línea L-3104 en la S.E Chilina, se considera deficiente.

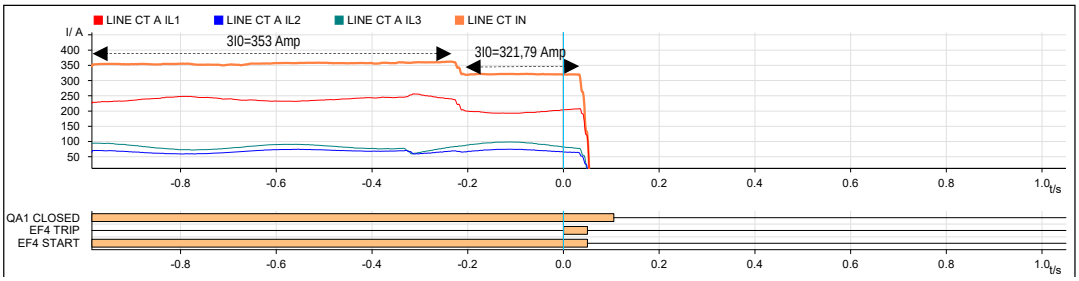

Figura 6. Registro oscilográfico del relé ABB REC650 de la línea L-3104 en la S.E. Chilina (Fuente: EGASA)

Type	Date & Time	Signal name	Status
P	7/01/2023 12:12:00:986 p. m.	GENERAL ALARM	On
P	7/01/2023 12:11:57:960 p. m.	QA1 CLOSED	On
P	7/01/2023 12:11:57:919 p. m.	QA1 OPEN	Off
P	6/01/2023 7:35:14:712 p. m.	GENERAL ALARM	Off
P	6/01/2023 7:35:14:618 p. m.	QA1 OPEN	On
P	6/01/2023 7:35:14:573 p. m.	QA1 CLOSED	Off
P	6/01/2023 7:04:59:983 p. m.	GENERAL ALARM	On
P	6/01/2023 7:04:56:988 p. m.	QA1 CLOSED	On
P	6/01/2023 7:04:56:948 p. m.	QA1 OPEN	Off
P	6/01/2023 6:37:31:941 p. m.	PROT TRIP	Off
P	6/01/2023 6:37:31:936 p. m.	BFP RETRIP	Off
P	6/01/2023 6:37:31:881 p. m.	GENERAL ALARM	Off
P	6/01/2023 6:37:31:877 p. m.	QA1 OPEN	On
P	6/01/2023 6:37:31:833 p. m.	QA1 CLOSED	Off
P	6/01/2023 6:37:31:778 p. m.	EF4 START	Off
P	6/01/2023 6:37:31:778 p. m.	EF4 TRIP	Off
P	6/01/2023 6:37:31:731 p. m.	BFP RETRIP	On
P	6/01/2023 6:37:31:731 p. m.	PROT TRIP	On
P	6/01/2023 6:37:31:728 p. m.	EF4 TRIP	On
P	6/01/2023 6:37:30:327 p. m.	EF4 START	On

Figura 7. Registro oscilográfico del relé ABB REC650 de la línea L-3104 en la S.E. Chilina (Fuente: EGASA)

6.6 En la S.E Jesús, luego de 1,752 s de iniciada la falla, se produjo la desconexión de las líneas L-3101/3100 (Jesús - Convertidor) por actuación de su protección de sobrecorriente a tierra direccional (67N) del relé SEL 311. Cabe resaltar que el ajuste[4] de sobrecorriente a tierra es de I=40 Amp, Dial= 0,23 y Curva=IEC Normal Inverse.

Respecto a la actuación del sistema de protección de la línea L-3101, al inicio del evento la corriente homopolar se encontraba alrededor de I=52,32 Amp (ver Figura 8) y previo al disparo la corriente era de I=278,60 (ver Figura 9), por lo cual su actuación se considera correcta.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

[4] Tomado del documento "ADQUISICION DE EQUIPOS PARA IMPLEMENTACION DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LAS LINEAS DE 33KV SUBESTACIONES CONVERTIDOR – CHALLAPAMPA – PARQUE INDUSTRIAL", remitido por SEAL mediante correo electrónico del 18.01.2023.

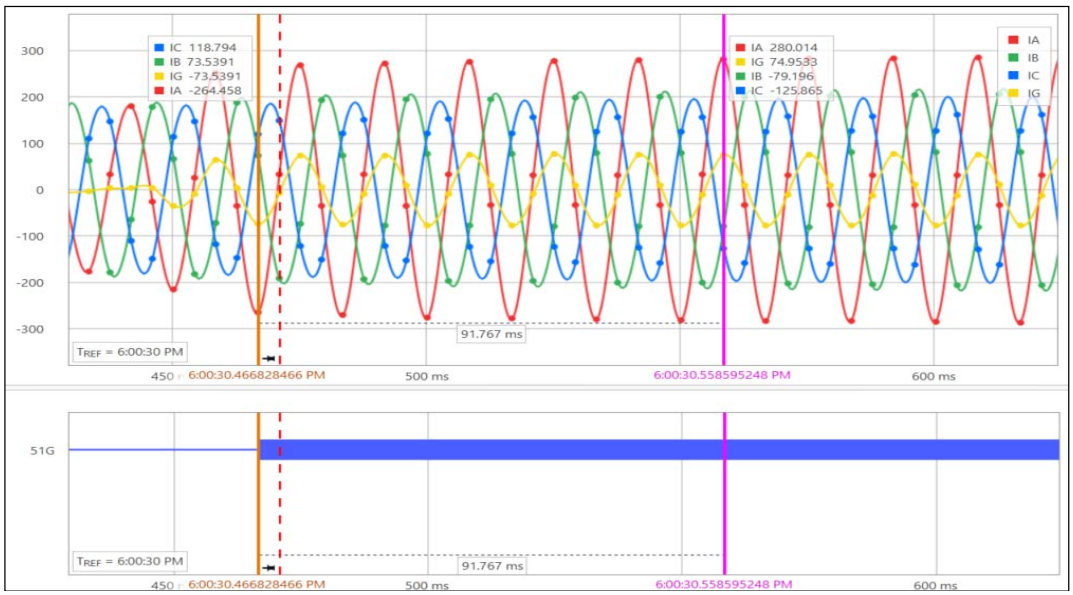

Figura 8. Registro oscilográfico (inicial) del relé SEL 311 de la línea L-3101 en la S.E. Jesús (Fuente: SEAL)

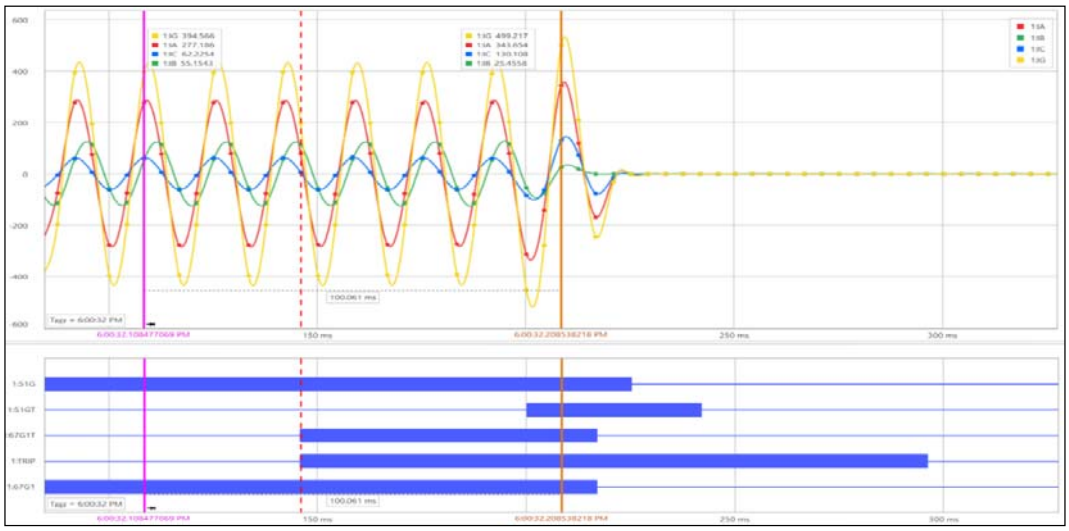

Figura 9. Registro oscilográfico (final) del relé SEL 311 de la línea L-3101 en la S.E. Jesús (Fuente: SEAL)

De igual forma, respecto a la actuación del sistema de protección de la línea L-3100, al inicio del evento la corriente homopolar se encontraba alrededor de I=50,74 Amp (ver Figura 10) y previo al disparo la corriente era de I=278,60 (ver Figura 11), por lo cual su actuación se considera correcta.

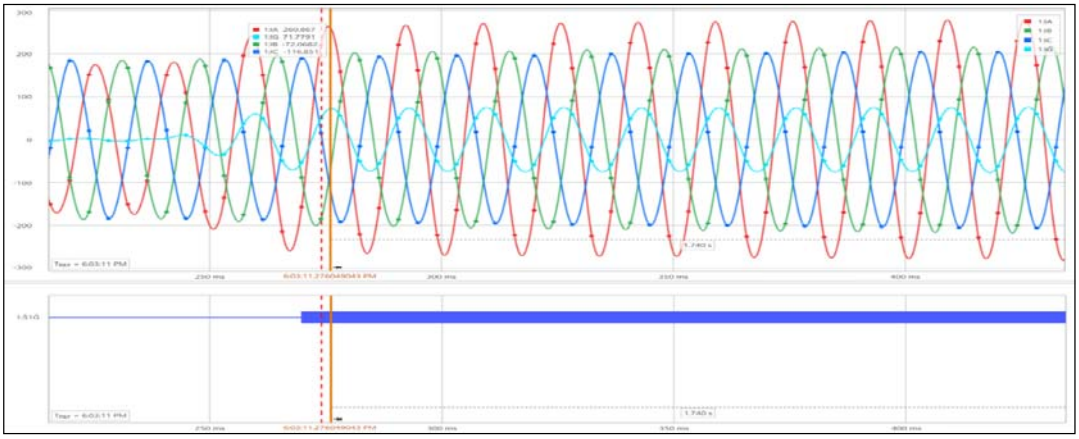

Figura 10. Registro oscilográfico (inicial) del relé SEL 311 de la línea L-3100 en la S.E. Jesús (Fuente: SEAL)

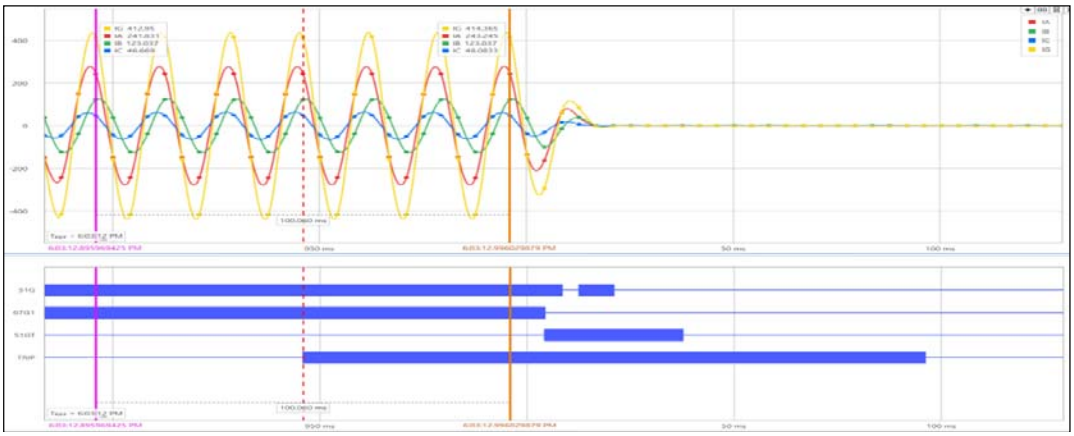

Figura 11. Registro oscilográfico (final) del relé SEL 311 de la línea L-3100 en la S.E. Jesús (Fuente: SEAL)

6.7 Por otro lado, de acuerdo con el registro oscilográfico del relé de protección de la línea L-3101 en la S.E. Convertidor 33 kV, se puede visualizar que luego de ocurrida la desconexión de las líneas L-3101/L-3100 en la S.E Jesús, la tensión de la fase "R" en la barra 33 kV de la S.E Convertidor disminuyó a valores cercanos a cero y las tensiones en las fases sanas se incrementaron en un factor de $\sqrt{3}*V_{nominal}$ (ver Figura 12).

SUB-DIRECTOR DE EVALUACION (e)
VºBº
Ing. JUAN FLORES I.
COES

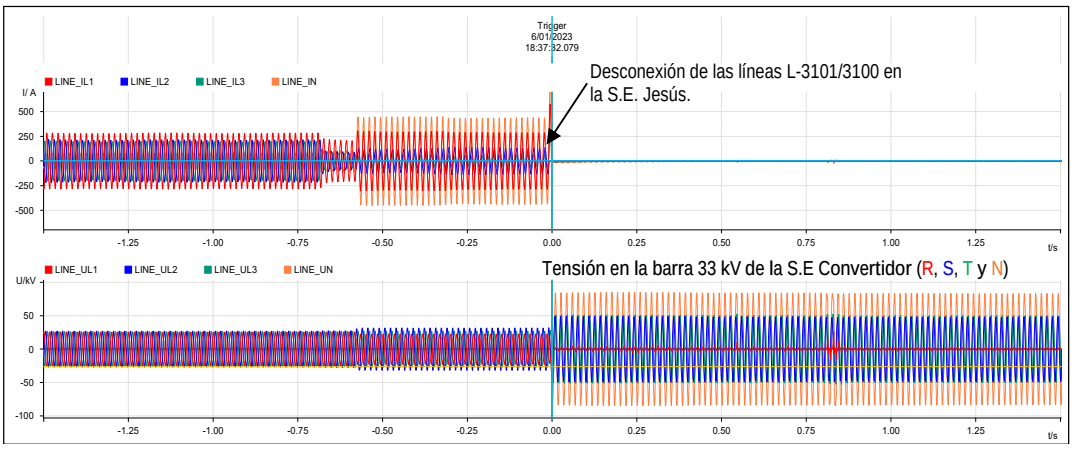

Figura 12. Registro oscilográfico correspondiente a la línea L-3101 en la S.E. Convertidor (Fuente: SEAL)

Al respecto, este efecto se debió a dos motivos, el primero debido que la falla en la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) aún no había sido despejada y, el segundo, que el sistema de 33 kV pasó a ser un sistema netamente no aterrado. Esto último, se evidenció cuando los relés de sobrecorriente a tierra de las líneas L-3103/L-3104 dejaron de detectar una falla a tierra (ver Figura 13).

Subestación	Arranque de los relés de protección de sobrecorriente a tierra	
Charcani I	**Hora de Inicio**	**Hora Final**
L-3103	18:37:31,772	**18:37:32,097**
L-3104	18:37:31,785	**18:37:32,085**
Charcani IV	**Hora de Inicio**	**Hora Final**
L-3103	18:37:30,336	**18:37:32,086**
L-3104	18:37:30,337	**18:37:32,087**
Chilina	**Hora de Inicio**	**Hora Final**
L-3103	18:37:31,776	**18:37:32,093**

Figura 13. Registro de los arranques de sobrecorriente a tierra de los relés de protección de las líneas L-3103 y L-3104 (Fuente: Registros de los relés ABB REC650 proporcionados por EGASA)

6.8 En la S.E. Charcani IV, luego de 3,810 s de iniciada la falla, se produjo la desconexión de la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV por actuación de su protección de sobrecorriente direccional a tierra sensitivo (67Ns). La corriente homopolar que se registró previo al evento fue de 12,74 Amp.

Cabe resaltar que el documento "*Estudio de Coordinación de Protecciones del Sistema Eléctrico de la Red EGASA*" remitido por EGASA mediante correo electrónico del 19.01.2023, no propone un ajuste de sobrecorriente direccional sensitivo para la línea L-3104. En el presente evento, su actuación permitió aislar el aporte de falla desde la C.H. Charcani IV.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

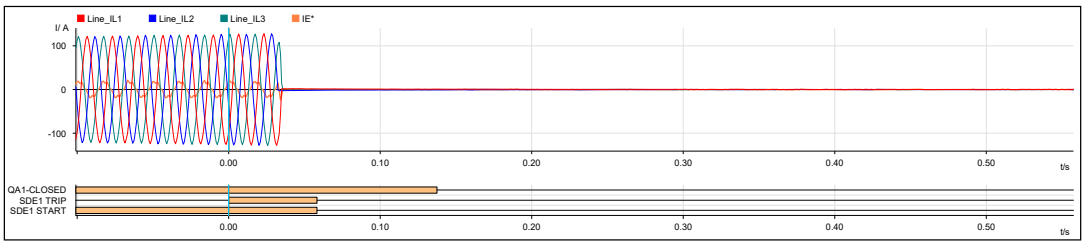

Figura 14. Registro oscilográfico del relé ABB REC650 de la línea L-3104 en la S.E. Charcani IV (Fuente: EGASA)

6.9 En la S.E Convertidor, luego de 6,244 s de iniciada la falla, se produjo la desconexión de la línea L-3000/3001 (Convertidor – Charcani VI) de 33 kV por actuación de su protección de sobretensión (59). Previo a la desconexión de las líneas, la tensión en la barra de 33 kV de la S.E Convertidor, en las fases "S y T", se encontraban en Vfase-tierra=33,56 kV (1,76 p.u). Como consecuencia se produjo la salida de la C.H Charcani VI con un total de 5,851 MW.

Cabe resaltar que el documento "Estudio de Coordinación de Protecciones del Sistema Eléctrico de la Red EGASA", no propone un ajuste de sobretensión (59) para las líneas L-3000/3001, sin embargo, debido a la magnitud de sobretensión que se presentó en la S.E Convertidor 33 kV, la actuación de la protección "59" se considera correcta.

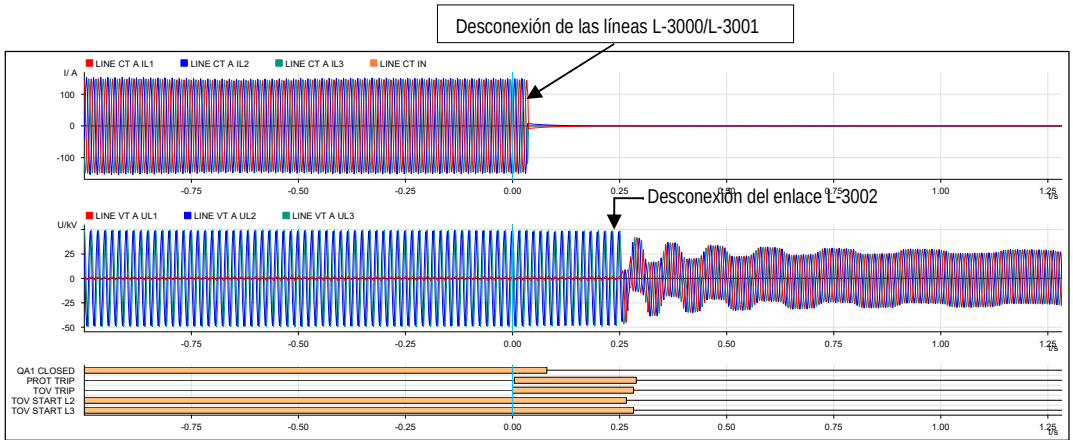

Figura 15. Registro oscilográfico del relé ABB REC650 de las líneas L-3000/3001 en la S.E Convertidor (Fuente: EGASA)

Cabe señalar que, hasta este instante, la falla en la línea L-3104 siguió siendo "alimentada" desde el SEIN a través del enlace L-3002 (Chilina – Convertidor), tal como se muestra en la figura 16.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

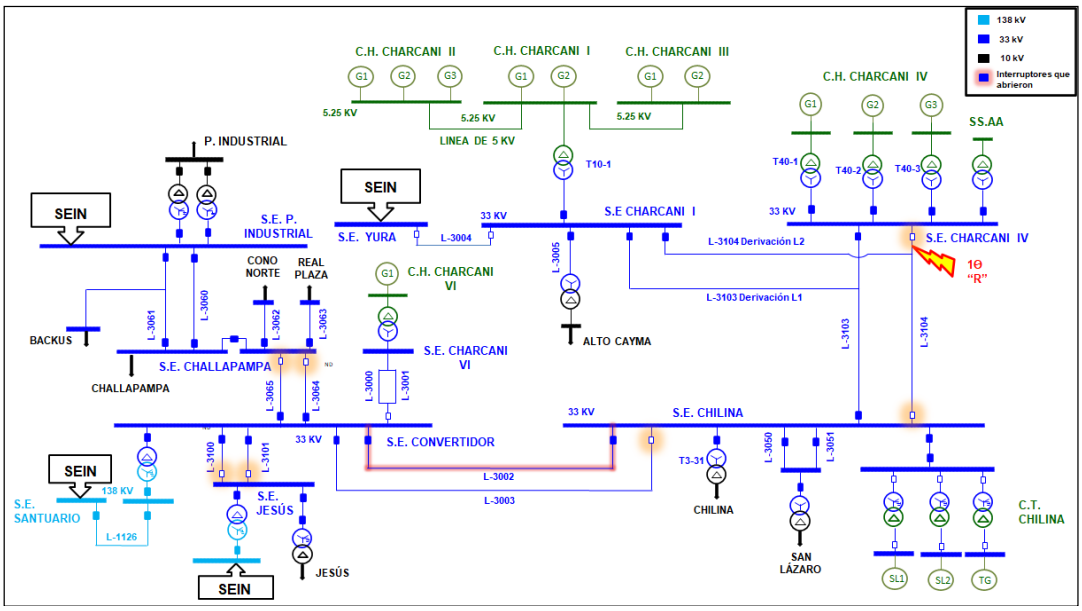

Figura 16. Diagrama unifilar de la zona de influencia de la falla (Fuente: COES)

6.10 En la S.E Convertidor, luego de 6,459[5] s de iniciada la falla, se produjo la desconexión del enlace L-3002 (Chilina - Convertidor) de 33 kV. Cabe señalar que, de acuerdo con lo informado por EGASA titular de las instalaciones, no se cuenta con registros de eventos ni oscilografías, ya que el relé de protección es de tipo electromecánico.

6.11 Con la desconexión del enlace L-3002 en la S.E. Convertidor, se formó el subsistema conformado entre las SS.EE Chilina, San Lázaro y Alto Cayma con las CC.HH Charcani I, II, III y IV.

En estas condiciones, luego de 1,47 s de haberse formado el subsistema, se produjo la desconexión de la línea L-3103 en la S.E. Charcani IV, por actuación de su protección de sobrecorriente de fases (ver Figura 17). Cabe señalar que, previo a la desconexión de la línea, se registraron los siguientes parámetros: I=483,08 Amp, f=51, 35 Hz.

[5] El instante de la desconexión de la línea L-3002 en la S.E Convertidor, fue identificado con el registro de tensión de las líneas L-3000/3001 (ver Figura 15)

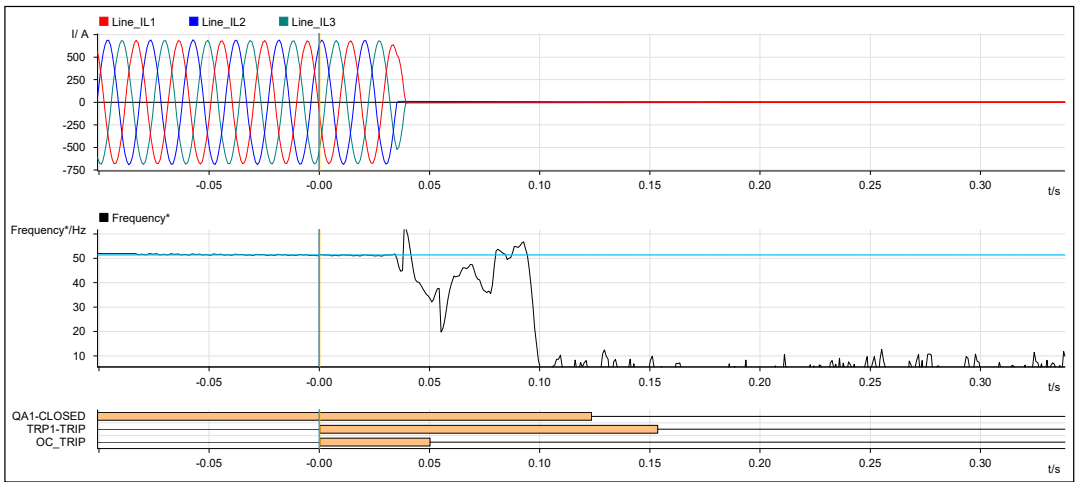

Figura 17. Registro oscilográfico del relé ABB REC670 de la línea L-3103 en la S.E Charcani IV (Fuente: EGASA)

Luego de 4,0 s aproximadamente de haberse formado el subsistema, se produjo la desconexión de los grupos G1, G2 y G3 de la C.H Charcani IV, por actuación de su protección de sobre frecuencia (81O). Previo a la desconexión de los grupos se registró una frecuencia de 73,13 Hz (ver Figura 18 y Figura 19).

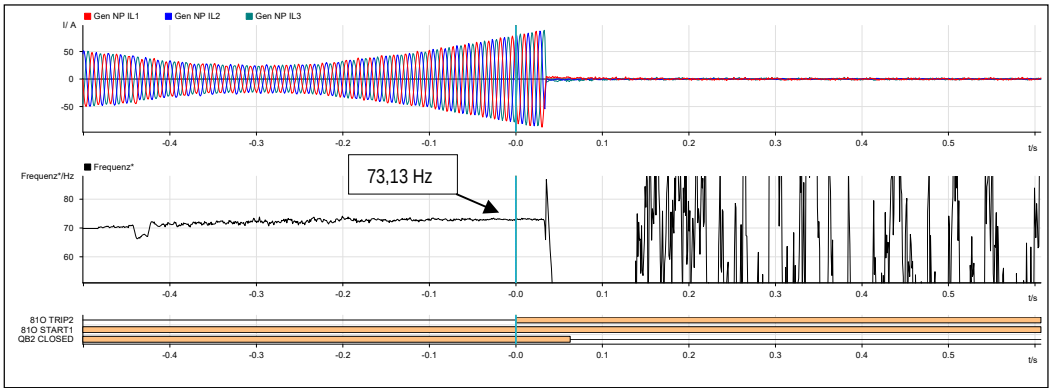

Figura 18. Registro oscilográfico del relé ABB REG670 del grupo G1 de la C.H Charcani IV (Fuente: EGASA)

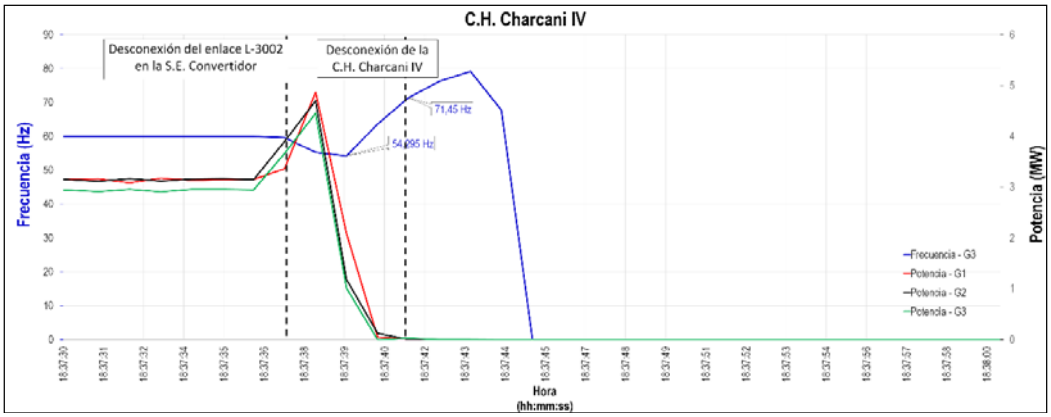

Figura 19. Registro de Potencia vs Frecuencia de la C.H Charcani IV (Fuente: COES)

De igual forma, luego de 5,9 s de haberse formado el subsistema, se produjo la desconexión de los grupos de generación de las CC.HH. Charcani I, II y III, donde se registraron variaciones de frecuencia desde 47,3 HZ hasta 96,4 Hz (ver Figura 20), conllevando al colapso del subsistema formado y el despeje de la falla en la línea L-3104. Como consecuencia se interrumpió los suministros de las SS.EE Chilina, San Lázaro y Alto Cayma con un total de 33,514 MW.

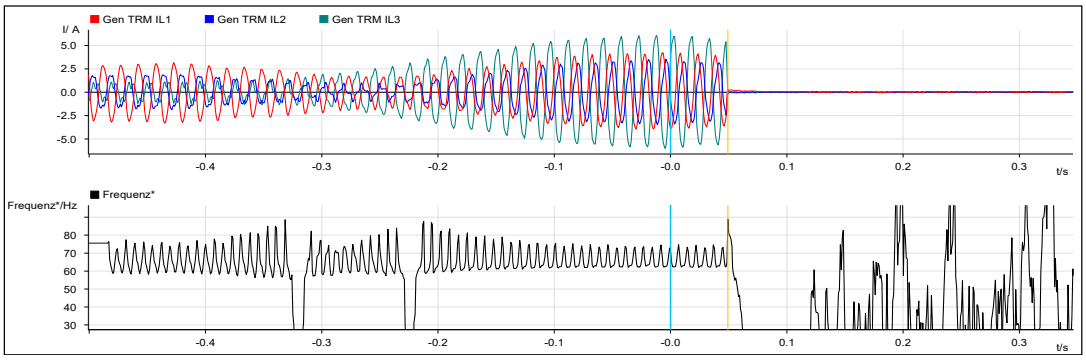

Figura 20. Registro oscilográfico del relé ABB REG670 del grupo G3 de la C.H Charcani II (Fuente: EGASA)

Evento post-contingencia

6.12 Debido a la desconexión de las líneas L-3064/L-3065 (Challapampa – Convertidor) en la S.E. Challapampa, el suministro de las subestaciones Challapampa – Cono Norte - Real Plaza de 33 kV, quedó abastecido de forma radial mediante las líneas L-3060 / L-3061 (Parque Industrial – Challapampa) de 33 kV, las cuales presentaron una sobrecarga de hasta 111%, superando su capacidad máxima 300 A[6] (ver Figura 21). Por ese motivo, a las 18:43:37 h y 18:44:04 h, el CC-SEA desconectó los alimentadores Ciudad Municipal y Río Seco interrumpiéndose un total de 3 MW.

Al respecto, cabe precisar que, de acuerdo con la Décimo Tercera Disposición Final de la NTCSE, para que una interrupción de suministro sea calificada como Rechazo Manual de Carga (RMC), esta debe cumplir con la premisa de haber sido dispuesta y coordinada con el CCO-COES en cumplimiento con la NTCOTRSI. En el presente evento, se observa que las desconexiones manuales en la S.E. Cono Norte no han sido coordinados con el CCO-COES, por lo cual, no corresponde calificarlo como RMC.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACION (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

[6] Tomado de la Tabla N°2 del documento "ADQUISICION DE EQUIPOS PARA IMPLEMENTACION DE PROTECCION DIFERENCIAL DE LAS LINEAS DE 33KV SUBESTACIONES CONVERTIDOR – CHALLAPAMPA – PARQUE INDUSTRIAL", remitido por SEAL mediante correo electrónico del 18.01.2023.

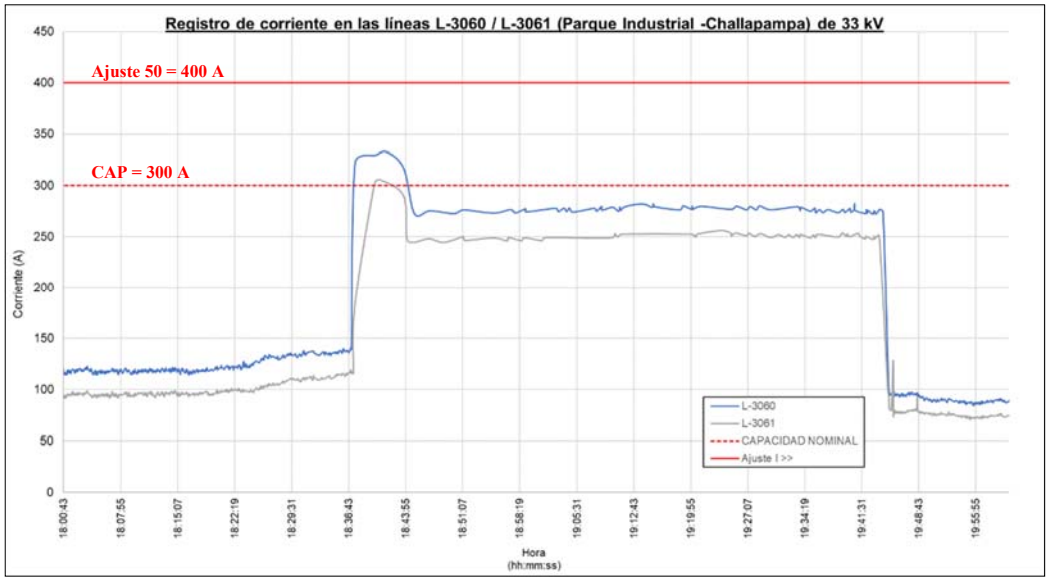

Figura 21. Registro de corriente en las líneas L-3060/L-3061 en la S.E. Parque Industrial (Fuente: SCADA COES)

Maniobras de Restablecimiento

6.13 A las 18:58:20 h, el CC-EGA conectó la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV en la S.E Chilina.

6.14 A las 19:04:03 h, el CC-EGA conectó la línea L-3103 de 33 kV en la S.E. Chilina.

6.15 A las 19:04:56 h, el CC-EGA conectó la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV en la S.E. Chilina

6.16 A las 19:07:18 h, el CC-EGA conectó la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV en la S.E. Charcani IV.

6.17 A las 19:09:53 h, el CC-EGA conectó la línea L-3103 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV en la S.E. Charcani IV.

6.18 A las 19:10:19 h, el CC-EGA conectó la línea L-3050 (Chilina – San Lázaro) de 33 kV.

6.19 A las 19:10:59 h, el CC-EGA conectó la línea L-3051 (Chilina – San Lázaro) de 33 kV y coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido en la S.E. San Lázaro.

6.20 A las 19:12:40 h, el CC-EGA energizó el transformador T3-31 en la S.E. Chilina.

6.21 A las 19:15 h, el CC-SEA energizó las líneas L-3100 / L-3101 (Convertidor – Jesús) de 33 kV en la S.E. Jesús.

6.22 A las 19:15 h, el CC-SEA inició con la normalización del suministro interrumpido en la S.E. Chilina.

6.23 A las 19:16 h, el CC-SEA coordinó con el CC-EGA conectar las líneas L-3100 / L-3101 (Convertidor – Jesús) de 33 kV en la S.E. Convertidor.

6.24 A las 19:17:08.404 h, se produjo la desconexión de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV en la S.E Chilina, por actuación de su sistema de protección de sobrecorriente de fases (50),

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

cuyo ajuste es I>= 400 A, DIAL = 0,15 y Curva = Normal Inverse[7], condiciones que fueron superadas, ya que, al momento de la desconexión se registró una corriente de 412 A (ver Figura 22).

Como consecuencia, la subestación Chilina y San Lázaro quedaron desenergizadas, interrumpiendo el proceso de normalización de suministros.

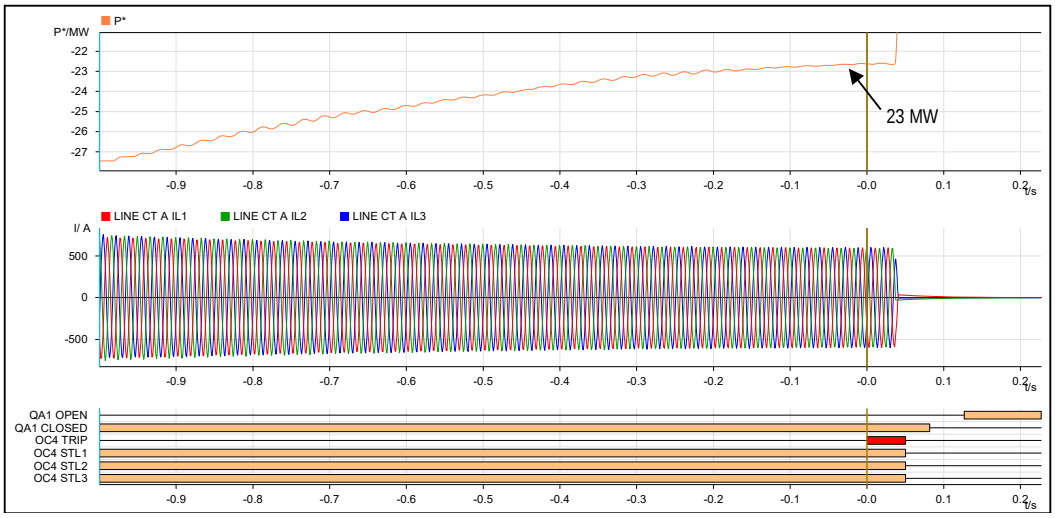

Figura 22. Registro de oscilográfico de la línea L-3003 (Chilina-Convertidor) de 33 kV en la S.E. Chilina (Fuente: EGASA)

Cabe precisar que, la capacidad nominal de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV es 375 A[8]; sin embargo, al momento de la desconexión se registró una sobrecarga de 110 % debido a que se encontraba suministrado la demanda total de la S.E. Chilina (transformador T3-31 y S.E. San Lázaro). Al respecto, para evitar su desconexión, el CC-EGA pudo tomar las siguientes acciones durante la etapa de restablecimiento:

- Limitar la toma de carga en el transformador T3-31 de la S.E. Chilina y/o en la S.E. San Lázaro.
- Conectar la línea paralela L-3002 (Chilina – Convertidor) de 33 kV.
- Sincronizar una de las unidades de generación en la S.E. Chilina.

Sin embargo, de acuerdo con lo informado por la empresa EGASA, titular de la línea, durante la operación en tiempo real no pudieron controlar la sobrecarga en la línea L-3003 debido a que no tenían señales SCADA por falla en el módulo de fibra óptica de la red de comunicación, el cual tuvo que ser reemplazado; asimismo, indicaron que como medida correctiva se encuentran revisando el estado de los equipos para identificar aquellos que también requieran reemplazo. Adicionalmente, la empresa EGASA informó que en el transcurso del mes de febrero realizarán el mantenimiento del sistema de fibra óptica en las SS.EE. Chilina, Convertidor y C.T. Chilina.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

[7] Tomado del documento "ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA RED EGASA Y SUS SISTEMAS ASOCIADOS", remitido por EGASA mediante correo electrónico del 19.01.2023.

[8] Tomado de los Cuadros N°3 y N°4 del documento "ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA RED EGASA Y SUS SISTEMAS ASOCIADOS", remitido por EGASA mediante correo electrónico del 19.01.2023.

Al respecto, de acuerdo con lo indicado en el literal a) del numeral 1.4.4. de la NTCOTRSI, es responsabilidad de los Integrantes contar con un Centro de Control que les permita supervisar y controlar la operación, así como obtener datos de sus instalaciones. Por lo indicado, la interrupción del proceso de normalización del suministro ocurrido a las 19:17:08.404 h, debido a la desconexión de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV en la S.E Chilina, fue originado por que la empresa EGASA no controló el flujo en la línea L-3003 durante la operación en tiempo real.

6.25 A las 19:23 h, el CC-EGA conectó la línea L-3000/L-3001 (Convertidor – Charcani IV) de 33 kV y da orden de arranque al grupo de la C.H. Charcani VI.

6.26 A las 19:24 h, el CC-EGA conectó la línea L-3002 (Chilina – Convertidor) de 33 kV en la S.E. Convertidor; sin embargo, se produjo su desconexión instantánea por actuación del relé de sobrecorriente. Al respecto, la empresa EGASA no proporcionó los registros oscilográficos correspondientes debido a que los relés son del tipo electromecánico y no cuentan con la opción de grabar archivos en formato *comtrade*.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la conexión de la línea L-3002 se realizó en las mismas condiciones de operación que originaron la desconexión previa de la línea paralela L-3003 (suministrando la demanda total de las SS.EE. San Lázaro y Chilina); por lo tanto, se puede inferir que su desconexión se produjo por sobrecarga.

6.27 A las 19:31 h y 19:32 h, el CC-EGA desconectó las líneas L-3050 y L-3051 (Chilina – San Lázaro) en la S.E. Chilina.

6.28 A las 19:32:50 h, el CC-EGA desconectó el transformador T3-31 en la S.E. Chilina.

6.29 A las 19:34 h y 19:35 h, el CC-EGA desconectó las líneas L-3103 y L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) en la S.E. Chilina, respectivamente.

6.30 A las 19:37 h, el CC-EGA conectó la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) y energizó la barra de 33 kV de la S.E. Chilina.

6.31 A las 19:38 h, el CC-EGA desconectó la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) en la S.E. Charcani IV por sospecha de falla.

6.32 A las 19:43 h, el CC-SEA coordinó con el CC-EGA la conexión de las líneas L-3064 / L-3065 (Challapampa – Convertidor) en la S.E. Challapampa de 33 kV, asimismo, informó que procedería a normalizar el suministro interrumpido en la S.E. Cono Norte.

6.33 A las 19:45:27 h, el CC-SEA inició la normalización del suministro interrumpido en la S.E. Cono Norte mediante la conexión del alimentador Ciudad Municipal.

6.34 A las 19:45:32 h, el CC-SEA conectó el alimentador Río Seco en la S.E. Cono Norte de 33 kV para normalizar el suministro interrumpido.

6.35 A las 19:49:35 h, el grupo de generación de la C.H. Charcani VI en servicio y generando 3,75 MW.

6.36 Desde las 19:37 h y hasta las 22:14 h, el CC-EGA detiene las maniobras de restablecimiento cuando el sistema eléctrico de 33 kV en la S.E. Chilina se encontraba energizado en vacío y sin la posibilidad de normalizar el suministro interrumpido en las SS.EE. Chilina y San Lázaro:

- Barra de 33 kV de la S.E. Chilina energizada en vacío mediante el enlace L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV.
- Líneas L-3050 y L-3051 (Chilina – San Lázaro) de 33 kV fuera de servicio.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

- Transformador T3-31 en la S.E. Chilina fuera de servicio.
- Líneas L-3103 / L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) desconectadas en la S.E. Chilina.

Al respecto, de acuerdo con lo informado por la empresa EGASA, a partir de este momento no fue posible maniobrar los interruptores de potencia en la S.E. Chilina, debido a que se registró una pérdida de aire comprimido (baja presión) en el sistema neumático, el cual es necesario para ejecutar la operación de apertura y cierre de los interruptores. Asimismo, indicó que esta pérdida presión se originó por actuación del sistema de protección de los compresores debido a la doble secuencia de maniobras en la S.E. Chilina producto de las desconexiones ocurridas a las 18:37 h y las 19:17 h; por ese motivo, fue necesario restablecer progresivamente el flujo de aire a cada celda.

6.37 A las 22:14 h, el CC-EGA conectó la línea hacia la unidad Turbogas Sulzer en la S.E. Chilina.

6.38 A las 22:20 h y 22:21 h, el CC-EGA conectó la línea L-3050 y L-3051 (Chilina – San Lázaro) de 33 kV, respectivamente.

6.39 A las 22:25 h, el CC-EGA coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido en la S.E. San Lázaro.

6.40 A las 22:25 h, el CC-EGA conectó línea L-3103 (Chilina –Charcani IV Charcani I) de 33 kV en la S.E. Chilina.

6.41 A las 22:29 h, el CC-EGA conectó la línea L-3002 (Chilina – Convertidor) de 33kV en la S.E. Convertidor.

6.42 A las 22:33 h, el CC-EGA coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido en la S.E. Chilina y el CC-SEA conectó el transformador T3-31.

6.43 A las 22:41 h, el CC-EGA conectó la línea L-3103 (Chilina –Charcani IV - Charcani I) en la S.E. Charcani I.

6.44 A las 22:42 h, el CC-EGA coordinó con el CC-SEA la normalización del suministro interrumpido en la S.E. Alto Cayma.

6.45 A las 22:47 h, el CC-EGA conectó el transformador T10-1 en la S.E. Charcani I.

6.46 A las 12:09 h del 07.01.2023, el CC-EGA energizó la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) desde la S.E. Charcani IV.

6.47 A las 12:10 h del 07.01.2023, el CC-EGA conectó la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) en la S.E. Charcani I.

6.48 A las 12:11 h del 07.01.2023, el CC-EGA conectó la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) en la S.E. Chilina.

7. CONSECUENCIAS

7.1 **En la Calidad del Producto:** No se presentaron.

7.2 **En la Calidad del suministro:**

7.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron fueron las siguientes:

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

Suministro	S.E.	Potencia (MW)	Inicio (hh:mm:ss)	Final (hh:mm:ss)	Duración (min)
SEA-ALTO CAYMA (CHACHANI)	ALTO CAYMA	2,060	18:37:40	22:47:02	249,37
SEA-ALTO CAYMA (DEAN VALDIVIA)	ALTO CAYMA	1,380	18:37:40	22:49:09	251,48
SEA-ALTO CAYMA (LAS FLORES)	ALTO CAYMA	2,619	18:37:40	22:44:36	246,93
SEA-CHILINA (ALTO CAYMA)	CHILINA	2,290	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	22:34:09	197,02
SEA-CHILINA (DIAMANTES)	CHILINA	2,820	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	22:36:35	199,45
SEA-CHILINA (FRANCISCO BOLOGNESI)	CHILINA	0,630	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	22:34:42	197,57
SEA-CHILINA(INDEPENDENCIA)	CHILINA	1,930	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	22:38:19	201,18
SEA-CHILINA (PARQUE ARTESANAL)	CHILINA	2,970	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	22:35:39	198,52
SEA-CHILINA (SELVA ALEGRE)	CHILINA	2,340	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	22:37:33	200,42
SEA-CHILINA (YANAHUARA III)	CHILINA	2,000	18:37:40	19:15:00	37,33
			19:17:08	21:38:09	141,02
SEA-SAN LAZARO (EMMEL)	SAN LAZARO	1,070	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	20:48:22	91,23
SEA-SAN LAZARO (ESTADIO)	SAN LAZARO	1,110	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	20:02:11	45,05
SEA-SAN LAZARO (LA MARINA)	SAN LAZARO	1,450	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	20:21:39	64,52
SEA-SAN LAZARO(MERCADERES)	SAN LAZARO	1,930	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	22:27:19	190,18
SEA-SAN LAZARO (MIRAFLORES)	SAN LAZARO	2,650	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	21:06:19	109,18
SEA-SAN LAZARO (PERÚ)	SAN LAZARO	1,950	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	22:28:34	191,43
SEA-SAN LAZARO (SAGA)	SAN LAZARO	1,385	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	22:30:33	193,42
SEA-SAN LAZARO (SUCRE)	SAN LAZARO	0,930	18:37:40	19:10:59	33,32
			19:17:08	22:27:56	190,80
SEA-CONO NORTE (CIUDAD MUNICIPAL)	CONO NORTE	2,500	18:44:04	19:45:27	61,380
SEA-CONO NORTE (RIO SECO)	CONO NORTE	0,500	18:43:37	19:45:32	61,920
Total		**36,514**			

8. CONCLUSIONES

8.1 Se produjo una falla monofásica a tierra en la fase "R" de la línea L-3104 (Chilina - Charcani IV - Charcani I) de 33 kV, de titularidad de la empresa EGASA. Se desconoce la causa por la cual desconectó el transformador elevador de 13,8 kV/33 kV asociado a la unidad TG de la C.T Chilina, el cual desconectó luego de 647 ms de iniciada la falla. EGASA no proporcionó información al respecto.

8.2 La desconexión de las líneas L-3064/3065 (Convertidor – Challapampa) de 33 kV en la S.E. Challapampa, luego de 1,072 s de iniciada la falla, se produjo por actuación de su protección de sobrecorriente a tierra direccional de tiempo definido (67N), la cual actuó de acuerdo a sus ajustes implementados.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

8.3 La desconexión de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV en la S.E. Chilina, luego de 1,178 s de iniciada la falla, se produjo por actuación incorrecta de su protección de sobrecorriente de fases (51).

8.4 La actuación de la protección de sobrecorriente a tierra direccional (67N) de la línea L-3104 (Chilina – Charcani IV – Charcani I) en la S.E. Chilina, fue deficiente ya que despejó la falla en un tiempo superior al esperado.

8.5 La desconexión de las líneas L-3101/3100 (Jesús - Convertidor) se produjo por actuación correcta de su protección de sobrecorriente a tierra direccional (67 N).

8.6 La desconexión de la línea L-3104 en la S.E. Charcani IV, luego de 3,801 s de iniciada la falla, se produjo por actuación de su protección de sobrecorriente direccional a tierra sensitivo (67Ns), el cual permitió mitigar el aporte de falla desde la C.H Charcani IV.

8.7 Luego de 6,459 s de iniciada la falla, en la S.E Convertidor se produjo la desconexión de la línea L-3002 (Chilina – Convertidor), cuya causa no fue informada por EGASA titular de la línea.

8.8 Como consecuencia se formó el subsistema conformado por las CC.HH Charcani I, II, III y IV y las cargas de Chilina, San Lázaro y Alto Cayma, sin embargo, debido al desbalance de carga-generación, del orden de 2,08 a 1, el subsistema colapsó interrumpiendo un total de 33,514 MW de carga.

8.9 La falla en la línea L-3104 fue despejada cuando el subsistema conformado por las CC.HH Charcani I, II, III y IV y las cargas de Chilina, San Lázaro y Alto Cayma colapsó.

8.10 Como consecuencia del evento, se registró una sobrecarga de hasta 111% en las líneas L-3060/L-3061 (Parque Industrial – Challapampa) de 33 kV; por ese motivo, con la finalidad de controlar esta sobrecarga, a las 18:43:37 h y 18:44:04 h, la empresa SEAL realizó la desconexión manual de los alimentadores Ciudad Municipal y Río Seco en la S.E. Cono Norte interrumpiendo un total de 5 MW.

8.11 La desconexión de la línea L-3003 (Chilina – Convertidor) de 33 kV ocurrida a las 19:17:08 h, se produjo durante la etapa de restablecimiento debido a la actuación de su sistema de protección producto de una sobrecarga, la cual no fue monitoreada oportunamente por la empresa EGASA, titular de la línea.

8.12 Entre las 19:37 h y las 22:14 h, la empresa EGASA detuvo las maniobras de restablecimiento en la S.E. Chilina debido a la pérdida de aire comprimido en el sistema neumático de los interruptores de potencia, lo cual impedia realizar maniobras de apertura y cierre.

9. OBSERVACIONES:

- Los centros de control de EGASA y SEAL no informaron al centro de control del COES de los eventos de desconexión ocurridos en sus instalaciones en forma inmediata a su ocurrencia. El COES tomó conocimiento del hecho a las 19:46 h.

10. RECOMENDACIONES:

10.1 EGASA:

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

- Mediante pruebas de inyección secundaria, revisar y validar la funcionalidad del relé de protección de sobrecorriente a tierra direccional de la línea L-3104 en la S.E Chilina. Asimismo, se recomienda reproducir el evento de falla para esta validación.

- Revisar el ajuste de sobrecorriente de fases implementado en el relé ABB REC650 (OC4PTOC) correspondiente a la línea L-3003 de la S.E Chilina, ya que, en el presente evento, actuó en un tiempo menor al esperado, siendo una posible causa que el ajuste no se encuentre conforme al Estudio de Coordinación de Protecciones.

- Desactivar el ajuste del relé de sobrecorriente direccional a tierra sensitivo (67Ns) del relé del relé ABB REC650 correspondiente a la línea L-3104 de la S.E. Charcani IV, ya que no se encuentra conforme al Estudio de Coordinación de Protecciones.

- Evaluar la desactivación de la protección de sobretensión del relé ABB REC650 correspondiente a las líneas L-3000/3001 en la S.E Convertidor, ya que no se encuentra conforme al Estudio de Coordinación de Protecciones.

- Implementar un relé de protección numérico para el enlace L-3002 en la S.E Convertidor, ya que actualmente se tiene un relé de tipo electromecánico que no permite grabar oscilografías ni registro de eventos ante la operación del relé, por lo cual, se incumple lo establecido en el numeral 6.2 del PR-40 relativa al envío de información para el análisis del evento.

- Se solicita actualizar el reporte de registro de eventos SCADA de tal forma que considere la estampa de tiempo en el formato establecido y con sincronización GPS.

11. DOCUMENTOS CONSIDERADOS EN EL INFORME

N°	EMPRESA	INFORMACIÓN FINAL	FECHA DOCUMENTO
1	EGASA	Informe Final N° EGA-001-2023	09.01.2023
2	SEAL	Informe Final N° IFI-001/EV-003-2023 (v1)	08.01.2023
3	SEAL	Informe Final N° IFI-001/EV-003-2023 (v2)	29.01.2023

San Isidro, 15 de febrero de 2023

ING. JUAN FLORES IZQUIERDO
SUB DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
COES

ANEXO

Secuencia cronológica de eventos

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
18:37:30.327	L-3104	Falla monofásica a tierra en la fase "fase R"
18:37:30.974	C.T Chilina	Desconexión del transformador elevador de 13,8/33 kV de la unidad TG de la C.T Chilina.
18:37:31.399	Challapampa	Desconexión de las líneas L-3064/3065 (Convertidor - Challapampa) por actuación de su protección
18:37:31.505	Chilina	Desconexión del enlace L-3003 (Chilina – Convertidor) por su protección de sobrecorriente de fases.
18:37:31.766	Chilina	Desconexión de la línea L-3104
18:37:32.079	Jesús	Desconexión de las líneas L-3100/3101 (Jesús - Convertidor) por su protección de sobrecorriente
18:37:34.037	Charcani IV	Desconexión de la línea L-3104 por sobrecorriente de fases (revisar señal SDE 1 TRIP).
18:37:36.571	S.E. Convertidor	Abrió el interruptor de las líneas L-3000/3001 (Convertidor – Charcani IV) del lado de la S.E. Convertidor.
18:37:36.786	S.E. Convertidor	Abrió el interruptor del enlace L-3002 del lado de la S.E. Convertidor.
18:37:38.260	Charcani IV	Desconexión de la línea L-3103 por actuación de su protección de sobrecorriente de fases.
18:37:40.786	Charcani IV	Desconexión de los grupos G1, G2 y G3 de la C.H Charcani IV por su protección de sobrefrecuencia (81O)
18:37:42.726	Charcani I, II y III	Desconexión de los grupos de generación de las CC.HH Charcani I, II y III.
18:44:00	CC-SEA[9]	Rechazó carga en la SET Cono Norte, se apertura los interruptores de los alimentadores Ciudad Municipal, Río Seco, para evitar la apertura de las líneas L-3060/3061 Parque Industrial - Challapampa por sobrecarga.
18:52:04	CC-EGA[10]	Abrió el interruptor de la línea L-3050 SL1 en la S.E. Chilina.
18:52:47	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3051 SL2 en la S.E. Chilina.
18:53:30	CC-EGA	Abrió el interruptor del transformador T3-31 en la S.E. Chilina
18:54:00	CC-EGA	Abrió el interruptor de Línea Turbogas Sulzer en la S.E. Chilina.
18:56:27	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3103 del lado de la S.E. Chilina.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

[9] CCO-SEA : Centro de Control de SEAL.
[10] CC-EGA : Centro de Control de EGASA.

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
18:58:20	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3003 del lado de la S.E. Chilina.
18:59:00	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3103 del lado de la S.E. Charcani I.
18:59:00	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Charcani I.
19:04:03	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3103 del lado de la S.E. Chilina.
19:04:56	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Chilina.
19:07:18	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Charcani IV.
19:09:53	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3103 del lado de la S.E. Charcani IV.
19:10:19	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3050 SL1 en la S.E. Chilina.
19:10:59	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3051 SL2 en la S.E. Chilina. Se dio pase a CC-SEA para recuperar carga de la SET San Lázaro.
19:11:37	CC-SEA	Se empieza a recuperar la carga interrumpida de la SET San Lázaro.
19:12:40	CC-EGA	Cerró el interruptor del transformador T3-31 en la S.E. Chilina.
19:15:05	CC-SEA	Cerró el interruptor de la línea L-3100 del lado de la S.E. Jesús.
19:15:23	CC-SEA	Cerró el interruptor de la línea L-3101 del lado de la S.E. Jesús.
19:15:58	CC-SEA	Comenzó a recuperar carga interrumpida de la SET Chilina.
19:16:00	CC-SEA	Coordinó con el CC-EGA cerrar las líneas L-3100/3101 en la SET Convertidor.
19:16:00	CC-EGA	Abrió el interruptor de T10-1 en la S.E. Charcani I.
19:17:00	S.E. Chilina	Abrió el interruptor de la línea L-3003 por sobrecarga.
19:19:00	S.E. Chilina	Quedaron sin tensión las subestaciones de transformación Chilina y San Lázaro.
19:23:00	CC-EGA	Cerró interruptor de L3000-3001 en la S.E. Convertidor y se da orden de arrancar Grupo a Charcani VI
19:24:00	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3002 Interconexión 1 en la S.E. Convertidor.
19:24:00	S.E. Convertidor	Abrió el interruptor de la línea L-3002 Interconexión 1 instantáneamente, relé directo de sobrecorriente estuvo actuado.
19:31:42	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3050 SL1 en la S.E. Chilina.
19:32:14	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3051 SL2 en la S.E. Chilina.
19:32:50	CC-SEA	Abrió el interruptor del transformador T3-31 en la S.E. Chilina
19:34:00	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3103 del lado de la S.E. Chilina.
19:35:00	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Chilina.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
19:37:00	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3003 Interconexión 2 del lado de la S.E. Chilina.
19:38:07	CC-EGA	Abrió el interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Charcani IV por sospecha de estar en falla.
19:44:00	CC-SEA	Coordinó con el CC-EGA cerrar las líneas L-3064/3065 en la SET Challapampa.
19:45:00	CC-EGA	Conectó las líneas L3064 y L3065 en la SET Challapampa.
19:45:27	CC-SEA	Comenzó a recuperar la carga rechazada en la SET Cono Norte, se cierran los interruptores de los alimentadores Ciudad Municipal y Río Seco.
19:46:59	CC-EGA	Informó al CCO-COES[11] que se produjo la desconexión de las CC.HH Charcani I, II, III, IV y VI. Asimismo, indicó que viene coordinado con el CC-SEA las maniobras de reposición.
19:49:00	CC-EGA	E.S. Grupo de C.H. Charcani VI
20:02:00	CC-SEA	Empezó a realizar transferencias de carga en los alimentadores de distribución.
20:29:00	CC-EGA	Abrió interruptor de la línea a Charcani III L1 5 kV en la S.E. Charcani I.
20:29:00	CC-EGA	Abrió interruptor de la línea a Charcani III L2 5 kV en la S.E. Charcani I.
20:30:00	CC-EGA	Abrió interruptor de la línea Alto Cayma 33 kV en la S.E. Charcani I.
20:31:01	CCO-COES	Solicitó información sobre el estado de las unidades de las CC.HH Charcani I, II, III, IV. Al respecto el CC-EGA informó que están en proceso de conexión. Asimismo, el CCO-COES consultó si la barra de Chilina en 33 kV se encontraba en servicio, ya que el CC-SEA informó que presentaron interrupción. Al respecto, el CC-EGA informó que la barra de 33 kV de Chilina fue conectada, pero volvió a desconectar. El CCO-COES indicó al CC-EGA que le devuelva la comunicación cuando el sistema se haya restablecido.
20:44:10	CCO-COES	Consultó al CC-EGA confirmación del estado de las CC.HH Charcani I, II, III, IV y VI. Al respecto, el CC-EGA informó que la C.H Charcani VI se encontraba en servicio. Asimismo, informó que la barra de 33 kV de la S.E Chilina se encontraba fuera de servicio.
21:01:38	CCO-COES	Consultó al CC-EGA si recuperaron carga de SEAL. Al respecto, informaron que aún no recuperan carga ya que la barra de 33 kV de la S.E Chilina se encuentra fuera de servicio y se encuentran en revisión. Asimismo, informó que debido a las maniobras y desconexiones que se produjeron los interruptores automáticos se encuentran recargando aire.
21:02	CCO-COES	Consultó al CC-EGA si es posible recuperar la carga en sistema aislado con las CC.HH Charcani. Al respecto, el CC-EGA informó que esto no es posible.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

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

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
21:25:21	CCO-COES	Consultó al CC-EGA si es posible cerrar enlace Yura- Charcani I. Al respecto, el CC-EGA informó que esto no es posible.
21:53:49	CCO-COES	Consultó al CC-EGA sobre las maniobras de restablecimiento. Al respecto, el CC-EGA informó que se encuentran en espera de que los interruptores automáticos se carguen de aire. Asimismo, indicó que estarán informando al CCO-COES una vez hayan realizado las maniobras
22:14:00	CC-EGA	Cerró interruptor de Línea Turbogas Sulzer en la S.E. Chilina.
22:19:00	CC-EGA	En Turbogas cierran interruptor de Trafo de potencia de TG en la C.T. Chilina.
22:20:25	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3050 SL1 en la S.E. Chilina.
22:21:55	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3051 SL2 en la S.E. Chilina.
22:22	CCO-COES	Consultó al CC-EGA sobre el origen de la falla. Al respecto, el CC-EGA indicó que se estará comunicando posteriormente ya que se encuentran en proceso de restablecimiento.
22:25:00	CC-SEA	Recibió autorización de CC-EGA para recuperar carga de la SET San Lázaro.
22:25:00	CC-EGA	Cerró interruptor de la línea L-3103 en la S.E. Chilina
22:27:09	CC-SEA	Empezó a recuperar la carga interrumpida de la SET San Lázaro.
22:29:00	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3002 Interconexión 1 en la S.E. Convertidor.
22:30:44	CC-SEA	Terminó de recuperar toda la carga interrumpida de la SET San Lázaro.
22:33:00	CC-SEA	Recibió la autorización del CC-EGA para recuperar carga de la SET Chilina.
22:33:04	CC-SEA	Cerró el interruptor del transformador T3-31 en la S.E. Chilina
22:33:56	CC-SEA	Comenzó a recuperar carga interrumpida de la SET Chilina.
22:36:38	CC-EGA	Sincronizó el grupo G3 de C.H. Charcani IV
22:38:10	CC-SEA	Terminó de recuperar toda la carga interrumpida de la SET Chilina.
22:41:00	CC-EGA	Cerró interruptor de la línea L-3103 del lado de la S.E. Charcani I.
22:42:00	CC-SEA	Recibió la autorización del CC-EGA para recuperar carga de la SET Alto Cayma.
22:42:00	CC-SEA	Cerró interruptor de la línea Alto Cayma en la S.E. Charcani I.
22:42:21	CC-EGA	Sincronizó el grupo G2 de C.H. Charcani IV
22:44:25	CC-EGA	Desconectó el grupo G3 de Charcani IV
22:44:27	CC-SEA	Empezó a recuperar la carga interrumpida de la SET Alto Cayma.
22:46:00	CC-EGA	Desconectó el grupo G2 de C.H. Charcani IV
22:47:00	CC-EGA	Cerró interruptor de T10-1en la S.E. Charcani I.
22:49:00	CC-SEA	Terminó de recuperar toda la carga interrumpida de la SET Alto Cayma.
22:51:00	CC-EGA	Cerró interruptor de la línea a Charcani III L1 5 kV en la S.E. Charcani I.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e) VºBº Ing. JUAN FLORES I. COES

Hora	S.E. / C.C.	Descripción
22:51:00	CC-EGA	Cerró interruptor de la línea a Charcani III L2 5 kV en la S.E. Charcani I.
22:55:00	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G1 de Charcani III
22:57:22	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el. grupo G1 de C.H. Charcani IV
23:01:34	CC-EGA	Desconectó el grupo G1 de C.H. Charcani IV
23:06:00	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G1 de Charcani I
23:07:00	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G2 de Charcani III
23:14:25	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G2 de Charcani IV
23:16:00	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G3 de Charcani IV
23:21:35	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G2 de Charcani I.
23:24:00	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G2 de Charcani IV
23:25:06	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G3 de Charcani IV
07/01/2023		
00:13:38	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G1 de Charcani II
00:40:00	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G2 de Charcani II
00:48:45	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G1 de Charcani II
01:06:52	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G1 de Charcani II
08:21:07	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G3 de Charcani II
10:34:05	CC-EGA	Sincronizó con el SEIN el grupo G1 de Charcani IV
12:09:00	CC-EGA	Cerró interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Charcani IV.
12:10:00	CC-EGA	Cerró interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Charcani I.
12:11:58	CC-EGA	Cerró el interruptor de la línea L-3104 del lado de la S.E. Chilina.

SUB-DIRECTOR DE EVALUACIÓN (e)
VºBº
Ing. JUAN FLORES I.
COES