Estudio para análisis de falla EAF 054/2021

"Falla en línea 66 kV Los Peumos - Curacautín"

Fecha de Emisión: 12-03-2021

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	20/02/2021
Hora	10:58
Consumos desconectados (MW)	3.70
Demanda previa del sistema (MW)	9223.31
Porcentaje de desconexión	0.040 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Línea 66 kV Los Peumos - Curacautín LT221CI1TR01----T005
Tipo de instalación	Línea
Tensión nominal	66 kV
Segmento	Transmisión Zonal
Propietario instalación afectada	Compañía General de Electricidad S.A.
RUT	76.411.321-7
Representante Legal	Iván Quezada E.
Dirección	Av. Presidente Riesco 5561, piso 14, Las Condes, Santiago

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Línea 66 kV Los Peumos - Curacautín LT221CI1TR01----T005
Propietario elemento fallado	Compañía General de Electricidad S.A.
RUT	76.411.321-7
Representante Legal	Iván Quezada E.
Dirección	Av. Presidente Riesco 5561, piso 14, Las Condes, Santiago

d.1 Origen y causa de la falla

Descarga eléctrica a tierra (fase A) ocurrida en la línea 66 kV Los Peumos - Curacautín, causada por la caída de árbol fuera de faja de seguridad sobre sus conductores, entre sus estructuras N°77 y N°78, ubicadas a 14.26 km de S/E Los Peumos aproximadamente, provocando aplastamiento del conductor de la fase lateral de la línea, sin corte del conductor, producto de tala no autorizada por parte de terceros, según ha informado la empresa CGE S.A.

d.2 Fenómeno Físico:

ARB2: Caída de árbol sobre la línea o instalación.

La empresa CGE S.A. envió registros fotográficos para acreditar la presunción de la causa de la falla.

d.3 Reiteración

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: esta instalación ha sido afectada por el mismo fenómeno físico 13 veces, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 213-2019, EAF 245-2019, EAF 246-2019, EAF 257-2019, EAF 258-2019, EAF 271-2019, EAF 276-2019, EAF 277-2019, EAF 278-2019, EAF 337-2019, EAF 354-2019, EAF 138-2020, EAF 214-2020).

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: se han producido 48 fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente a los Estudios para Análisis de Falla EAF 109-2019, EAF 124-2019, EAF 133-2019, EAF 171-2019, EAF 213-2019, EAF 223-2019, EAF 231-2019, EAF 234-2019, EAF 245-2019, EAF 246-2019, EAF 257-2019, EAF 259-2019, EAF 258-2019, EAF 271-2019, EAF 276-2019, EAF 277-2019, EAF 278-2019, EAF 297-2019, EAF 336-2019, EAF 337-2019, EAF 353-2019, EAF 354-2019, EAF 367-2019, EAF 378-2019, EAF 379-2019, EAF 393-2019, EAF 409-2019, EAF 418-2019, EAF 434-2019, EAF 012-2020, EAF 015-2020, EAF 017-2020, EAF 044-2020, EAF 068-2020, EAF 095-2020, EAF 138-2020, EAF 147-2020, EAF 176-2020, EAF 200-2020, EAF 214-2020, EAF 226-2020, EAF 232-2020, EAF 260-2020, EAF 279-2020, EAF 297-2020, EAF 329-2020, EAF 354-2020, EAF 022-2021.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: se han producido 16 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 213-2019, EAF 245-2019, EAF 246-2019, EAF 257-2019, EAF 258-2019, EAF 271-2019, EAF 276-2019, EAF 277-2019, EAF 278-2019, EAF 337-2019, EAF 354-2019, EAF 043-2020, EAF 133-2020, EAF 138-2020, EAF 214-2020, EAF 217-2020).

d.4 Fenómeno eléctrico

DI21N: Distancia residual

e. Detalles de la instalación, equipo o elemento donde se produjo la falla

El elemento donde se originó la falla corresponde a la línea línea Los Peumos - Curacautín, la cual posee dos tramos de 0,22 km y 45.34 km de largo aproximadamente, con un conductor por fase del tipo CAIRO 465,4 KCM y del tipo Cu 2/0 AWG, respectivamente con una capacidad nominal de 27.7 [MVA] (permanente a 25°C con sol y a tensión nominal) y cuya fecha de puesta en servicio fue en los años 2015 y 1955, respectivamente, de acuerdo con los registros del Sistema Infotécnica del Coordinador.

La empresa CGE S.A. no remitió los antecedentes respecto de los mantenimientos realizados a este elemento durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

Frontel S.A. califica los alimentadores afectados por esta falla como de densidad "BAJA" (D2) y "MUY BAJA" (D1).

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Fuerza Mayor o caso fortuito.

La empresa CGE S.A. remite los siguientes antecedentes en respaldo a la proposición del origen de la falla:

- Registros fotográficos de la instalación fallada.
- Informe de Interrupción de Suministro.
- Vista aérea del sector.
- Solicitud Ampliación de Faja.

h. Comuna donde se presenta la falla

9211: Victoria

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (22/02/2021)	Informe de 5 días (26/02/2021)
Frontel S.A.	20/02/2021	26/02/2021
CGE S.A.	20/02/2021	10/03/2021

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	H. Desconexión	H. Normalización

Total: 0.00 MW

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Los Peumos - Curacautín 66 kV	ST Zonal		10:58	17:58

- Fechas y horas señaladas corresponden a lo informado por CGE S.A.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.40	0.004	1207	10:58	17:59	12:51
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.13	0.001	403	10:58	17:59	12:52
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.17	0.002	500	10:58	17:59	12:54
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.43	0.005	1275	10:58	17:59	12:56
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.37	0.004	1100	10:58	17:59	13:07
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.03	0.000	76	10:58	17:59	13:14
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.16	0.002	472	10:58	17:59	13:15

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.04	0.000	128	10:58	17:59	13:18
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.33	0.004	999	10:58	17:59	13:46
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.09	0.001	275	10:58	17:59	18:45
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	0.05	0.001	159	10:58	17:59	18:59
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.31	0.003	1095	10:58	17:59	11:11
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.20	0.002	703	10:58	17:59	11:14
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.26	0.003	906	10:58	17:59	11:15
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.01	0.000	40	10:58	17:59	11:32
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.09	0.001	309	10:58	17:59	11:34
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.02	0.000	53	10:58	17:59	11:35
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.12	0.001	436	10:58	17:59	12:00
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.28	0.003	991	10:58	17:59	12:35
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.09	0.001	305	10:58	17:59	12:41
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.12	0.001	405	10:58	17:59	16:50
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Curacautín y Lonquimay	0.00	0.000	1	10:58	17:59	18:11
		Total:	**3.70 MW**	**0.040 %**	**11838**			

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Frontel S.A.

3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc.(h)	ENS (MWh)
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.40	7.02	1.88	0.75
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.13	7.02	1.90	0.25
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.17	7.02	1.93	0.33
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.43	7.02	1.97	0.85
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.37	7.02	2.15	0.80
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.03	7.02	2.27	0.07
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.16	7.02	2.28	0.37
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.04	7.02	2.33	0.09
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.33	7.02	2.80	0.92
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.09	7.02	7.78	0.70
S/E Curacautín	52C2 Tolhuaca	Frontel	Regulado	0.05	7.02	8.02	0.40

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc.(h)	ENS (MWh)
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.31	7.02	0.22	0.07
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.20	7.02	0.27	0.05
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.26	7.02	0.28	0.07
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.01	7.02	0.57	0.01
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.09	7.02	0.60	0.05
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.02	7.02	0.62	0.01
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.12	7.02	1.03	0.12
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.28	7.02	1.62	0.45
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.09	7.02	1.72	0.15
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.12	7.02	5.87	0.70
S/E Curacautín	52C3 Lonquimay	Frontel	Regulado	0.00	7.02	7.22	0.00

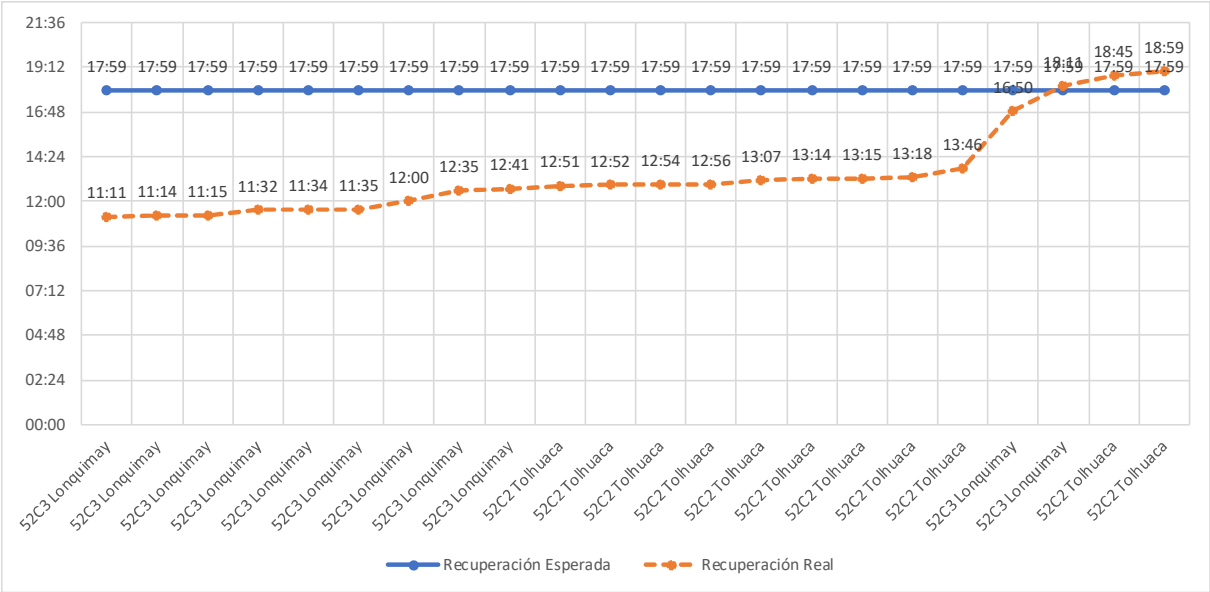
Clientes Regulados : 7.22 MWh

Clientes Libres : 0.00 MWh

Total : 7.22 MWh

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por Frontel S.A.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



Se aprecia una diferencia entre 01:19 horas y 06:48 horas entre el horario de recuperación real de 3.56 MW de consumos, respecto del horario de disponibilidad de la barra primaria respectiva, debido a que estos fueron recuperados anticipadamente con generación local desde centrales ubicadas en las redes MT de los alimentadores afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	2.96	2.28	1.30
Último 20 %	0.74	8.02	0.09
100 % Total	3.70	8.02	0.46

4. Descripción de las configuraciones en los momentos previo y posterior a la falla

Demanda del sistema previo a la falla: 9223.31 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Cipreses (U1 y U3), Cochrane (CCH1 y CCH2), El Toro (U1, U2, U3 y U4), Guacolda (U4), Hornitos (CTH), Mejillones (CTM1, CTM3 e IEM), Norgener (NTO1), Rapel (U4) y Tocopilla (U15).

Estado y configuración previo a la falla

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal en los momentos previos a la desconexión forzada.

Otros antecedentes relevantes

Según lo informado por la empresa CGE S.A.:

"El Centro de Operación de Transmisión (COT de CGE) informa que a las 10:58 horas del día 20 de febrero del 2021, se produce la apertura del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos provocando la pérdida de consumos en S/E Curacautín con una potencia registrada de 3,6 MW.

Una vez ocurrido el evento, se interrogan las protecciones y se coordinan los recursos para realizar el recorrido de la LT 66kV Los Peumos – Curacautín. En primera instancia no se encuentra causa aparente de falla por lo tanto se solicita al Coordinador un cierre sobre el interruptor 52B1 de S/E Los Peumos a fin de energizar en vacío la LT Los Peumos – Curacautín, lo cual ocurre a las 12:40 hrs. Por lo anterior se produce nuevamente la desconexión forzada del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos y se reactiva el recorrido pedestre en la línea encontrándose entre las estructuras N°77 – N°78 un árbol derribado por acción de terceros el cual cayó sobre la línea aplastando una de las fases laterales de la línea sin provocar corte del conductor.

Una vez identificado la causa de la falla se procede a realizar la reparación de los conductores cortados. Posteriormente terminados los trabajos de reparación, se procede con la energización de la línea de forma exitosa, normalizando la topología en SE Curacautín a las 17:58 hrs.".

Según lo informado por la empresa Frontel S.A.:

"La recuperación de los consumos se realizó con la Centrales Curacautín CGE conectada al alimentador Tolhuaca y las Centrales Lonquimay y Curacautín conectadas al alimentador Lonquimay con una potencia instalada de 3200, 1600 y 360 KW respectivamente, estas dos últimas.

En cuadro se muestra el detalle de las maniobras realizadas para las centrales antes mencionadas:

Central	En servicio	Fuera de servicio	Energía kWh
Curacautín	12:35	18:42	8940
Lonquimay	11:11	18:52	8202
Curacautín CGE	14:05	18:32	No informada por CGE

".

Por su parte, en función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente EAF, se solicitará la siguiente información adicional:

<u>CGE S.A.:</u>

- Envío de la información faltante de acuerdo con lo indicado en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por CGE S.A. y Frontel S.A. (Anexo N°1) y Otros antecedentes aportados por CGE S.A. y Frontel S.A. (Anexo N°2).

Acciones preventivas y/o correctivas

a) La instalación afectada no cuenta con una auditoría, plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso.

b) Acciones correctivas a corto plazo:

La empresa CGE S.A. señala que "*El Centro de Operaciones de Transmisión CGE una vez ocurrida la falla solicita generación local a STS recuperado parcialmente los consumos del alimentador Lonquimay a las 11:11 hrs. y el circuito Tolhuaca a las 13:36 hrs. Posteriormente, a las 14:05 hrs. en coordinación con STS, se inicia el respaldo del resto de los consumos en el circuito Tolhuaca mediante generación de local propiedad de CGE instalada en S/E Curacautín, recuperando de esta manera el 92% de los consumos*".

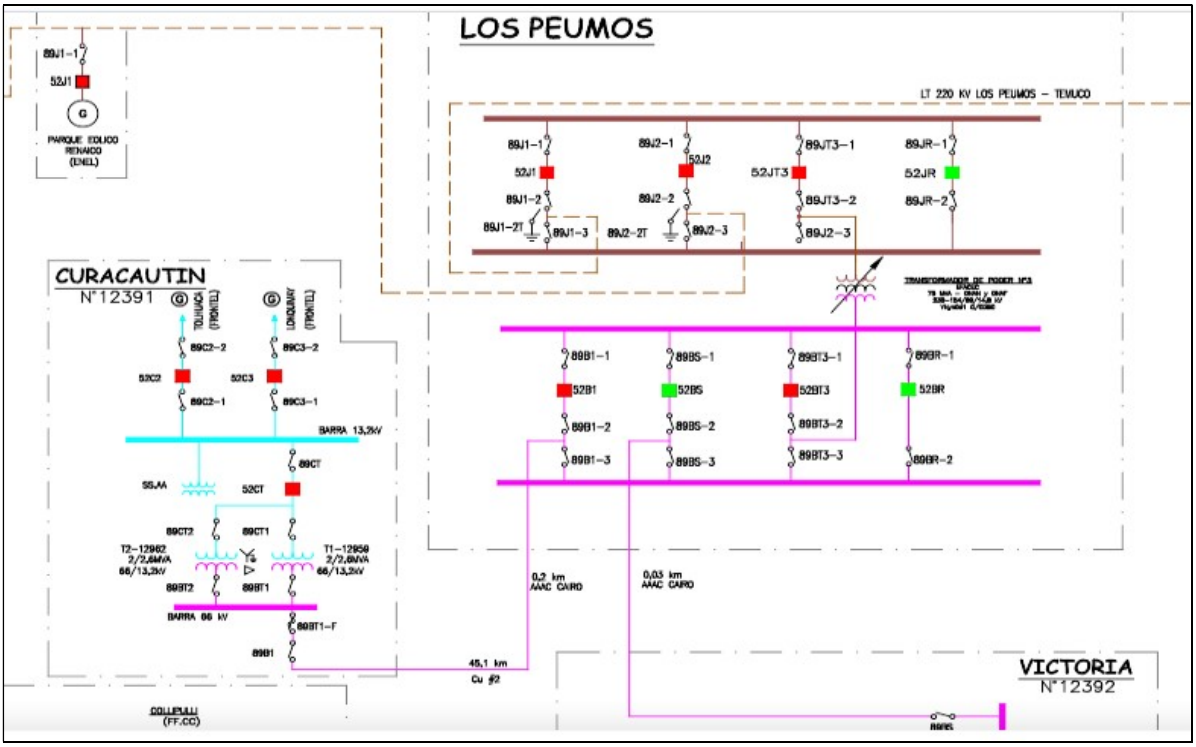
La empresa Frontel S.A. señala que "Reconexión manual de prueba" (en su informe de 48 horas).

c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa CGE S.A. señala que "*Se envía carta a Forestal Casa Blanca ubicada en ruta Victoria-Curacautín Km 19, con el fin de solicitar ampliación de franja de seguridad de la LT 66kV Los Peumos - Curacautín que atraviesa por el fundo Rio Quino entre las estructuras N°75 y 84*".

La empresa Frontel S.A. señala que "No hay" (en su informe de 48 horas).

Diagrama simplificado de las instalaciones previo a la falla



5. Cronología de eventos y la descripción de las causas de los eventos

Hora	Involucrado	Evento
10:58:00	CGE	Apertura del 52B1 de S/E Los Peumos de la línea 66 kV Los Peumos - Curacautín por operación de protección de distancia residual 21N en zona 1.
10:58:10	CGE	Operación de esquema de reconexión automática del 52B1 de S/E Los Peumos con intento de cierre no exitoso de dicho interruptor, por operación de función de cierre contra falla SOTF.

- Horas y eventos señalados corresponden a lo informado por CGE S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
20/02/2021	CGE	11:07	Se realiza apertura del 52C2 S/E Curacautín (alimentador Tolhuaca).
20/02/2021	CGE	11:07	Se realiza apertura del 52C3 S/E Curacautín (alimentador Lonquimay).
20/02/2021	CGE/Frontel	11:11	Central Lonquimay E/S en redes MT del alimentador Lonquimay para realizar normalización de consumos.
20/02/2021	CGE/Frontel	12:35	Central Curacautín E/S en redes MT del alimentador Lonquimay para realizar normalización de consumos.
20/02/2021	CGE	12:38	Se realiza apertura del 89B1 de S/E Curacautín.
20/02/2021	CGE	12:40	Se realiza intento de cierre del 52B1 de S/E Los Peumos, el que resulta no exitoso por operación de función de cierre contra falla SOTF.
20/02/2021	CGE	13:11	Se realiza apertura del 52CT de S/E Curacautín.
20/02/2021	CGE/Frontel	14:05	Central Curacautín CGE E/S en redes MT del alimentador Tolhuaca para realizar normalización de consumos.
20/02/2021	CGE	15:29	Se realiza apertura del 89B1-2 de S/E Los Peumos.
20/02/2021	CGE	17:54	Se realiza cierre del 89B1-2 de S/E Los Peumos.
20/02/2021	CGE	17:55	Se realiza intento de cierre del 52B1 de S/E Los Peumos, el que resulta exitoso (comienzo de prueba de energización en vacío de la línea).
20/02/2021	CGE	17:56	Se realiza apertura del 52B1 de S/E Los Peumos (término de prueba de energización en vacío de la línea).
20/02/2021	CGE	17:57	Se realiza cierre del 89B1 de S/E Curacautín.
20/02/2021	CGE	17:58	Se realiza cierre del 52B1 de S/E Los Peumos, normalizando la línea 66 kV Los Peumos - Curacautín.
20/02/2021	CGE	17:59	Se realiza cierre del 52CT de S/E Curacautín.
20/02/2021	CGE	18:11	Se realiza cierre del 52C3 S/E Curacautín (alimentador Lonquimay).
20/02/2021	CGE/Frontel	18:32	Central Curacautín CGE sale de servicio, dejando de abastecer consumos del alimentador Tolhuaca.
20/02/2021	CGE	18:35	Se realiza cierre del 52C2 S/E Curacautín (alimentador Tolhuaca).
20/02/2021	CGE/Frontel	18:42	Central Curacautín sale de servicio dejando de abastecer consumos del alimentador Lonquimay.
20/02/2021	CGE/Frontel	18:52	Central Lonquimay sale de servicio dejando de abastecer consumos del alimentador Lonquimay.

- Fechas, horas, maniobras y eventos señalados corresponden a lo informado por CGE S.A. y Frontel S.A.

ANEXO Nº1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el Sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por CGE S.A. y Frontel S.A.

Resumen - **Línea**

Resumen

Número:

2021000525

Solicitante:

Cristian Andres Ahumada Gomez

Empresa:

CGE

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

LOS PEUMOS - CURACAUTIN 66KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos **-** LOS PEUMOS - ESTRUCTURA T1D 66KV C1
Nombre : LOS PEUMOS - ESTRUCTURA T1D 66KV C1
Fecha Perturbacion : 20-02-2021 10:58
Fecha Normaliza : 20-02-2021 19:00
Protección : .
Interruptor : 52B1 SE Los Peumos
Consumo : 3.7
Comentario : .

Tipo: secciones_tramos **-** ESTRUCTURA T1D - CURACAUTIN 66KV C1
Nombre : ESTRUCTURA T1D - CURACAUTIN 66KV C1
Fecha Perturbacion : 20-02-2021 10:58
Fecha Normaliza : 20-02-2021 19:00
Protección : .
Interruptor : 52B1 SE Los Peumos
Consumo : 3.7
Comentario : .

Zona Afectada

Araucanía

Comuna

Victoria

Tipo Causa

Causa Presunta
Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Se investiga.

Causas

-Fenómeno Físico: Origen no determinado.
-Elemento: Conductores

-Fenómeno Eléctrico: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia)
-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico:
-Elemento:
-Fenómeno Eléctrico:
-Operación de los interruptores:

Observaciones:

-Observaciones: Apertura por protecciones del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos afectando los consumos de S/E Curacautin.
-Acciones Inmediatas: Interrogación de protecciones y recorrido de la línea.
-Hechos Sucedidos: .
-Acciones Correctivas a Corto Plazo: .
-Acciones Correctivas a Largo Plazo: .

Afecta SSCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

FRONTEL / Perd. Estm. de Potencia: 3.7 / Región : Araucanía / Clientes Afectados: 11219

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno AutomÃ¡tico

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

20-02-2021 10:58

Fecha / Hora Estimada Retorno:

20-02-2021 19:00

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

20-02-2021 17:58

Resumen - **Subestación**

Resumen

Número:

2021000528

Solicitante:

FRONTEL

Empresa:

FRONTEL

Tipo de Origen:

Externo

SubEstación:

S/E CURACAUTIN

Falla Sobre:

otro

Elementos

Tipo: otros **-** tendido cable
Nombre :
Fecha Perturbacion : 20-02-2021 10:58
Fecha Normaliza : 20-02-2021 18:35
Protección : bajo voltaje
Interruptor : no hay
Consumo : 3.7 MW
Comentario : Falla en instalación de terceros. Propiedad CGE

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Araucanía

Comuna

Curacautín
Lonquimay

Tipo Causa

Causa Definitiva
Causa Principal
Se investiga

Comentarios Tipo Causa:

Falla en instalación de terceros. Interrupción forzada de línea 66 kV los Peumos Curacautín, propiedad de CGE, deja sin energía consumos de Distribuidora Frontel.

Causas

-Fenómeno Físico: Origen no determinado.
-Elemento: Interruptores
-Fenómeno Eléctrico: Bajo voltaje

-Operación de los interruptores: Varios

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: falla en intalación de terceros, quedando sin energía alimentadores de SE Curacautín de distribuidora Frontel.
-Elemento: Falla en instalación de terceros. Sin energía alimentadores de SE Curacautín, afectando consumos de Frontel
-Fenómeno Eléctrico: Sin energía SE Curacautín, afecta consumos de distribuidora de Frontel.
-Operación de los interruptores: Falla en instalación de terceros.

Observaciones:

-Observaciones: Interrupción forzada por protecciones de línea 66 kV Los Peumos Curacautín, propiedad de CGE, afectando los consumos de distribuidora Frontel que se encuentran alimentados de SE Curacautín.
-Acciones Inmediatas: CGE informa la interrupción de línea 66 kV Los Peumos Curacautín, por loque solicita generación local para respaldar los consumos mientras recopilan antecedentes de la falla. Se transmite esta información a distribuidora Frontel afectada.
-Hechos Sucedidos: 10:58 hrs. Se registra interrupción forzada por protecciones de línea 66 kV Los Peumos Curacautín, quedando sin energía SE Curacautín, afectando 6648 clientes de alimentador 52C2 Tolhuaca (2.2 MW) y 5816 clientes de alimentador 52C3 Lonquimay (1.5 MW), con un total de 12464 clientes (3.7 MW) pertenecientes a distribuidora Frontel. Se informa a distribuidora Frontel y CGE solicita recuperación de los consumos afectados, a través de generación local. 11:07 hrs. CGE procede con la apertura de alimentadores 52C2 y 52C3 por maniobras de recuperación. 11:11 hrs. Genera en isla Central Lonquimay por maniobras de recuperación. 13:36 hrs. Genera en isla Central Curacautín por maniobras de recuperación. 13:43 hrs. recuperado el 87.76 % de los clientes afectados, mediante generación local. 14:05 hrs. Genera en isla Central Curacautín de CGE por maniobras de recuperación. 14:48 hrs. recuperado el 92.4 % de los clientes afectados, mediante generación local. 16:30 hrs. CGE informa que tienen línea cortada entre estructuras 77-78 de LAT. 17:55 hrs. Cierre de línea 66 kV Los Peumos Curacautín en vacío. 17:58 hrs. Energización en vacío de TF T1 SE Curacautín. 17:59 hrs. energización en vacío de barra 13.2 kV. 18:11 hrs. Cierre de alimentador 52C3 lonquimay, por maniobras de normalización de topología. 18:32 hrs. F/S C. Curacautín de CGE. 18:35 hrs. Cierre de alimentador 52C2 Tolhuaca, por maniobras de normalización. 18:42 hrs. F/S C. Curacautín. 18:52 hrs. F/S C. Lonquimay.
-Acciones Correctivas a Corto Plazo: No hay
-Acciones Correctivas a Largo Plazo: No hay

Afecta SSCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

FRONTEL / Perd. Estm. de Potencia: 3.7 / Región : Araucanía / Clientes Afectados: 12464

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno AutomÃ¡tico

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

20-02-2021 10:58

Fecha / Hora Estimada Retorno:

20-02-2021 18:35

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

20-02-2021 18:35

ANEXO Nº2

Otros antecedentes aportados por CGE S.A. y Frontel S.A.

INFORME DE FALLA

REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA Nº: **IF 2021000525**	FECHA DE FALLA: 20 de febrero de 2021
INSTALACIÓN (ES) LT 66KV LOS PEUMOS _CURACAUTIN	

1. CAUSA U ORIGEN DE LA FALLA:

1.1. Fecha y hora de la Falla:

Fecha	**20 de febrero de 2021**
Hora	10:58

1.2. Localización de la falla:

1.2.1. Nombre de Instalación donde se produjo de falla.

ID 984 - LT66kV Los Peumos – Curacautín

1.2.2. Segmento al cual pertenece el equipo o elemento fallado.

Tz - Transmisión Zonal

1.2.3. Elemento o equipo fallado.

Línea (ID 984 - LT66kV Los Peumos – Curacautín)

1.3. Causa origen de la falla:

Producto de tala no autorizada por parte de terceros, se produce la caída de árbol fuera de faja de seguridad sobre los conductores de la LT66kV Los Peumos – Curacautín entre las estructuras N°77y N°78 a 14,26 km desde S/E Los Peumos, provocando aplastamiento del conductor de la fase lateral de la línea. No se produce corte del conductor.

1.4. Proposición de origen de la falla.

III.- Fuerza Mayor o caso fortuito.

1.5. Código de falla.

Causas de Falla	Código	Definición
Fenómeno Físico	ACC2	Interrupción producida por intervención de terceros no autorizada (Accidental o intencional) en las instalaciones
Elemento del Sistema Eléctrico	TX2	Conductores
Fenómeno Eléctrico	DI21	Distancia (Admitancia Impedancia o Reactancia)
Modo	13	Opera de acuerdo a lo esperado

1.6. Comuna donde se originó la falla.

Código	Comuna:
9211	Victoria

1.7. Comunas afectadas por la falla.

Código	Comuna:
9203	Curacautín
9205	Lonquimay

1.8. Reiteración.

1.8.1. N° de Fallas en Instalación. (Últimos 24meses móviles).

16 fallas en la instalación.

1.8.2. N° de Fallas en Instalación con mismo Fenómeno Físico. (Últimos 24meses móviles).

2 fallas en la instalación.

1.8.3. Identificación de Evento de Falla que afecta a instalación en los últimos 24 meses móviles.

IF N°	Fecha falla	Hora Falla	Código Fenómeno Físico.
2020001820	20-06-2020	00:11 hrs.	ACC2
2020001805	18.06.2020	09:55 hrs.	ARB2
2020001125	08.04.2020	17:11 hrs.	INC1
2020001210	20-04-2020	21:31 hrs.	ACC2
2020001125	08-04-2020	17:11 hrs.	INC1
2020000284	02-02-2020	18:45 hrs.	INC1
2019002786	11-09-2019	22:22 hrs.	ARB2
2019002647	28-08-2019	14:01 hrs.	ARB2
2019002116	26-06-2019	13:42 hrs.	ARB2
2019002112	26-06-2019	07:22 hrs.	ARB2
2019002100	24-06-2019	08:57 hrs.	ARB2
2019002082	22-06-2019	14:09 hrs.	ARB2
2019001991	12-06-2019	21:16 hrs.	ARB2
2019001984	12-06-2019	12:13 hrs.	ARB2
2019001879	31-05-2019	16:26 hrs.	ARB2
2019001746	18-05-2019	23:00 hrs.	ARB2

1.9. Representante legal empresa propietaria

Razón Social: Compañía General de Electricidad S.A.
Rut: 76.411.321-7
Representante Legal: Iván Arístides Quezada Escobar
Dirección: Av. Presidente Riesco 5561, piso 14. Las Condes. Santiago

2. INSTALACIONES AFECTADAS.

Subestación Primaria	Instalación (Barra Primaria)	Hora desconexión	Hora Normalización
Curacautin	Barra 66kV	10:58	17:58

3. DIAGRAMAS SIMPLIFICADOS.

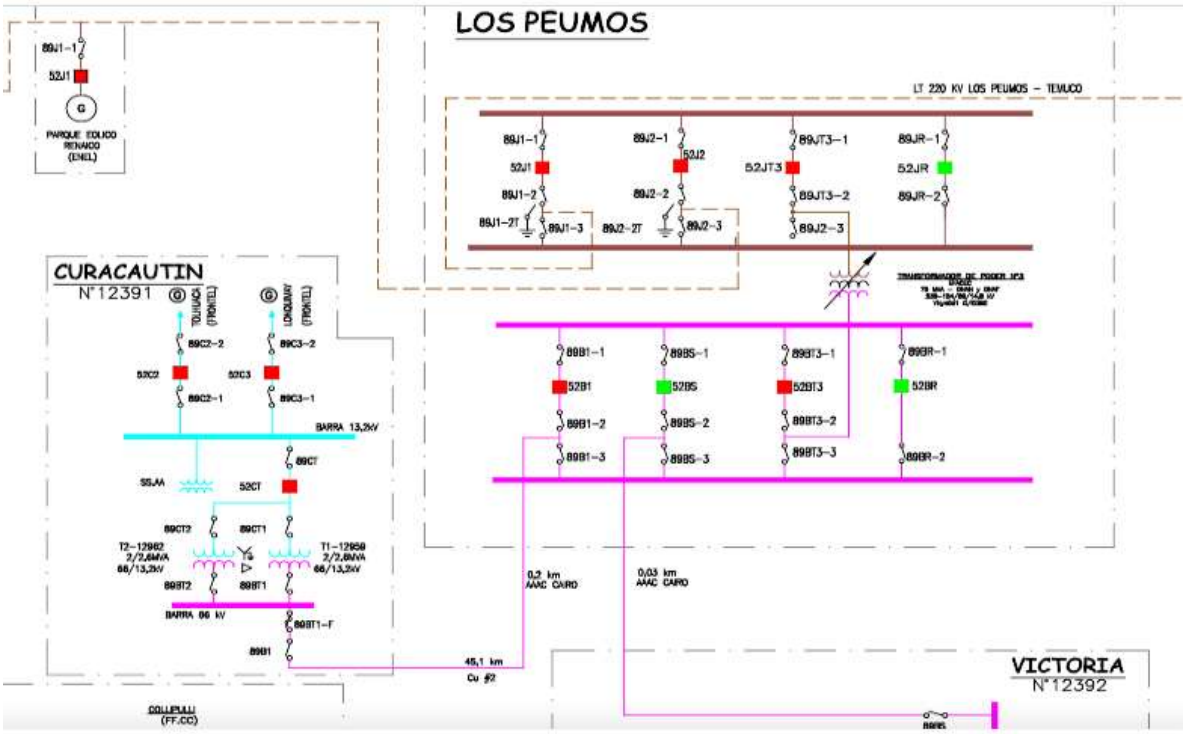


Figura 1; Diagrama Unilineal Simplificado de Zona Afectada.

4. PERDIDAS DE GENERACIÓN.

No hay generación de propiedad de CGE S.A., involucrada en la falla.

5. PÉRDIDAS DE CONSUMOS.

Subestación /Transformador	Alimentador / Nema	MW	Hora desconexión	Hora normalización	Comuna	Clientes	ID Densidad	Rural/ Urbano	Observaciones
S/E Curacautín /Transformadores T-1; T-2	Tolhuaca /52C2	*2,2*	10:58	13:36	Curacautín	6255	D3	Urbano	Consumos Frontel, recuperación parcial por generación local de STS.
S/E Curacautín /Transformadores T-1; T-2	Lonquimay /52C3	*1,4*	10:58	11:11	Curacautín	5530	D3	Urbano	Consumos Frontel, recuperación parcial por generación local de STS.
	TOTAL (MW)	*3,6*							

ENS : **6,09 MWH.**

N° de Clientes Afectados : **11785**

Obs:

14:05 hrs. Se inicia respaldo de consumos con Generador local (CGE) en alimentador Tolhuaca. Se totaliza en 92% de respaldo de consumos de S/E Curacautín.

6. CRONOLOGÍA DE EVENTOS Y DESCRIPCIÓN DE CAUSAS.

SUBESTACIÓN	EVENTO	HORARIO
Los Peumos	Apertura del interruptor 52B1 por protecciones. Afectando los consumos de S/E Curacautín.	10:58
Maniobras de normalización		
Curacautín	Apertura manual de 52C2 Cto. Tolhuaca.	11:07
Curacautín	Apertura manual de 52C3 Cto. Lonquimay.	11:07
Curacautín	Apertura manual de DDCC 89B1.	12:38
Los Peumos	Cierre manual de Interruptor 52B1. Prueba en vacío no exitosa.	12:40
Curacautín	Apertura manual de interruptor 52CT.	13:11
STS	Se recupera 92.4% de los consumos de Cto. Lonquimay y Tolhuaca por maniobras de STS y CGE.	14:05
Los Peumos	Apertura manual de DDCC 89B1-2.	15:29
Los Peumos	Cierre manual de DDCC 89B1-2.	17:54
Los Peumos	Cierre manual de Interruptor 52B1. Prueba en vacío exitosa.	17:55
Los Peumos	Apertura manual de interruptor 52B1.	17:56
Curacautín	Cierre manual de DDCC 89B1.	17:57
Los Peumos	Cierre manual de Interruptor 52B1.	17:58
Curacautín	Cierre manual de Interruptor 52CT.	17:59
Curacautín	Cierre manual de Interruptor 52C3 Cto. Lonquimay.	18:11
Curacautín	Cierre manual de Interruptor 52C2 Cto. Tolhuaca.	18:35

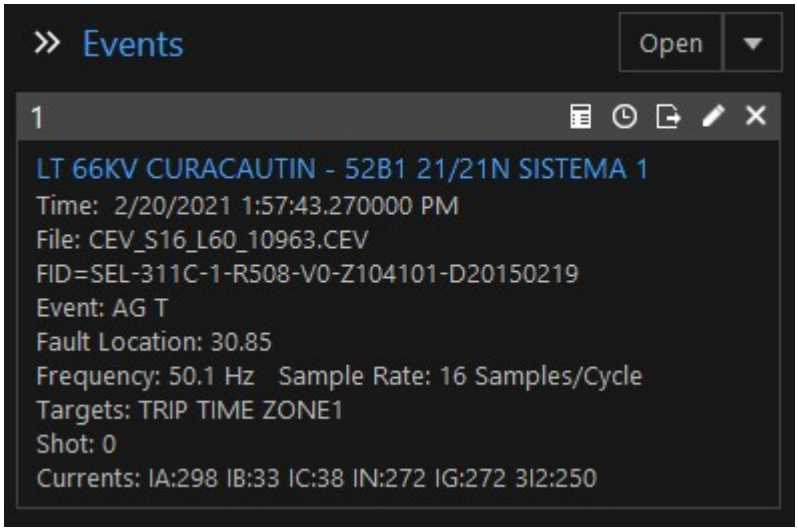
7. ESQUEMAS DE PROTECCIÓN Y CONTROL INVOLUCRADOS EN LA FALLA.

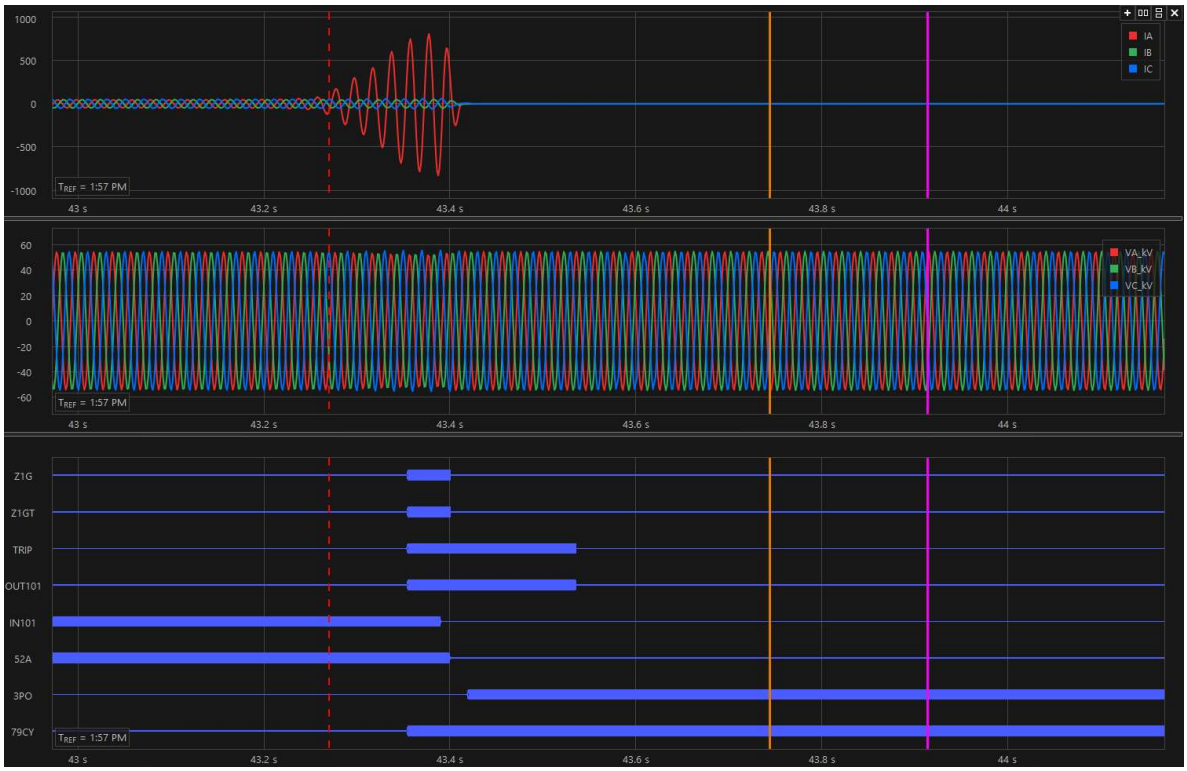
Hora Relé	S/E	Instalación (Paño)	Protección Operada	Tiempo [s].	Observaciones
04:11:13.862	Los Peumos	Paño B1	21_67,SOTF	Instantánea	Fase AB

Análisis Actuación de Esquema de Protección.
Paño B1 de S/E Los Peumos.

Del análisis realizado se aprecia la correcta operación de la protección de distancia del paño B1 de S/E Los Peumos por falla ocurrida en la LT66kV Los Peumos – Curacautín

Reporte de Evento N°1: 52B1 S/E Los Peumos. Apertura por protecciones.

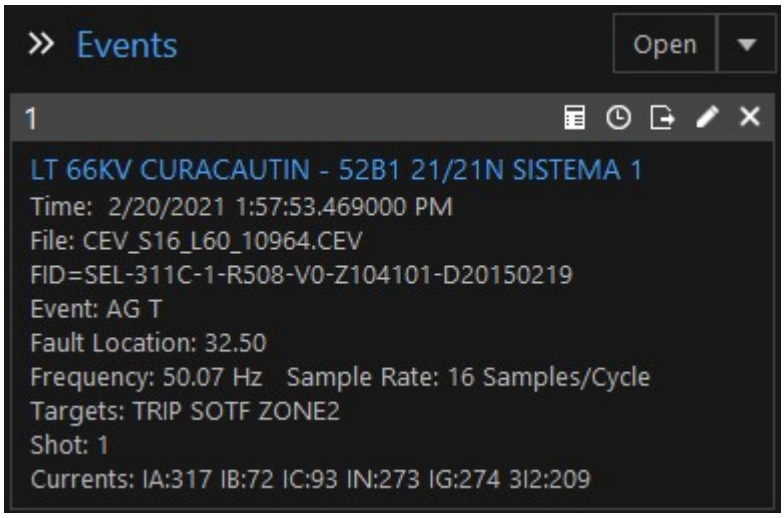


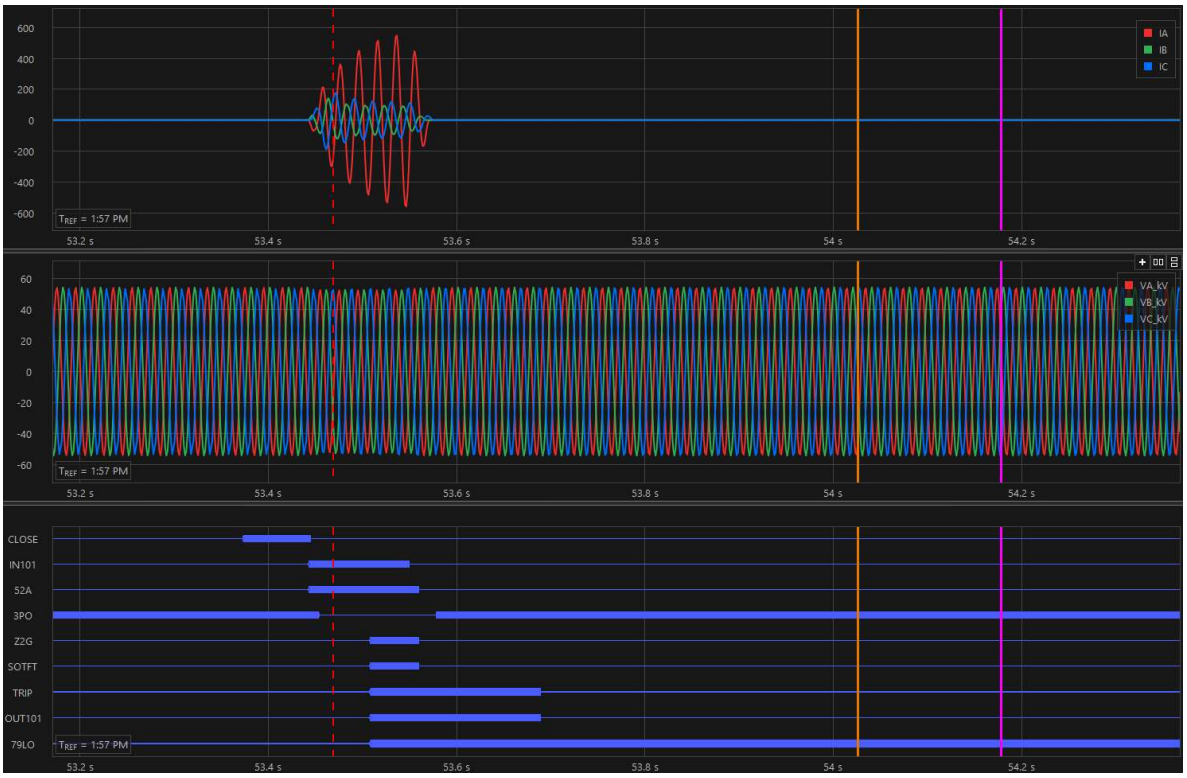


Evento N º 1.- Oscilografía variables analógicas y digitales, 52B1 SE Los Peumos

Del registro oscilográfico se aprecia la operación de la protección SEL311C , por medio de su función de protección de distancia residual (Z1G) en su zona 1 producto de falla monofásfica a tierra de la fase A, dando orden de trip al interruptor 52B1 de S/E Los Peumos , el cual confirma su apertura a través de las variables 52A=0, 3PO=1 Además, se activa el ciclo de reconexión automática (79CY=1).

Reporte de Evento N°2: 52B1 S/E Los Peumos, reconexión automática.

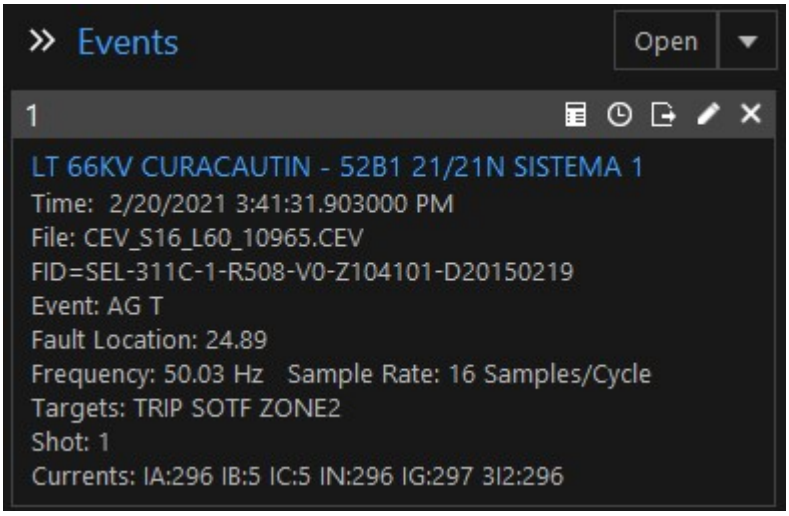


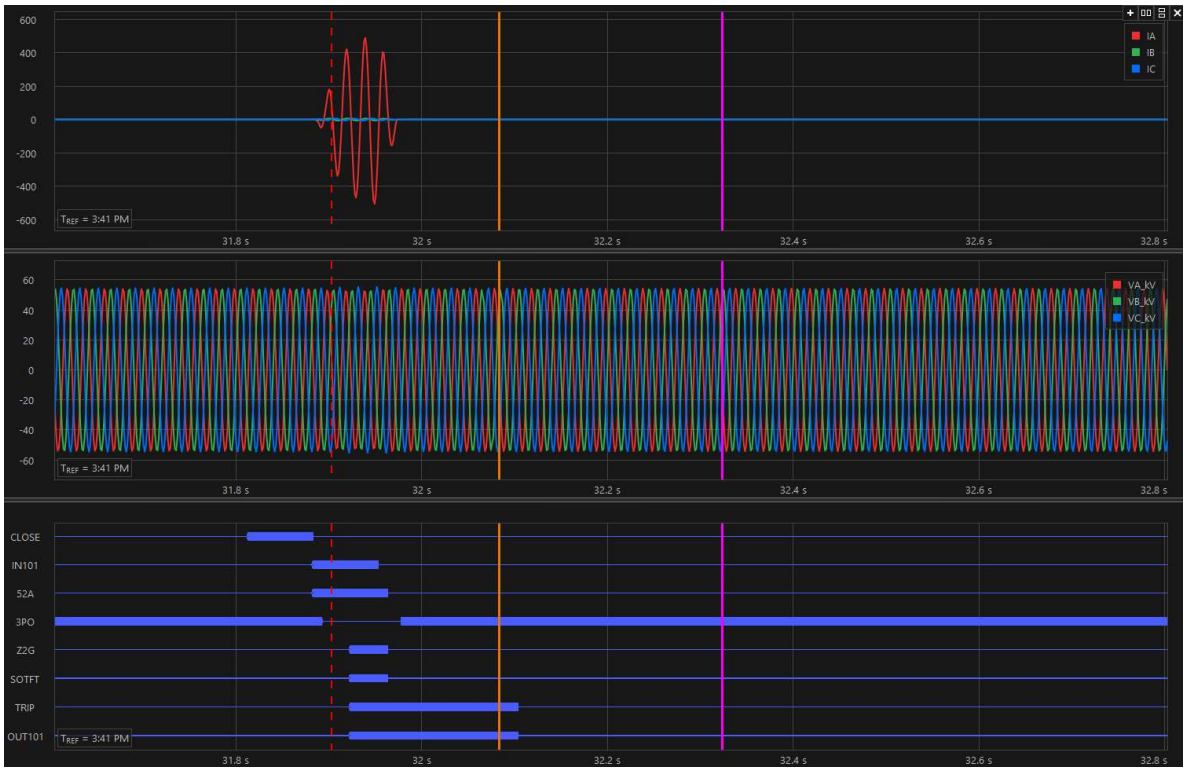


Evento N º 2 .- Oscilografía variables analógicas y digitales, 52B1 SE Los Peumos

Como se aprecia en el registro oscilográfico, luego de la reconexión automática, se observa que la falla permanece presente, por lo que se activa la operación de la función de cierre contra falla (SOTFT=1), dando orden de trip en forma instantánea al interruptor 52B1 de S/E Los Peumos, declarando la apertura del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos a través de las variables 52A=0, 3PO=1 e IN101=0, Además se observa que la protección termina su ciclo de reconexión pasando a estado de “Lock Out” con la variable 79LO=1.

Reporte de Evento N°3: 52B1 S/E Los Peumos, Intento de cierre no exitoso.





Evento N º 3.- Oscilografía variables analógicas y digitales, 52B1 SE Los Peumos

Como se aprecia en el registro oscilográfico, luego de realizar una orden de cierre sobre el interruptor 52B1 (CLOSE=1), se observa que la falla permanece presente, por lo que se activa la operación de la función de cierre contra falla (SOTFT=1), dando orden de trip en forma instantánea al interruptor 52B1 de S/E Los Peumos, declarando la apertura del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos a través de las variables 52A=0, 3PO=1 e IN101=0.

REGISTRO SER: 52B1 SE Los Peumos

52B1 21/21N SISTEMA 1 Date: 02/20/21 Time: 20:06:56.370

LT 66KV CURACAUTIN

FID=SEL-311C-1-R508-V0-Z104101-D20150219 CID=B150

#	Date	Time	Element	State
81	02/04/21	17:06:37.525	79RS	Asserted
80	02/20/21	13:57:43.325	Z2G	Asserted
79	02/20/21	13:57:43.355	Z1T	Asserted
78	02/20/21	13:57:43.355	Z1GT	Asserted
77	02/20/21	13:57:43.355	Z1G	Asserted
76	02/20/21	13:57:43.355	SV1	Asserted
75	02/20/21	13:57:43.355	TRIP	Asserted
74	02/20/21	13:57:43.355	OUT101	Asserted
73	02/20/21	13:57:43.355	OUT106	Asserted
72	02/20/21	13:57:43.355	79CY	Asserted
71	02/20/21	13:57:43.355	79RS	Deasserted
70	02/20/21	13:57:43.390	SV1	Deasserted
69	02/20/21	13:57:43.390	IN101	Deasserted
68	02/20/21	13:57:43.400	Z1T	Deasserted
67	02/20/21	13:57:43.400	Z1GT	Deasserted
66	02/20/21	13:57:43.400	Z1G	Deasserted
65	02/20/21	13:57:43.400	52A	Deasserted
64	02/20/21	13:57:43.410	Z2G	Deasserted
63	02/20/21	13:57:43.415	OUT103	Asserted
62	02/20/21	13:57:43.420	3PO	Asserted
61	02/20/21	13:57:43.535	TRIP	Deasserted
60	02/20/21	13:57:43.535	OUT101	Deasserted
59	02/20/21	13:57:43.535	OUT106	Deasserted
58	02/20/21	13:57:53.375	CLOSE	Asserted
57	02/20/21	13:57:53.375	OUT102	Asserted
56	02/20/21	13:57:53.445	52A	Asserted
55	02/20/21	13:57:53.445	CLOSE	Deasserted
54	02/20/21	13:57:53.445	IN101	Asserted
53	02/20/21	13:57:53.445	OUT102	Deasserted
52	02/20/21	13:57:53.450	OUT103	Deasserted
51	02/20/21	13:57:53.455	3PO	Deasserted
50	02/20/21	13:57:53.509	Z2G	Asserted
49	02/20/21	13:57:53.509	SV1	Asserted
48	02/20/21	13:57:53.509	SOTFT	Asserted
47	02/20/21	13:57:53.509	TRIP	Asserted
46	02/20/21	13:57:53.509	OUT101	Asserted
45	02/20/21	13:57:53.509	OUT106	Asserted
44	02/20/21	13:57:53.509	79LO	Asserted
43	02/20/21	13:57:53.509	79CY	Deasserted
42	02/20/21	13:57:53.549	SV1	Deasserted
41	02/20/21	13:57:53.549	IN101	Deasserted
40	02/20/21	13:57:53.559	Z2G	Deasserted

39	02/20/21	13:57:53.559	SOTFT	Deasserted
38	02/20/21	13:57:53.559	52A	Deasserted
37	02/20/21	13:57:53.574	OUT103	Asserted
36	02/20/21	13:57:53.579	3PO	Asserted
35	02/20/21	13:57:53.689	TRIP	Deasserted
34	02/20/21	13:57:53.689	OUT101	Deasserted
33	02/20/21	13:57:53.689	OUT106	Deasserted
32	02/20/21	15:41:14.809	RB4	Asserted
31	02/20/21	15:41:14.814	RB4	Deasserted
30	02/20/21	15:41:31.813	CLOSE	Asserted
29	02/20/21	15:41:31.813	CC	Asserted
28	02/20/21	15:41:31.813	OUT102	Asserted
27	02/20/21	15:41:31.818	SV9T	Asserted
26	02/20/21	15:41:31.818	SV9	Asserted
25	02/20/21	15:41:31.818	CC	Deasserted
24	02/20/21	15:41:31.823	SV9	Deasserted
23	02/20/21	15:41:31.883	52A	Asserted
22	02/20/21	15:41:31.883	CLOSE	Deasserted
21	02/20/21	15:41:31.883	IN101	Asserted
20	02/20/21	15:41:31.888	OUT103	Deasserted
19	02/20/21	15:41:31.893	3PO	Deasserted
18	02/20/21	15:41:31.923	Z2G	Asserted
17	02/20/21	15:41:31.923	SV1	Asserted
16	02/20/21	15:41:31.923	SOTFT	Asserted
15	02/20/21	15:41:31.923	TRIP	Asserted
14	02/20/21	15:41:31.923	OUT101	Asserted
13	02/20/21	15:41:31.923	OUT106	Asserted
12	02/20/21	15:41:31.953	SV1	Deasserted
11	02/20/21	15:41:31.953	IN101	Deasserted
10	02/20/21	15:41:31.963	Z2G	Deasserted
9	02/20/21	15:41:31.963	SOTFT	Deasserted
8	02/20/21	15:41:31.963	52A	Deasserted
7	02/20/21	15:41:31.978	3PO	Asserted
6	02/20/21	15:41:31.978	OUT103	Asserted
5	02/20/21	15:41:32.003	SV9T	Deasserted
4	02/20/21	15:41:32.003	OUT102	Deasserted
3	02/20/21	15:41:32.103	TRIP	Deasserted
2	02/20/21	15:41:32.103	OUT101	Deasserted
1	02/20/21	15:41:32.103	OUT106	Deasserted

En el registro Nº77 se aprecia la activación del elemento de protección de distancia residual (Z1G) el cual genera orden de trip sobre el interruptor 52B1 de S/E Los Peumos (registro N°75). El tiempo propio de apertura del interruptor fue de 35[ms], diferencia entre los eventos N° 69 y 75.

Luego de 10[s], se produce la reconexión automática (registro N°58) del paño B1 de SE Los Peumos, lo cual provoca la reactivación de la falla y la operación de la lógica de cierre contra

falla (SOTFT, registro N°48), dando orden de trip en forma instantánea sobre el interruptor 52B1 de dicha subestación (registro N°47).

Posteriormente, se realiza un intento de cierre no exitoso sobre el interruptor 52B1 de S/E Los Peumos (registro 30), lo cual provoca la reactivación de la falla y la operación de la lógica de cierre contra falla (SOTFT, registro N°16), dando orden de trip en forma instantánea sobre el interruptor 52B1 de dicha subestación (registro N°15). El tiempo propio de apertura del interruptor fue de 30[ms], diferencia entre los eventos N° 11 y 15.

8. ACCIONES CORRECTIVAS.

8.1. Acciones Correctivas de Corto Plazo.
El Centro de Operaciones de Transmisión CGE una vez ocurrida la falla solicita generación local a STS recuperado parcialmente los consumos del alimentador Lonquimay a las 11:11 hrs. y el circuito Tolhuaca a las 13:36 hrs. Posteriormente, a las 14:05 hrs. en coordinación con STS, se inicia el respaldo del resto de los consumos en el circuito Tolhuaca mediante generación de local propiedad de CGE instalada en S/E Curacautín, recuperando de esta manera el 92% de los consumos.

8.2. Acciones correctivas de Largo Plazo
Se envía carta a Forestal Casa Blanca ubicada en ruta Victoria-Curacautín Km 19, con el fin de solicitar ampliación de franja de seguridad de la LT66kV Los Peumos - Curacautín que atraviesa por el fundo Rio Quino entre las estructuras N°75 y 84.

9. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los antecedentes aportados en presente documento, se concluye correcta operación de la protección asociada al paño B1 de S/E Los Peumos, por medio de su elemento de protección de distancia residual (Z1G), reconexión automática (79) y cierre contra falla (SOFT) en el despeje rápido, oportuno y selectivo de la falla.

10. ANALISIS CONJUNTO.

El Centro de Operación de Transmisión (COT de CGE) informa que a las 10:58 horas del día 20 de febrero del 2021, se produce la apertura del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos provocando la pérdida de consumos en S/E Curacautín con una potencia registrada de 3,6 MW.

Una vez ocurrido el evento, se interrogan las protecciones y se coordinan los recursos para realizar el recorrido de la LT66kV Los Peumos – Curacautín. En primera instancia no se encuentra causa aparente de falla por lo tanto se solicita al Coordinador un cierre sobre el interruptor 52B1 de S/E Los Peumos a fin de energizar en vacío la LT Los Peumos – Curacautín, lo cual ocurre a las 12:40 hrs. Por lo anterior se produce nuevamente la desconexión forzada del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos y se reactiva el recorrido pedestre en la línea encontrándose entre las estructuras N°77 – N°78 un árbol derribado por acción de terceros el cual cayó sobre la línea aplastando un de una de las fases laterales de la línea sin provocar corte del conductor.

Una vez identificado la causa de la falla se procede a realizar la reparación de los conductores cortados. Posteriormente terminados los trabajos de reparación, se procede con la energización de la línea de forma exitosa, normalizando la topología en SE Curacautín a las 17:58 hrs.

- **ANEXOS I. PRINT OUT**
- **ANEXO II REGISTRO SCADA**
- **ANEXO III. INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO.**
- **ANEXO IV. PROBATORIOS.**
- **ANEXO V. VISTA AÉREA GOOGLE MAPS.**
- **ANEXO VI. SOLICITUD AMPLIACIÓN DE FAJA**

INFORME DE FALLA

REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA Nº: **IF 2021000525**	FECHA DE FALLA: 20 de febrero de 2021
INSTALACIÓN (ES) L66KV LOS PEUMOS - CURACAUTÍN	

```
Group 1
Group Settings:
RID     =52B1 21/21N SISTEMA 1          TID     =LT 66KV CURACAUTIN
CTR     = 60        CTRN    = 60        PTR     = 600.00    PTRS    = 600.00
VNOM    = 67.00
Z1MAG   = 3.33      Z1ANG   = 35.38     Z0MAG   = 7.78      Z0ANG   = 64.18
LL      = 45.34     EADVS   = N         E21P    = 3         E21MG   = 2
E21XG   = 2         E50P    = 1         E50G    = 2         E50Q    = N
E51P    = Y         E51G    = Y         E51Q    = N         E50BF   = N
E32     = AUTO      EOOS    = N         ELOAD   = N         ESOTF   = Y
EDDSOTF = N         EVOLT   = Y         E25     = Y         EFLOC   = Y
ELOP    = Y         EBBPT   = N         ECOMM   = N         E81     = N
E79     = 1         EZ1EXT  = N         ECCVT   = N         ESV     = 10
EDEM    = THM
Z1P     = 2.66      Z2P     = 6.69      Z3P     = 12.00
50PP1   = 0.50
Z1MG    = 2.66      Z2MG    = 6.69
XG1     = 2.66      XG2     = 6.69
RG1     = 7.20      RG2     = 12.00
50L1    = 0.50      50GZ1   = 0.50
k0M1    = 0.512     k0A1    = 47.08
Z1PD    = 0.00      Z2PD    = 20.00     Z3PD    = 165.00    Z1GD    = 0.00
Z2GD    = 20.00     Z1D     = 0.00      Z2D     = 20.00
50P1P   = 17.13
67P1D   = 0.00
50G1P   = 13.620    50G2P   = 20.000
67G1D   = 0.00      67G2D   = 15.00
51PP    = 3.83      51PC    = C2        51PTD   = 0.17      51PRS   = N
51GP    = 0.58      51GC    = C1        51GTD   = 0.25      51GRS   = N
DIR3    = F         DIR4    = F
ORDER   = QVI       Z2F     = 1.66      Z2R     = 1.86      50QFP   = 0.50
50QRP   = 0.25      a2      = 0.10      k2      = 0.20      50GFP   = 0.50
50GRP   = 0.25      a0      = 0.10      Z0F     = 3.90      Z0R     = 4.10
27P     = 12.70     59P     = OFF       59N1P   = OFF       59N2P   = OFF
59QP    = OFF       59V1P   = OFF       27SP    = 12.70     59SP    = OFF
27PP    = OFF       59PP    = OFF
25VLO   = 57.16     25VHI   = 69.86     25RCF   = 1.00      25SF    = 0.100
25ANG1  = 15        25ANG2  = 15        SYNCP   = VA        TCLOSD  = 5.00
79OI1   = 500.00    79RSD   = 1500.00   79RSLD  = 3000.00   79CLSD  = 0.00
CLOEND  = OFF       52AEND  = 2.00      SOTFD   = 500.00
DMTC    = 15        PDEMP   = 5.00      NDEMP   = OFF       GDEMP   = 1.50
QDEMP   = 1.50
TDURD   = 9.00      CFD     = 60.00     3POD    = 0.50      OPO     = 52
50LP    = 0.25
SV1PU   = 10.00     SV1DO   = 9.00      SV2PU   = 0.00      SV2DO   = 0.00
SV3PU   = 0.00      SV3DO   = 0.00      SV4PU   = 0.00      SV4DO   = 9.00
SV5PU   = 0.00      SV5DO   = 0.00      SV6PU   = 0.00      SV6DO   = 9.00
SV7PU   = 0.00      SV7DO   = 9.00      SV8PU   = 0.00      SV8DO   = 9.00
SV9PU   = 0.00      SV9DO   = 9.00      SV10PU  = 0.00      SV10DO  = 0.00
SELogic group 1
SELogic Control Equations:
TR      = M1P + M2PT + M3PT + Z1G + Z2GT + Z1T + Z2T + 51PT + 51GT + 67G2T
TRQUAL  = 0
TRCOMM  = 0
TRSOTF  = M2P + Z2G + 67P1 + 67G1
DTT     = 0
ULTR    = !(M1P + M2PT + M3PT + Z1G + Z2GT + Z1T + Z2T + 51PT + 51GT + 67G2T)
```

```
PT1     = 0
LOG1    = 0
PT2     = 0
LOG2    = 0
BT      = 0
52A     = IN101 * SV3 + IN101 * IN104 * SV4 + IN104 * SV5
CL      = CC
ULCL    = TRIP
79RI    = TRIP
79RIS   = LT2
79DTL   = OC + SOTFT
79DLS   = 0
79SKP   = 0
79STL   = 0
79BRS   = 0
79SEQ   = 0
79CLS   = 1
SET1    = M1P + Z1G + Z1T + M2PT + Z2GT + Z2T + M3PT + Z3GT + Z3T
RST1    = TRGTR
SET2    = /RB3 + /LB1
RST2    = /RB4 + /LB2
SET3    = 51PT + 51GT
RST3    = TRGTR
SET4    = 0
RST4    = 0
SET5    = 0
RST5    = 0
SET6    = 0
RST6    = 0
SET7    = 0
RST7    = 0
SET8    = 0
RST8    = 0
SET9    = 0
RST9    = 0
SET10   = 0
RST10   = 0
SET11   = 0
RST11   = 0
SET12   = 0
RST12   = 0
SET13   = 0
RST13   = 0
SET14   = 0
RST14   = 0
SET15   = 0
RST15   = 0
SET16   = 0
RST16   = 0
67P1TC  = 1
67P2TC  = 1
67P3TC  = 1
67P4TC  = 1
67G1TC  = 1
67G2TC  = 1
67G3TC  = 1
67G4TC  = 1
```

```
67Q1TC  = 1
67Q2TC  = 1
67Q3TC  = 1
67Q4TC  = 1
51PTC   = 1
51GTC   = 1
51QTC   = 1
BFI     = 0
BFTR    = 0
BFULTR  = 0
LV1     = 0
LV2     = 0
LV3     = 0
LV4     = 0
LV5     = 0
LV6     = 0
LV7     = 0
LV8     = 0
LV9     = 0
LV10    = 0
LV11    = 0
LV12    = 0
LV13    = 0
LV14    = 0
LV15    = 0
LV16    = 0
LV17    = 0
LV18    = 0
LV19    = 0
LV20    = 0
LV21    = 0
LV22    = 0
LV23    = 0
LV24    = 0
LV25    = 0
LV26    = 0
LV27    = 0
LV28    = 0
LV29    = 0
LV30    = 0
LV31    = 0
LV32    = 0
SV1     = (SV1 + TRIP) * (51P + 51G) * (IN101 * SV3 + IN101 * SV4 + IN104
          * SV4 + IN104 * SV5)
SV2     = !IN102 * !IN103
SV3     = !IN102 * IN103
SV4     = IN102 * !IN103
SV5     = IN102 * IN103
SV6     = /LB3
SV7     = /LB4
SV8     = /OC
SV9     = /CC
SV10    = 0
SV11    = 0
SV12    = 0
SV13    = 0
SV14    = 0
```

```
SV15    = 0
SV16    = 0
OUT101  = TRIP * !SV5 + SV6T + SV8T
OUT102  = CLOSE * SV3 + SV7T + SV9T
OUT103  = 25A1 + 3P27 + 27S
OUT104  = SV1T
OUT105  = 0
OUT106  = TRIP
OUT107  = LOP
ALRMOUT = !(SALARM + HALARM)
OUT201  = TRIP * !SV3
OUT202  = CLOSE * SV5
OUT203  = 25A1 + 3P27 + 27S
OUT204  = 0
OUT205  = 0
OUT206  = 0
OUT207  = 0
OUT208  = 0
OUT209  = 0
OUT210  = 0
OUT211  = 0
OUT212  = 0
LED1    = 0
LED2    = 0
LED3    = 0
LED4    = 0
LED5    = 0
LED6    = 0
LED7    = 0
LED8    = 0
LED9    = 0
LED10   = 0
LED12   = LTRIP
LED13   = LTIME
LED14   = LCOMM
LED15   = LSOTF
LED16   = 79RS
LED17   = 79LO
LED18   = L51
LED23   = LZONE1
LED24   = LZONE2
LED25   = LZONE3
LED26   = LZONE4
DP1     = 1
DP2     = 1
DP3     = IN101
DP4     = IN104
DP5     = LT2
DP6     = SV2
DP7     = SV3
DP8     = SV4
DP9     = SV5
DP10    = LT10
DP11    = LOP
DP12    = LT3
DP13    = 0
DP14    = 0
```

```
DP15     = 0
DP16     = 0
SS1      = 1
SS2      = 0
SS3      = 0
SS4      = 0
SS5      = 0
SS6      = 0
ER       = /M2P + /Z2G + /51G + /51Q + /50P1 + /LOP
FAULT    = 51G + 51Q + M2P + Z2G
BSYNCH   = 52A
CLMON    = 0
BKMON    = TRIP
BKCLS    = CLOSE
E32IV    = 1
Z1XPEC   = 0
Z1XGEC   = 0
SALARM   = BADPASS + CHGPASS + SETCHG + GRPSW + ACCESSP + PASNVAL
RSTTRGT = 0
RST_DEM = 0
RST_PDM = 0
RST_BK  = 0
RST_HIS = 0
RST_ENE = 0
RST_MML = 0
RST_HAL = 0
RSTDNPE = 0
PMTRIG  = 0
TREA1   = 0
TREA2   = 0
TREA3   = 0
TREA4   = 0
TMB1A   = 0
TMB2A   = 0
TMB3A   = 0
TMB4A   = 0
TMB5A   = 0
TMB6A   = 0
TMB7A   = 0
TMB8A   = 0
TMB1B   = 0
TMB2B   = 0
TMB3B   = 0
TMB4B   = 0
TMB5B   = 0
TMB6B   = 0
TMB7B   = 0
TMB8B   = 0
Global Settings:
PTCONN   = WYE       TGR     = 0.00
NFREQ    = 50        PHROT   = ABC       DATE_F  = MDY
FP_TO    = 15        SCROLD  = 5         FPNGD   = IG
LER      = 60        PRE     = 15        DCLOP   = OFF       DCHIP   = OFF
IN101D   = 0.00      IN102D  = 0.00      IN103D  = 0.00      IN104D  = 0.00
IN105D   = 0.00      IN106D  = 0.00
IN201D   = 0.00      IN202D  = 0.00      IN203D  = 0.00      IN204D  = 0.00
IN205D   = 0.00      IN206D  = 0.00      IN207D  = 0.00      IN208D  = 0.00
```

```
EBMON   = N
LED12L  = Y         LED13L  = Y         LED14L  = Y         LED15L  = Y
LED16L  = N         LED17L  = N         LED18L  = Y         LED23L  = Y
LED24L  = Y         LED25L  = Y         LED26L  = Y
LED12A  = TRIP
LED13A  = TIME
LED14A  = COMM
LED15A  = SOTF
LED16A  = RS
LED17A  = LO
LED18A  = 51
LED23A  = ZONE1
LED24A  = ZONE2
LED25A  = ZONE3
LED26A  = ZONE4
RSTLED  = N
EPMU    = N         EVELOCK = 0         DNPSRC  = UTC       BOOPTCC = PULSE
BOOPPUL = PULSE     IRIGC   = NONE      UTC_OFF = 0.00
DST_BEGM= NA
PARTNO=0311C113M4A5421
```

INFORME DE FALLA

REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA Nº: **IF 2021000525**	FECHA DE FALLA: 20 de febrero de 2021
INSTALACIÓN (ES) L66KV LOS PEUMOS - CURACAUTÍN	

ANEXO II **REGISTRO SCADA**

Dia	Hora	Zona	Subestación	Paño	Descripción	Valor
2021-02-20	13:57:43.384	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 ABIERTO	Abierto
2021-02-20	13:57:43.384	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 CERRADO	0
2021-02-20	13:57:43.393	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 APERTURA	Activa
2021-02-20	13:57:53.437	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 ABIERTO	0
2021-02-20	13:57:53.437	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 CERRADO	Cerrado
2021-02-20	13:57:53.507	TEMUCO	Los Peumos	B1	PS1 (2121N) DISTANCIA ZONA 1 TRIP	Activa
2021-02-20	13:57:53.505	TEMUCO	Los Peumos	B1	PS2 (2121N) DISTANCIA ZONA 1 TRIP	Activa
2021-02-20	13:57:53.686	TEMUCO	Los Peumos	B1	PS1 (2121N) DISTANCIA ZONA 1 TRIP	Normal
2021-02-20	13:57:53.683	TEMUCO	Los Peumos	B1	PS2 (2121N) DISTANCIA ZONA 1 TRIP	Normal
2021-02-20	13:57:53.540	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 ABIERTO	Abierto
2021-02-20	13:57:53.540	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 CERRADO	0
2021-02-20	18:29:06.283	TEMUCO	Los Peumos	B1	89B1-2 CERRADO	0
2021-02-20	18:29:11.827	TEMUCO	Los Peumos	B1	89B1-2 ABIERTO	Abierto
2021-02-20	20:54:10.968	TEMUCO	Los Peumos	B1	89B1-2 ABIERTO	0
2021-02-20	20:54:16.413	TEMUCO	Los Peumos	B1	89B1-2 CERRADO	Cerrado
2021-02-20	20:54:54.188	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 ABIERTO	0
2021-02-20	20:54:54.188	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 CERRADO	Cerrado
2021-02-20	20:54:54.177	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 APERTURA	Normal
2021-02-20	20:55:51.771	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 CERRADO	0
2021-02-20	20:55:51.780	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 ABIERTO	Abierto
2021-02-20	20:55:51.780	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 APERTURA	Activa
2021-02-20	20:57:34.980	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 APERTURA	Normal
2021-02-20	20:57:34.979	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 ABIERTO	0
2021-02-20	20:57:34.991	TEMUCO	Los Peumos	B1	52B1 CERRADO	Cerrado

INFORME (s) QUINTO DÍA Nº: **IF 2021000525**	FECHA DE FALLA: 20 de febrero de 2021
INSTALACIÓN (ES) L66KV LOS PEUMOS - CURACAUTÍN	

ANEXO III. **INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO.**

INFORME DE INTERRUPCIÓN DE SUMINISTRO
(RES EX 30989)

FECHA DEL INFORME: 20-02-2021
EMPRESA: CGE

1. INFORMACIÓN DE LA INTERRUPCIÓN

CAUSA DE LA INTERRUPCIÓN	**ACC2** Interrupción producida por intervención de terceros no autorizada (Accidental o intencional) en las instalaciones
INSTALACION_ID	**ID-984 LOS PEUMOS – CURACAUTÍN 66kV**
PROPIETARIO DE LA INSTALACION O EQUIPO DONDE OCURRIÓ LA FALLA	**CGE S.A**
RUT PROPIETARIO INSTALACIÓN O EQUIPO	**76.411.321 -7**
NOMBRE DE LA INSTALACIÓN ASOCIADA	**LT66KV LOS PEUMOS - CURACAUTÍN**
PUNTO DE FALLA N°	**ENTRE LAS ESTRUCTURAS N° 77 - 78**
DISPOSITIVO OPERADO	**ID-9111 IM S/E LOS PEUMOS B1**
COMUNAS AFECTADAS	**9203 Curacautín.** **9205 Lonquimay.**
CANTIDAD CLIENTES AFECTADOS	**Alimentador Tolhuaca, 6255 clientes.** **Alimentador Lonquimay, 5530 clientes.**
FECHA Y HORA INICIO INTERRUPCIÓN	**20/02/2021, 10:58 HRS**
FECHA Y HORA TÉRMINO INTERRUPCIÓN	**20/02/2021, 17:58 HRS**

2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERRUPCIÓN

2.1 DESCRIPCION DE LOS HECHOS Y DE LAS CIRCUNSTANCIAS

El día 20 de febrero de 2021 a las 10:58hrs, se produce la operación por protecciones del interruptor 52B1 de S/E Los Peumos 220/66kV, lo cual provoca la pérdida de suministro a las comunas de Curacautín y Lonquimay. De acuerdo con la revisión realizada en las instalaciones, se concluye que la causa de falla se debió a volteo no autorizada de un árbol, ejecutado por terceros, el cual cae sobre conductores de la línea entre las estructuras N°77 y N°78. Cabe mencionar que el árbol talado se encontraba fuera de la franja de seguridad. Una vez detectada la falla se inicia la reparación y finalizada esta, se procede con la normalización de las instalaciones a las 17:58 hrs.

2.2 ELEMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS QUE ACREDITAN IMPREVISIBILIDAD (Según R.Ex. N° 15704/2016)

No existe manera de anticipar la ocurrencia de este hecho producto de su naturaleza, la compañía no puede predecir las acciones de terceros como es la tala de árboles sin autorización.

2.3 ELEMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS QUE ACREDITAN IRRESISTIBILIDAD (Según R.Ex. N° 15704/2016)

No hay forma de evitar la ocurrencia (repetición) de estos tipos de eventos, ya que son incontenibles las acciones de terceros.

2.4 ELEMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS QUE ACREDITAN EXTERIORIDAD (Según R.Ex. N° 15704/2016)

La tala de árboles por parte de terceros, sin autorización de los propietarios de los predios forestales, es una causa ajena a la voluntad de la Compañía General de Electricidad, pese a los trabajos de poda/roce y mantenimiento preventivo que se ejecutan en la línea.

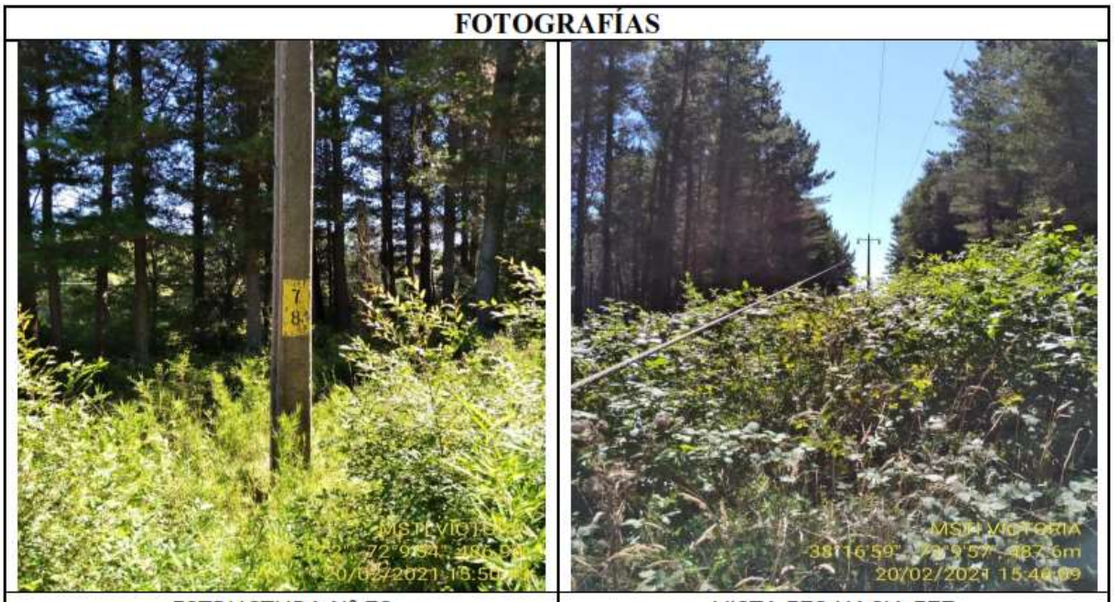
ANEXO V.

PROBATORIOS

PROBATORIOS OBLIGATORIOS SEGÚN LA CAUSAL ESGRIMIDA

1. Registro Fotográfico con fecha, hora y geolocalización

FOTOGRAFÍAS



ESTRUCTURA N° 78	VISTA E78 HACIA E77

Fotografía N°1. Vano E77 y E78 de LT66kV Los Peumos-Curacautín

FOTOGRAFÍAS

ARBOL SOBRE LT	EXTREMO DE ARBOL SOBRE LT

Fotografía Nº2. Árbol sobre LT66kV Los Peumos - Curacautín

FOTOGRAFÍAS

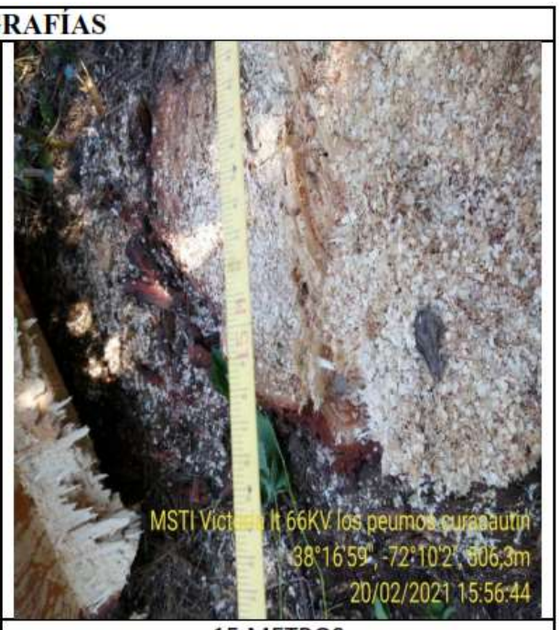
33 METROS

MEDICION LONGITUD ARBOL

Fotografía Nº3. Altura de árbol caído sobre la línea (33 metros).

FOTOGRAFÍAS

MEDICION DISTANCIA ARBOL AL EJE LT



15 METROS

Fotografía Nº4. Distancia desde base de árbol talado hacia eje de la línea (15 metros).

2. Gestiones preventivas y/o coordinaciones realizadas por la empresa (en caso de ser procedente, según sea la causa).

   Se adjunta ANEXO VI “Solicitud ampliación de faja”

3. Registro de Orden de autoridad (en caso de ser procedente, según sea la causa)

   No aplica.

4. Registro Solicitud de Organismo de Emergencia u Orden (En caso de ser procedente, según sea la causa)

   No aplica.

5. Parte Policial o Declaración Notarial (en caso de ser procedente, según sea la causa)

   Denuncia N°992 del 01-03-2021 realizada en la Octava comisaría de Temuco a Fiscalía Local de Temuco.

6. Informe con antecedentes que permitan referenciar evento (en caso de ser procedente, según sea la causa)

   No aplica.

7. Informar si la instalación ha sido afectada por la misma falla en el transcurso de los últimos 24 meses.

   Se registran 2 fallas con mismo fenómeno físico (ACC2).

8. Otros probatorios, si la empresa que postula lo estima pertinente.

   No aplica.

INFORME DE FALLA

REQUERIMIENTO NORMA TÉCNICA DE SyCS

INFORME (s) QUINTO DÍA Nº: **IF 2021000525**	FECHA DE FALLA: 20 de febrero de 2021
INSTALACIÓN (ES) LT 66KV LOS PEUMOS _CURACAUTIN	

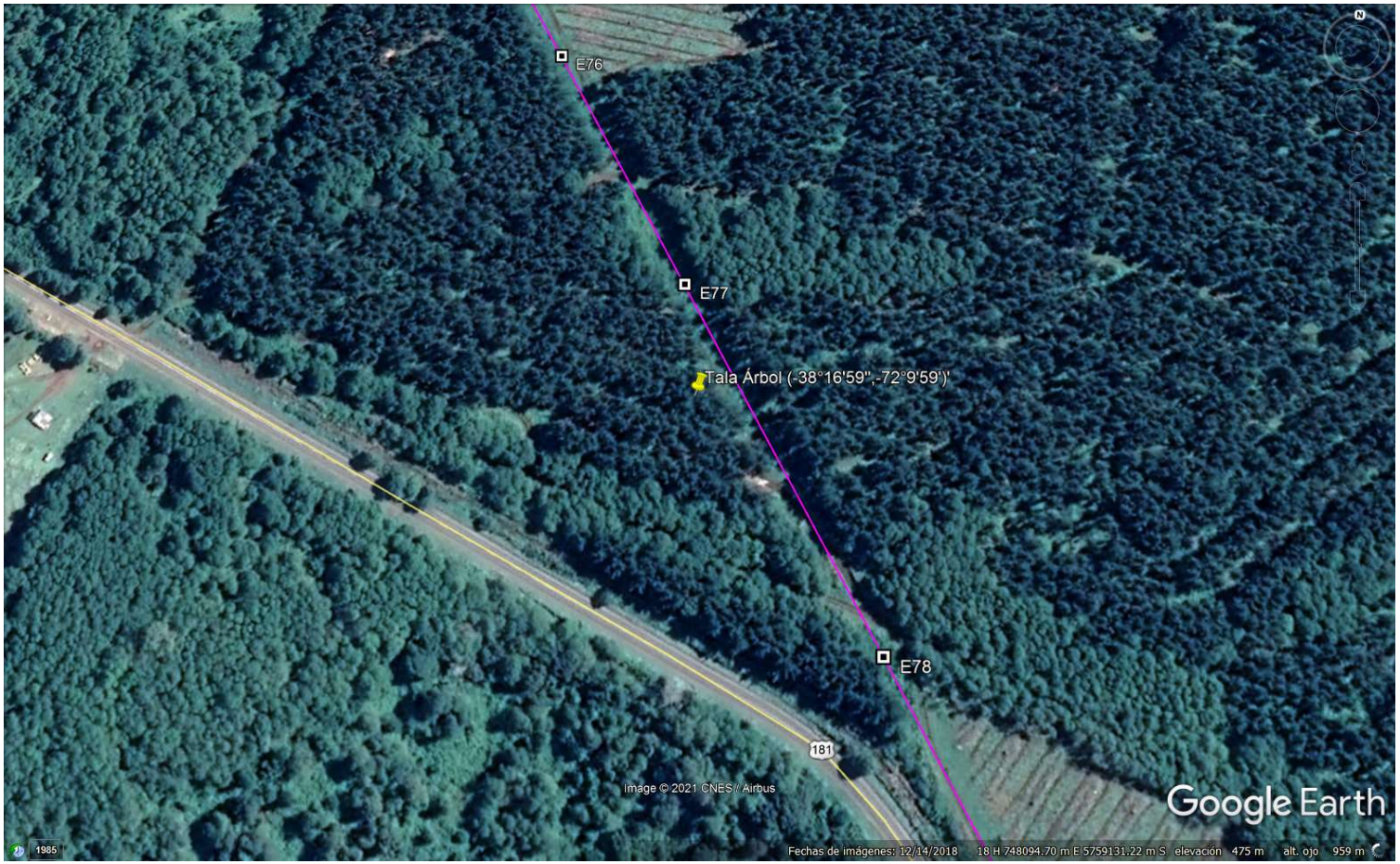


Figura N°1. Vista aérea del punto de tala de árbol que provoca falla en LT66kV Los Peumos – Curacautín entre E77 y E78.

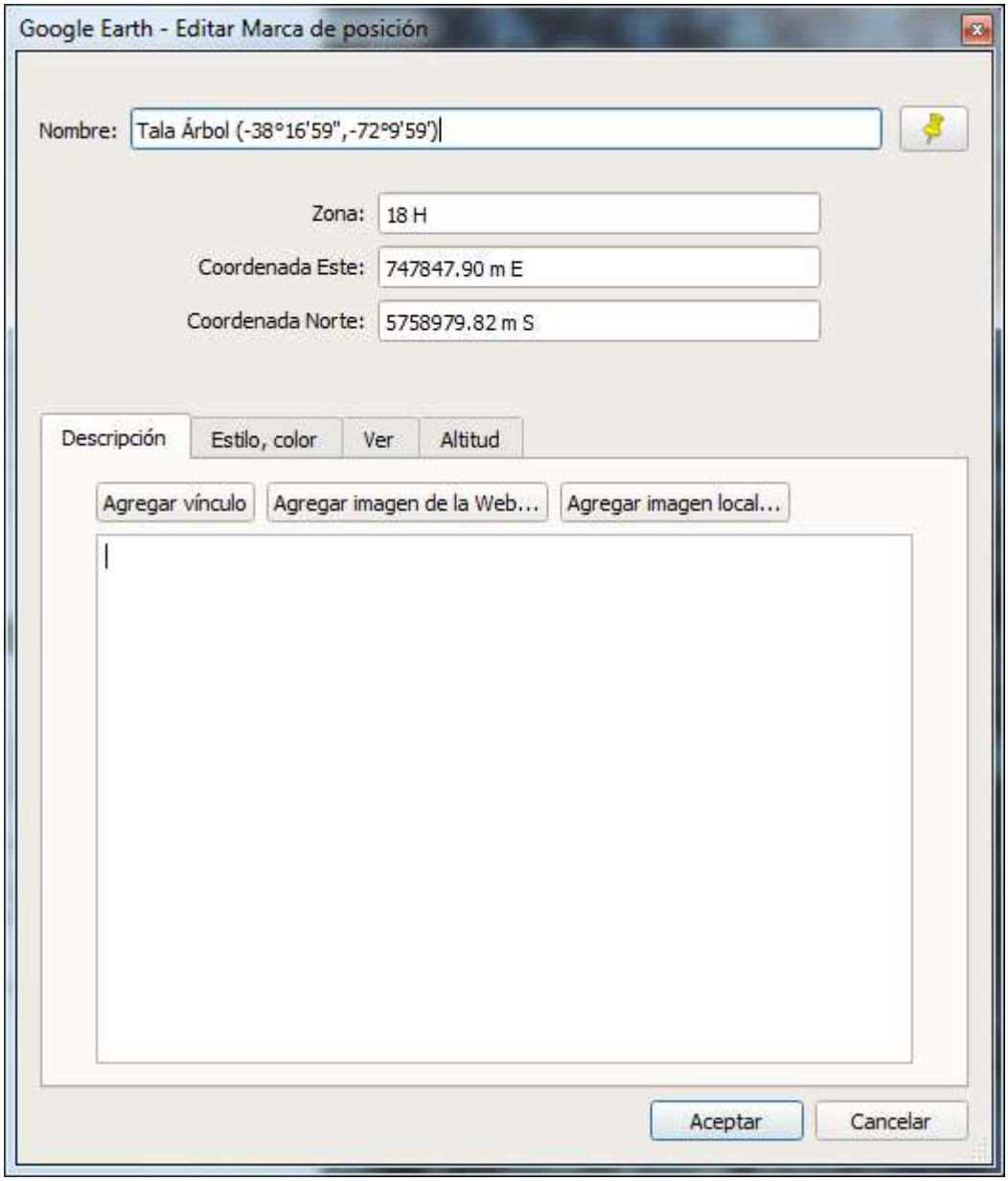


Figura N°2. Coordenadas UTM del punto de Tala.

Temuco, 23 de febrero de 2021
GZA N°009/2021 CGET

Señor
Remigio Guerrero Merino
Administrador Forestal Casa Blanca
Fundo Río Quino, sector Las Canoas
Ruta Victoria-Curacautín, km 19.
Victoria

Ref.: Árboles peligrosos para líneas de Alta Tensión Los Peumos-Curacautin.

Estimado Señor:

Junto con saludar y de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos y en el punto 2.2 de la Circular 26.035/2017, de fecha 15 de diciembre de 2017, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, le informamos que en su calidad de propietario o poseedor de un predio afectado por el emplazamiento, operación y explotación de líneas aéreas denominada Los Peumos-Curacautin, entre estructuras 75 y 84 de la misma, en Fundo Rio Quino, ruta Victoria – Curacautín, km 19, que están destinadas al servicio público eléctrico; es su responsabilidad respetar las normas de seguridad y distancias en materia de electricidad, no construyendo o plantando, ni dejando crecer arboledas que, por sus condiciones, se transformen en un riesgo para dicho servicio básico; y que, en caso de infringir esta prohibición, la empresa eléctrica podrá subsanarla, a costa del dueño del predio.

En virtud de lo anterior, solicitamos a usted que, derribe o pode suficientemente los árboles ubicados en las inmediaciones de la línea que, dada su condición de crecimiento, salud e inclinación, constituyan un riesgo de daño o interrupción para el servicio público eléctrico.

Finalmente, hacemos presente a usted que, en caso de interrupciones al servicio público eléctrico y/o daños provocados al tendido eléctrico, a causa de la caída de árboles de su propiedad, CGE está facultada para interponer las acciones administrativas y judiciales destinadas a resguardar la continuidad y seguridad del servicio público referido en beneficio de todos los habitantes de esta región; y solicitar el reembolso íntegro de todos los costos asociados a las reparaciones necesarias como consecuencia de los daños provocados al tendido eléctrico.

Agradecemos su atención a esta comunicación y esperamos su colaboración en lo que respecta al cumplimiento de las normas de seguridad referidas precedentemente. Para cualquier consulta o comentarios agradeceremos hacerlos llegar al sr Alexis Sepulveda, Jefe de Transmisión Zona Araucanía, correo electrónico arsepulvedaa@cge.cl.

Saluda atentamente a usted,

Compañía General de Electricidad S.A.

CGE S.A. ARAUCANIA GERENCIA REGIONAL

Leonardo Lorca Muñoz
Gerente Zonal Araucanía

c.c.: SEC Araucanía

ASA/frv

Informe de Falla Reducido

Evento tercero: Interrupción de la línea 66 kV Los Peumos – Curacautín.
Propietario: CGE.
Fecha y hora del evento: 20-02-2021 10:58.
N° IF: 2021000528.
Realizado por: Juan Miranda – Luis Moreira – Miguel Rodríguez – Alexis Aedo.
Revisado por: Mauro Vicente Cedeño Gómez – Alexis Gabriel Aedo Sanhueza.
Aprobado por: Juan Pablo Antriao Molina.

A continuación, se muestra cuadro resumen con los consumos afectados en SE Curacautín por este evento. Se detalla NEMA de alimentadores, consumos, horarios, comunas afectadas y número de clientes afectados en cada alimentador:

SSEE	Alimentador	Consumos [MW]	H. Desc.	H. Norm.	Comunas afectadas	Clientes Afectados	Empresa
Curacautín	52C2 Tolhuaca	0,40	10:58	12:51	Curacautín	1207	**FRONTEL**
		0,13	10:58	12:52		403	**FRONTEL**
		0,17	10:58	12:54		500	**FRONTEL**
		0,43	10:58	12:56		1275	**FRONTEL**
		0,37	10:58	13:07		1100	**FRONTEL**
		0,03	10:58	13:14		76	**FRONTEL**
		0,16	10:58	13:15		472	**FRONTEL**
		0,04	10:58	13:18		128	**FRONTEL**
		0,33	10:58	13:46		999	**FRONTEL**
		0,09	10:58	18:45		275	**FRONTEL**
		0,05	10:58	18:59		159	**FRONTEL**
	52C3 Lonquimay	0,31	10:58	11:11	Curacautín y Lonquimay	1095	**FRONTEL**
		0,20	10:58	11:14		703	**FRONTEL**
		0,26	10:58	11:15		906	**FRONTEL**
		0,01	10:58	11:32		40	**FRONTEL**
		0,09	10:58	11:34		309	**FRONTEL**
		0,02	10:58	11:35		53	**FRONTEL**
		0,12	10:58	12:00		436	**FRONTEL**

SSEE	Alimentador	Consumos [MW]	H. Desc.	H. Norm.	Comunas afectadas	Clientes Afectados	Empresa
Curacautín	52C3 Lonquimay	0,28	10:58	12:35	Curacautín y Lonquimay	991	**FRONTEL**
		0,09	10:58	12:41		305	**FRONTEL**
		0,12	10:58	16:50		405	**FRONTEL**
		0,00	10:58	18:11		1	**FRONTEL**
TOTAL		3,70				**11838**	

La recuperación de los consumos se realizó con la Centrales Curacautín **CGE** conectada al alimentador Tolhuaca y las Centrales Lonquimay y Curacautín conectadas al alimentador Lonquimay con una potencia instalada de 3200, 1600 y 360 KW respectivamente, estas dos últimas.

En cuadro se muestra el detalle de las maniobras realizadas para las centrales antes mencionadas:

Central	En servicio	Fuera de servicio	Energía kWh
Curacautín	12:35	18:42	8940
Lonquimay	11:11	18:52	8202
Curacautín CGE	14:05	18:32	No informada por CGE

Estimación de la energía no suministrada:

Subestación	Alimentador	Empresa	Tipo de cliente	Pérdida de Consumo [MW]	Tiempo desconexión (h)	ENS (MWh)
Curacautín	52C2 Tolhuaca	FRONTEL	Regulado	0,40	1,89	0,76
			Regulado	0,13	1,91	0,26
			Regulado	0,17	1,94	0,32
			Regulado	0,43	1,97	0,84
			Regulado	0,37	2,16	0,79
			Regulado	0,03	2,28	0,06
			Regulado	0,16	2,29	0,36
			Regulado	0,04	2,35	0,10
			Regulado	0,33	2,81	0,94
			Regulado	0,09	7,79	0,71
			Regulado	0,05	8,02	0,43
	52C3 Lonquimay		Regulado	0,31	0,22	0,07
			Regulado	0,20	0,27	0,05
			Regulado	0,26	0,29	0,08
			Regulado	0,01	0,58	0,01
			Regulado	0,09	0,61	0,05
			Regulado	0,02	0,63	0,01
			Regulado	0,12	1,03	0,13
			Regulado	0,28	1,62	0,46
			Regulado	0,09	1,73	0,15
			Regulado	0,12	5,87	0,68
			Regulado	0,00	7,22	0,00
					Total	**7,26**

Calificación de la ubicación de los alimentadores afectados por la falla, de acuerdo con lo indicado en el Decreto 327 del año 1997 del Ministerio de Minería, Título IX, Artículo 25.

Subestación	Alimentador	Comuna	Densidad	Descripción
Curacautín	52C2 Tolhuaca	Curacautín	D2	BAJA
	52C3 Lonquimay	Lonquimay	D1	MUY BAJA
		Curacautín	D2	BAJA