

Estudio para análisis de falla EAF 539/2024

"Falla en la línea 66 kV Enlace - Bucalemu"

Fecha de Emisión: 29-11-2024

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	08/11/2024
Hora	16:29
Consumos desconectados (MW)	2.28
Demanda previa del sistema (MW)	10221.00
Porcentaje de desconexión	0.022 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Línea 66 kV Enlace - Bucalemu / LT017CI1TR02-----L0096
Tipo de instalación	Línea
Tensión nominal	66 kV
Segmento	Transmisión dedicada
Propietario instalación afectada	Bioenergías Forestales SpA (*)
RUT	76.188.197-3
Representante Legal	Enrique Donoso M.
Dirección	Agustinas 1343, Piso 3, Santiago

- (*) Reemplaza al propietario CMPC Maderas SpA ante el Coordinador.

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Línea 66 kV Enlace - Bucalemu / LT017CI1TR02-----L0096
Propietario elemento fallado	Bioenergías Forestales SpA (*)
RUT	76.188.197-3
Representante Legal	Enrique Donoso M.
Dirección	Agustinas 1343, Piso 3, Santiago

- (*) Reemplaza al propietario CMPC Maderas SpA ante el Coordinador.

d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la desconexión forzada de la línea 66 kV Enlace - Bucalemu, por operación de sus protecciones en ambos extremos, ante una falla bifásica que evolucionó a falla trifásica.

La empresa Bioenergías Forestales SpA señala que la causa de la falla fue la caída de un árbol sobre los conductores de la línea, específicamente en la estructura N°100, sin que se produjera corte de conductores.

d.2 Fenómeno Físico:

ARB2: Caída de árbol sobre la línea o instalación.

La empresa Bioenergías Forestales SpA remite antecedentes (probatorios) con el fin de acreditar el origen de la falla.

d.3 Reiteración:

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación no ha sido afectada por un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses móviles.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: No se han producido fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se ha producido una falla en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente al EAF 351/2023.

d.4 Fenómeno eléctrico

PR51: Protección de sobrecorriente temporizada de fase.

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

La instalación donde se produjo la falla corresponde a la línea 66 kV Enlace - Bucalemu, la cual, según lo informado por el propietario en la plataforma Infotécnica del Coordinador, posee conductores del tipo AAAC con una longitud de 14.3 km, cuya entrada en operación fue en el año 1994.

Al respecto, la empresa Bioenergías Forestales SpA remitió información de los mantenimientos realizados a la línea 66 kV Enlace - Bucalemu durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

No se indica.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interna (de acuerdo con lo señalado por Bioenergías Forestales SpA en su Informe de Falla de 48 horas).

h. Comuna donde se presenta la falla

8303: Cabrero.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (10-11-2024)	Informe de 5 días (15-11-2024)
Bioenergías Forestales SpA	08-11-2024	15-11-2024

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	Hora Desc.	Hora Norm.
TER Laja	U1	2.87	16:29	22:37
TER Laja	U2		16:29	22:37

Total: 2.87 MW

- Los montos y las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Bioenergías Forestales SpA.

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Enlace - Bucalemu 66 kV	ST Dedicado	Enlace - Bucalemu 66 kV	16:29	22:35

- Las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Bioenergías Forestales SpA.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
Bucalemu	Aserradero Bucalemu / E1	Cabrero	2.28	0.022	1	16:29	22:35	22:35

Total: 2.28 MW 0.022 %

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Bioenergías Forestales SpA.

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)
Bucalemu	Aserradero Bucalemu / E1	CMPC	Libre	2.28	6.10	6.10	13.9

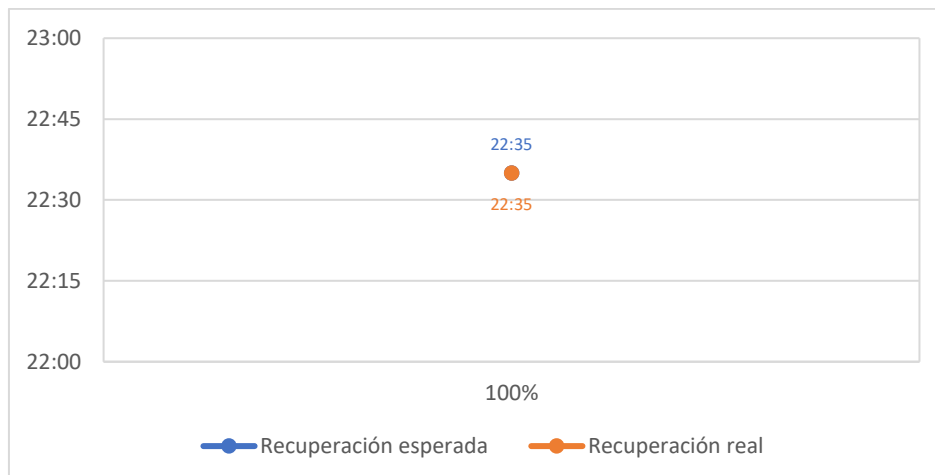
Clientes Regulados : MWh

Clientes Libres : 13.9 MWh

Total : 13.9 MWh

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Bioenergías Forestales SpA.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias entre los horarios de recuperación real respecto de los horarios de disponibilidad de las barras primarias respectivas.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	1.82	6.10	0.30
Último 20 %	0.46	6.10	0.07
100 % Total	2.28	6.10	0.37

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

Demanda del sistema previo a la falla: 10221.00 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales El Toro (U1, U2 y U3), Mejillones (IEM), PFV Diego de Almagro Sur, PFV Malgarida y Ralco (U1 y U2).

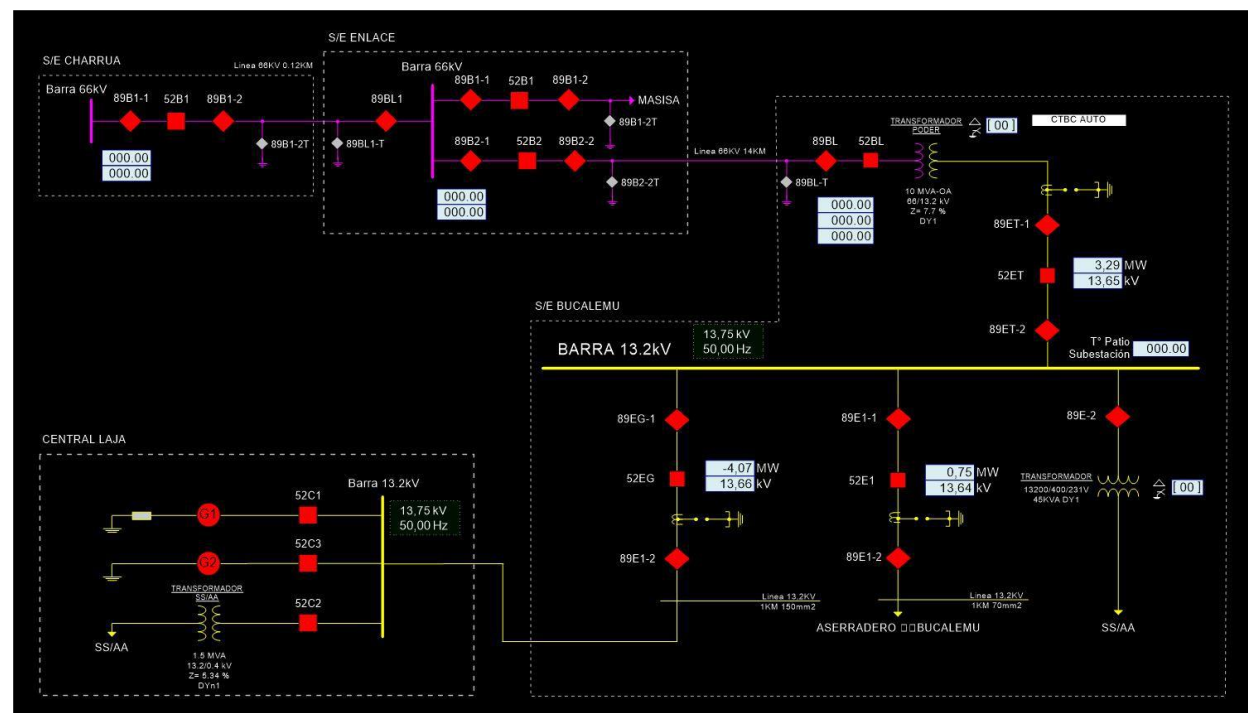
Estado y configuración previo a la falla

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 Bioenergías Forestales SpA:

"Siendo las 16:29 horas del día viernes 08 de noviembre del 2024, se produce falla por caída de árbol sobre la línea de 66 kV Enlace - Bucalemu, la falla genera pérdida de U1 y U2 de Central Bucalemu y pérdida de consumos de cliente libre Aserradero Bucalemu. La falla fue identificada en el tramo LT66kV Enlace - Bucalemu en la estructura N°100, a una distancia 10,41 km desde SE Enlace 66kV a SE Bucalemu 66kV, por caída de árbol sobre la línea. Una vez detectado el punto de falla en LT 66kV se procede con el retiro de árbol. Se realizan coordinaciones para energizar la línea y retomar consumos perdidos."



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

Hora	Involucrado	Evento
16:29	Bioenergías Forestales	Apertura automática del interruptor 52B2 de S/E Enlace, correspondiente a la línea 66 kV Enlace - Bucalemu, por operación de su protección de sobrecorriente de fase.
16:29	Bioenergías Forestales	Apertura del interruptor 52BL de S/E Enlace, correspondiente a la línea 66 kV Enlace - Bucalemu, por operación de protecciones.
16:29+	Bioenergías Forestales	Apertura automática del interruptor 52C1 de S/E Central Laja, por operación de protecciones. La unidad N°1 de la central Térmica Laja queda indisponible.
16:29+	Bioenergías Forestales	Apertura automática del interruptor 52C3 de S/E Central Laja, por operación de protecciones. La unidad N°2 de la central Térmica Laja queda indisponible.

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Bioenergías Forestales SpA.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
08/11/2024	Bioenergías Forestales	22:25	Cierre del interruptor 52B2 de S/E Enlace, correspondiente a la línea 66 kV Enlace - Bucalemu, energizándola en vacío.
08/11/2024	Bioenergías Forestales	22:35	Cierre del interruptor 52BL de S/E Enlace, correspondiente a la línea 66 kV Enlace - Bucalemu. Se recuperan los consumos perdidos.
08/11/2024	Bioenergías Forestales	22:37	Central Térmica Laja en servicio.

- Las fechas y las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Bioenergías Forestales SpA, además del registro histórico del SCADA del Coordinador Eléctrico Nacional.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el Sistema Neomante del
Coordinador Eléctrico Nacional por Bioenergías Forestales SpA

Resumen - Línea

Resumen

Número:

2024005071

Solicitante:

CMPC MADERAS SPA

Empresa:

CMPC MADERAS SPA

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

ENLACE - BUCALEMU 66KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - ENLACE - BUCALEMU 66KV C1
Nombre : ENLACE - BUCALEMU 66KV C1
Fecha Perturbacion : 08-11-2024 16:28
Fecha Normaliza : 08-11-2024 22:35
Protección : .-
Interruptor : 52B2 - 52BL
Consumo : 0,51
Comentario : Paño ET: 0,51MW; Paño EG: 3,2MW, Paño E1: 2,02MW

Zona Afectada

Biobío

Comuna

Cabrero

Tipo Causa

Causa Presunta
Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Se investiga

Causas

-Fenómeno Físico: Caída de árbol sobre línea o instalación
-Elemento: Cables aislados o de poder línea
-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: Central Laja Eve se encontraba en condiciones normales de operación, inyectando al SEN 3,2MW y Planta Aserradero Bucalemu se encontraba con un consumo de 2,02MW.

-Acciones Inmediatas: Dar aviso a CDC, revisar eventos y tendencias y Coordinar con empresas involucradas

-Hechos Sucedidos: Siendo las 16:29 horas de produce falla en LAT Enlace - Bucalemu 66KV. En revisión en terreno se encuentra árbol sobre la Línea a la altura de la estructura 101. Se coordina en Frontel y Coelcha el retiro del árbol. Central laja Eve queda fuera de servicio con 3,2MW y Planta Aserradero Bucalemu queda fuera de servicio con un consumo de 2,02MW.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: En revisión, una vez analizada la causa que origina la caída del árbol

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: En revisión, una vez analizada la causa que origina la caída del árbol

Afecta SCCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Libre

Distribuidoras Afectadas

CMPC MADERAS SPA / Perd. Estm. de Potencia: 2.02 / Región : Biobío / Clientes Afectados: 1

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

08-11-2024 16:28

Fecha / Hora Estimada Retorno:

08-11-2024 22:35

Fecha / Hora Efectiva Retorno (Ingreso CDC):

08-11-2024 22:35

Resumen - Central Generadora

Resumen

Número:

2024005072

Solicitante:

CMPC MADERAS SPA

Empresa:

CMPC MADERAS SPA

Tipo de Origen:

Interno

Central:

TER LAJA

Afecta a todas las unidades

Potencia:

Desconexión de la unidad(es)

Unidades:

Zona Afectada

Biobío

Comuna

Cabrero

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Se investiga

Comentarios Tipo Causa:

Se investiga

Causas

-Fenómeno Físico: Caída de árbol sobre línea o instalación

-Elemento: Interruptores

-Fenómeno Eléctrico: Bajo voltaje

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico:

-Elemento:

-Fenómeno Eléctrico:

-Operación de los interruptores:

Observaciones:

-Observaciones: Central en condiciones normales previo al evento con una inyección de 3,2MW

-Acciones Inmediatas: Dar aviso al CDC.

-Hechos Sucedidos: Central queda fuera de servicio por falla en LAT Enlace - Bucalemu 66KV.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: No consideradas

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: No consideradas

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

No tiene consumo afectado

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Estado Operativo:

FE (Falla Externa)

Estado Operativo Efectivo:

FE (Falla Externa)

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

08-11-2024 16:29

Fecha / Hora Estimada Retorno:

08-11-2024 23:59

Fecha / Hora Efectiva Retorno (Ingreso CDC):

09-11-2024 01:45

ANEXO N°2

Otros antecedentes aportados por Bioenergías Forestales SpA



INFORME DE EVENTO
DESCONEXIÓN LÍNEA 66KV ENLACE – BUCALEMU
CENTRAL CMPC BUCALMU
IF2024005071 e IF2024005072

Elaborado por : CMPC CAE
Especialidad : Eléctrica
Revisión : 0
Fecha : 08-08-2024

CENTRO DE ADMINISTRACIÓN DE ENERGÍA

Av. Julio Hemmelmann 670 – Nacimiento, Chile - Teléfono: (56-43) 240 3709 - www.cmpccelulosa.cl

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1 ANTECEDENTES DEL EVENTO	3
1.1 Antecedentes generales:	3
1.2 Fecha y Hora de la Falla:	3
1.3 Código de Falla/Comuna:.....	3
1.4 Estimación de inyección desprendida en S/E Bucalemu 66KV kV Paño ET:	3
1.5 Fenómeno físico/Elemento/Fenómeno Eléctrico/Modo operación Interruptor:	3
1.6 Causa de la perturbación:	3
1.7 Consecuencia de la perturbación:	3
1.8 Acciones preventivas de corto plazo:	4
2 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO AFECTADO	5
2.1 Sistema de Transmisión:	5
3 ANALISIS DE FALLA Y OPERACIÓN DE PROTECCIONES.....	5
3.1 Descripción del sistema de protecciones:	5
3.2 Ubicación de la falla:.....	5
3.3 Análisis de Operación de Protecciones Línea 66Kv Enlace – Bucalemu 66kV.	7
3.3.1 Operación de Paño B2 S/E Enlace	9
3.3.2 Operación de Paño BL S/E Bucalemu	11
3.4 Análisis de Operación de Protecciones Central Laja.....	11
3.4.1 Operación U1 GE60	11
3.4.2 Operación U2 300G	12
4 MANTENIMIENTOS REALIZADOS	14
5 ANEXO 1: TENDENCIAS PAÑO ET S/E BUCALEMU 66 kV.	15
6 ANEXO 3: SISTEMA ELÉCTRICO CMPC MADERAS DESDE PAÑO B2 S/E ENLACE.....	18

1 ANTECEDENTES DEL EVENTO

1.1 Antecedentes generales:

N° CEN de Falla	IF2024005071
Razón Social Empresa	Bioenergías Forestales Spa.
Rut de la Empresa	76.188.197-3
Dirección	Agustinas 1343, Piso 3. Santiago
Representante Legal	Enrique Donoso M.
Centro de Control	CAE - CMPC

1.2 Fecha y Hora de la Falla:

Fecha	08-08-2024
Hora	16:29:19

1.3 Código de Falla/Comuna:

Comuna	8303	Cabrero
Código de Falla	1118	Caída de árbol sobre línea o instalación

1.4 Estimación de inyección desprendida en S/E Bucalemu 66KV kV Paño ET:

Inyección desprendida [MW]	0,64 MW
----------------------------	---------

1.5 Fenómeno físico/Elemento/Fenómeno Eléctrico/Modo operación Interruptor:

Información de evento	Código	Descripción de código
Fenómeno físico	ARB2	Caída de árbol sobre la línea o instalación
Elemento	TX2	Conductores
Fenómeno eléctrico	51	Sobrecorriente
Modo	13	Interruptor opera según lo esperado

1.6 Causa de la perturbación:

Siendo las 16:29 horas del viernes 08 de noviembre del 2024, se produce una falla en la Línea de Transmisión 1x66 kV Enlace – Bucalemu. Ocurrido el evento, personal de CMPC despliega cuadrillas de atención de emergencia, informando la caída de un árbol sobre la línea 66kV Enlace – Bucalemu, sin corte de conductor, específicamente en estructura 100.

1.7 Consecuencia de la perturbación:

Central Térmica Laja queda fuera de servicio con 2,87MW. Por otro lado, las pérdidas de consumos fueron:

Instalaciones Afectadas	Interruptores Actuados	Consumo pre-falla	Consumo post- falla	Hora Normalización	Fecha Normalización
		Potencia [MW]	Potencia [MW]		
S/E Enlace	52B2	0,75	0.0	22:25:00	08-08-2024
S/E Bucalemu	52ET	-0,64	0.0	22:35:00	08-08-2024
Aserradero Bucalemu	52E1	2,28	0.0	22:35:00	08-08-2024
Central CMPC Bucalemu	52EG	-2,87	0.0	22:37:00	08-08-2024

1.8 Acciones preventivas de corto plazo:

Posterior a la falla, se realiza una inspección de las instalaciones afectadas por la caída de árboles en la zona y se realiza la evaluación y recuperación de servicios junto a personal de Coelcha.

2 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO AFECTADO

2.1 Sistema de Transmisión:

Elemento Afectado	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
52B2	Enlace 66 kV- Bucalemu 66 kV	16:29:00	22:25:00*

*Cierre de Interruptor 52B2

3 ANALISIS DE FALLA Y OPERACIÓN DE PROTECCIONES

3.1 Descripción del sistema de protecciones:

La LT de 1x66kV Enlace – Bucalemu, cuenta en el paño B2 de SE Enlace con un relé SEL modelo 351A y un Relé Alstom Modelo KCGG140. Por el lado de Bucalemu, paño BL cuenta con un relé SEL modelo 351A y un Relé Alstom Modelo KCGG140. Estos Relés cuentan con función de Sobrecorriente direccional siendo la función de protección principal.

3.2 Ubicación de la falla:

Siendo las 16:29 horas del día viernes 08 de agosto del 2024, se produce falla por caída de árbol sobre la línea de 66kV Enlace – Bucalemu, la falla genera perdida de U1 y U2 de Central Bucalemu y perdida de consumos de cliente libre Aserradero Bucalemu. La falla fue identificada en el tramo LT66kV Enlace - Bucalemu en la estructura N°100, a una distancia 10,41 km desde SE Enlace 66kV a SE Bucalemu 66kV, por caída de árbol sobre la línea. Una vez detectado el punto de falla en LT 66kV se procede con el retiro de árbol. Se realizan coordinaciones para energizar la línea y retomar consumos perdidos.

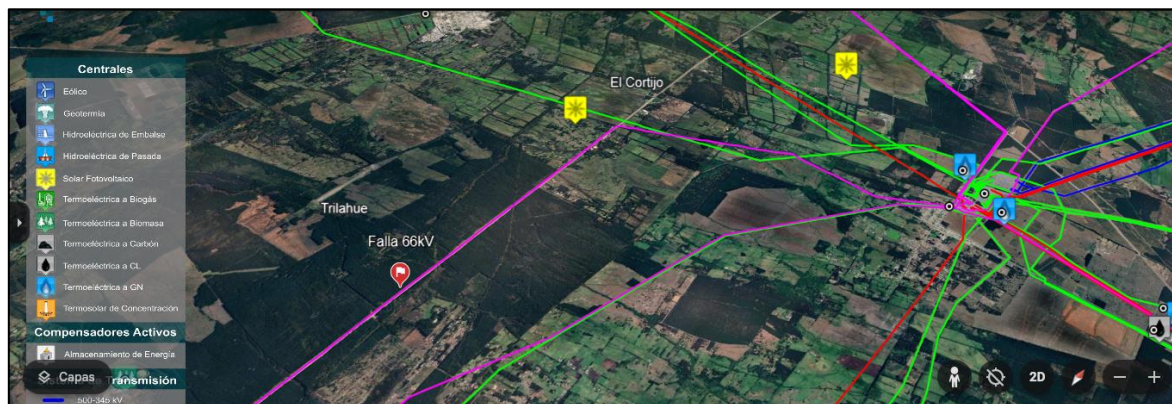


Figura 1 Ubicación de estructura N°100 LT Enlace Bucalemu.



Figura 2: Evidencia de caída de árbol Estructura N°. 100

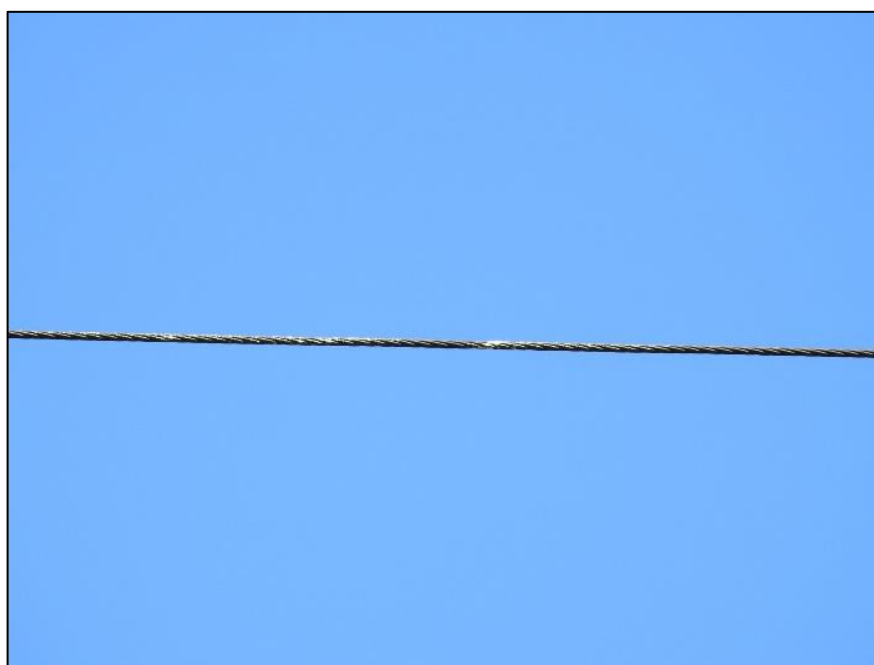


Figura 3: Evidencia de caída de árbol Est. 100



Figura 4: Evidencia de caída de árbol Est. 100

3.3 Análisis de Operación de Protecciones Línea 66Kv Enlace – Bucalemu 66kv.

A continuación se adjunta los registros de eventos extraídos de Protección SEL 351A de paño 52B2 de SE Enlace. De acuerdo con los registros oscilográficos extraídos de las protecciones de línea operadas en S/E Enlace Paño B2, se señala lo siguiente:

Frente a falla externa por caída de árbol sobre la línea 66Kv Enlace - Bucalemu siendo las 19:29:19.997 hrs opera protección asociada a paño B2 de LAT 66Kv Enlace - Bucalemu, operación de protección 51(SEL 351 A) y (KCGG140) en S/E Enlace, generándose la apertura de interruptor 52B2.

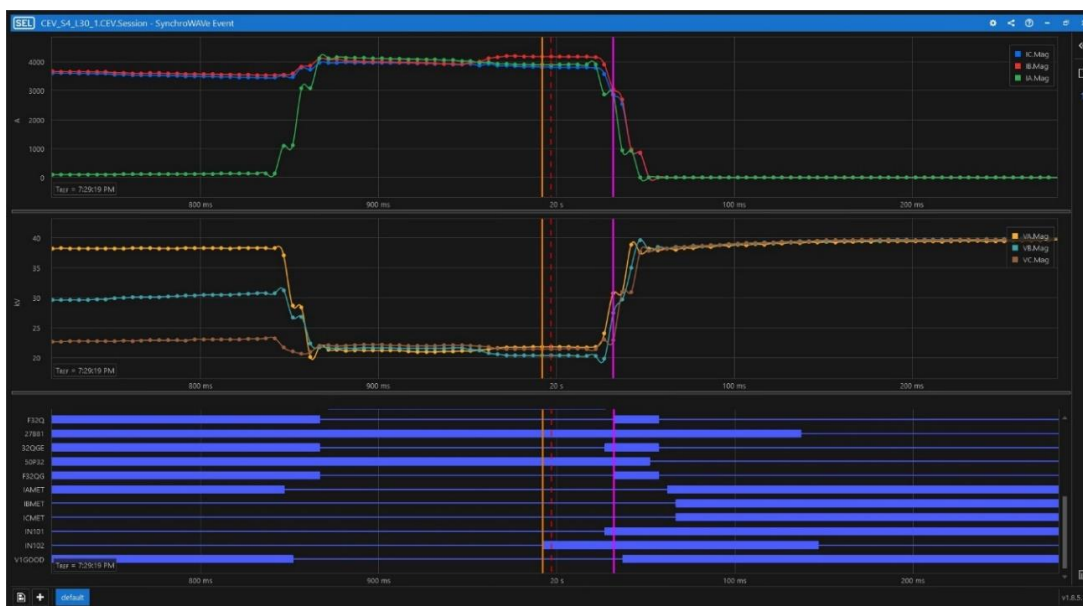


Figura 5 Oscilografía SEL 315 A Paño 52B2 S/E Bucalemu.

6	11/08/24	01:03:15.154	51P	Asserted
5	11/08/24	01:03:15.584	51P	Deasserted
4	11/08/24	19:29:19.992	IN102	Asserted
3	11/08/24	19:29:20.027	IN101	Asserted
2	11/08/24	19:29:20.037	52A	Deasserted
1	11/08/24	19:29:20.147	IN102	Deasserted

Figura 6 : Registro de Eventos SEL 315 A Paño 52B2 S/E Bucalemu



Figura 7 Registro de Operación Relé Alstom KCEG140

A continuación se detalla el ajuste actual de las protecciones paño B2 de SE Enlace.

<u>Función 51</u>	Pickup	Curva	Lever
Ajuste ECAP	120 [Aprim]	IEC VI	0.25
Ajuste Relé KCGG140	110 [Aprim]	SI30XDT ECAP recomienda curva NI	0.25
Ajuste Relé 351A TC: 200/5 CTR: 40	120 [Aprim]	C1	0.25

Función 50
Ajuste ECAP
Ajuste Relé

Pickup
4200 [Aprim]
Sin Ajustar

Función 51N
Ajuste ECAP
Ajuste Relé
TC: 200/5
CTR: 40

Pickup
50 [Aprim]
50 [Aprim]

Curva
Short Time Inverse
C5

Lever
1.2
1

Figura 8 Funciones ajustadas en Relé SEL 351ª

3. S/E ENLACE – RELÉ KCGG140

3.1 AJUSTES 51 RELÉ

Nombre Ajuste	Ajuste	Descripción
PF1 CT Ratio	40:1	Relación de transformación de corriente
PF1 VT Ratio	573.9:1	Relación de transformación de potencia
PF1 Charact.	SI30XDT	Tipo de curva
PF1 I>	110.00A	Pickup de corriente
PFI t>/TMS	0.250	Lever
PFI tRESET>	0s	Tiempo de reset
PF1 I>>	4.200kA	Pickup elemento instantáneo
PF1 t>>	0s	Tiempo elemento instantáneo
PFI Char. Angle	0deg	Angulo de torque
PFI I<	20.0A	Mínimo de operación

Figura 9 Funciones ajustadas en Relé KCGG140

3.3.1 Operación de Paño B2 S/E Enlace

Como se observa en oscilografía de protección SEL 351 A Figura 5, paño B2 S/E Enlace 66kV, la falla se presenta como falla bifásica a tierra entre Fases B y C, con una corriente de 3500 [A], pasado 165 ms se transforma en falla trifásica a tierra alcanzando valores de 4000 [A]. Como se detalla en

Figura 2, Figura 3 y Figura 4. Se realiza simulación bajo software Digsilent donde se detalla lo siguiente

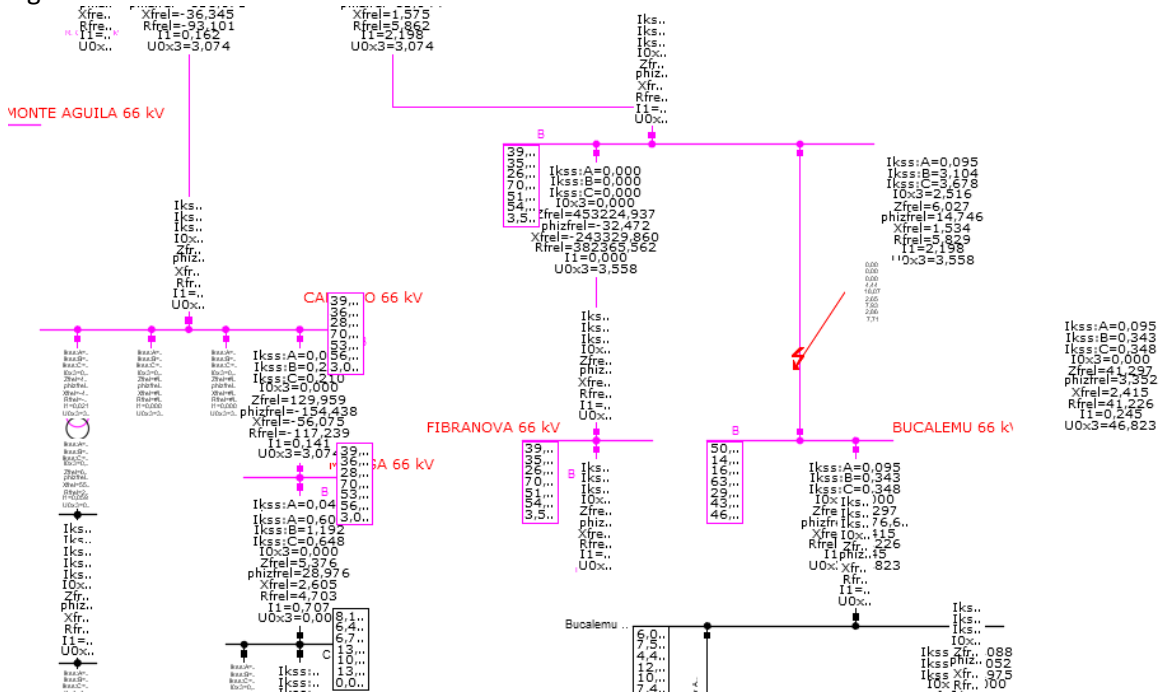


Figura 10 Relación de TC descrita en ECAP actual, relé SEL 351A en Paño B2

De la revisión, se concluye que presente la falla bifasica a tierra, la operación de la función de protección 51N debe operar a los 343 ms, el ajuste es detallado en Figura 8, al pasar a un tiempo determinado, la falla se transforma en falla trifasica a tierra alcanzado un pickup de 4000 [A] por debajo de la operación de la 50 ajustada en relé Alsthom KGCC 140, Figura 9. Dentro de registro de eventos de SEL 351 A se observa tanto el disparo comandado por Relé SEL 351 A y relé Althom KGCC 140.

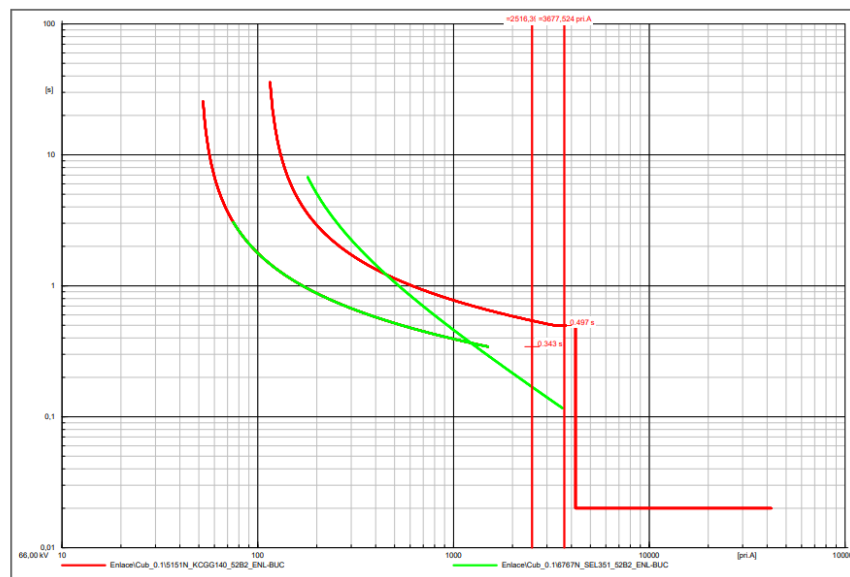


Figura 11 Plot Time Overcurrent Paño B2 S/E Enlace.

3.3.2 Operación de Paño BL S/E Bucalemu

De la inspección en terreno realizada se confirma la operación de paño BL en SE Bucalemu por SEL 351 A, al revisar Eventos y oscilografía de protección se encuentra con Buffer de memoria lleno por señales presentes.

67-59N			Date: 11/08/24	Time: 22:18:52.169
LINEA BUCALEMU				
FID=SEL-351A-R401-V0-Z008006-D20070725				CID=90F4
#	Date	Time	Element	State
500	11/08/24	19:45:58.292	59N2	Deasserted
499	11/08/24	19:45:58.292	59N1	Deasserted
498	11/08/24	19:45:58.297	59N2	Asserted
497	11/08/24	19:45:58.297	59N1	Asserted
496	11/08/24	19:45:58.302	59N2	Deasserted
495	11/08/24	19:45:58.302	59N1	Deasserted
494	11/08/24	19:45:58.317	59N2	Asserted
493	11/08/24	19:45:58.317	59N1	Asserted
492	11/08/24	19:45:58.322	59N2	Deasserted
491	11/08/24	19:45:58.322	59N1	Deasserted
490	11/08/24	19:45:58.327	59N2	Asserted
489	11/08/24	19:45:58.327	59N1	Asserted
488	11/08/24	19:45:58.332	59N2	Deasserted
487	11/08/24	19:45:58.332	59N1	Deasserted
486	11/08/24	19:45:58.337	59N2	Asserted
485	11/08/24	19:45:58.337	59N1	Asserted
484	11/08/24	19:45:58.342	59N2	Deasserted
483	11/08/24	19:45:58.342	59N1	Deasserted
482	11/08/24	19:45:58.347	59N2	Asserted
481	11/08/24	19:45:58.347	59N1	Asserted
480	11/08/24	19:45:58.352	59N2	Deasserted
479	11/08/24	19:45:58.352	59N1	Deasserted
478	11/08/24	19:45:58.357	59N2	Asserted
477	11/08/24	19:45:58.357	59N1	Asserted
476	11/08/24	19:45:58.362	59N2	Deasserted

Figura 12 Registro de eventos relés SEL 351 A S/E Bucalemu Paño B2

3.4 Análisis de Operación de Protecciones Central Laja

A continuación se adjunta los registros de eventos extraídos de Protección SEL 300G U2 y G60 U1 Central Laja De acuerdo con los registros oscilográficos extraídos de las protección SEL 300G U2 y G60 U1 Central siendo las 19:29:20 horas del día Viernes 8 de Noviembre se produce falla en la LAT 66kV Enlace –Bucalemu, la Desconexión de la Línea genera consigo la salida de la central Laja con Unidades 1 y 2, en el momento de la falla Central Laja se encontraba exportando -2,87 MW.

3.4.1 Operación U1 GE60

A continuación se adjunta los registros de eventos extraído de las protección GE 60 de Unidad 1 central Laja, se observa en registros que opera por la activación del relé maestro de la sala.

136174	Nov 08 2024 19:29:20.026526	PHASE UV1 DPO C	
136173	Nov 08 2024 19:29:20.026526	PHASE UV1 DPO A	
136172	Nov 08 2024 19:29:20.025726	INT. 52G ABIERTO On (CI3)	
136171	Nov 08 2024 19:29:20.024228	INT. 52G CERRADO Off (CI4)	
136170	Nov 08 2024 19:29:20.021460	PHASE UV1 DPO B	
136169	Nov 08 2024 19:29:19.981281	GEN UNBAL STG2 PKP	
136168	Nov 08 2024 19:29:19.981281	GEN UNBAL STG1 PKP	
136167	Nov 08 2024 19:29:19.973759	OSCILLOGRAPHY TRIG'D	
136166	Nov 08 2024 19:29:19.970217	86-1 OP On (CI1)	
136165	Nov 08 2024 19:29:19.961184	GEN UNBAL STG2 DPO	
136164	Nov 08 2024 19:29:19.900931	GEN UNBAL STG2 PKP	
136163	Nov 08 2024 19:29:19.880834	GEN UNBAL STG2 DPO	
136162	Nov 08 2024 19:29:19.880834	GEN UNBAL STG1 DPO	
136161	Nov 08 2024 19:29:19.870791	PHASE UV1 PKP B	
136160	Nov 08 2024 19:29:19.865822	PHASE UV1 PKP C	
136159	Nov 08 2024 19:29:19.860757	DIR POWER 2 STG2 DPO	
136158	Nov 08 2024 19:29:19.860757	DIR POWER 2 STG1 DPO	
136157	Nov 08 2024 19:29:19.860757	DIR POWER 1 STG2 DPO	
136156	Nov 08 2024 19:29:19.860757	DIR POWER 1 STG1 DPO	
136155	Nov 08 2024 19:29:19.760303	PHASE UV1 DPO C	
136154	Nov 08 2024 19:29:19.720168	DIR POWER 2 STG2 PKP	
136153	Nov 08 2024 19:29:19.720168	DIR POWER 2 STG1 PKP	
136152	Nov 08 2024 19:29:19.720168	DIR POWER 1 STG2 PKP	
136151	Nov 08 2024 19:29:19.720168	DIR POWER 1 STG1 PKP	
136150	Nov 08 2024 19:29:19.609861	PHASE UV1 PKP A	
136149	Nov 08 2024 19:29:19.594829	PHASE UV1 PKP C	
136148	Nov 08 2024 19:29:19.479789	PRE-FAULT On (VO6)	
136147	Nov 08 2024 19:29:19.479789	GEN UNBAL STG2 PKP	
136146	Nov 08 2024 19:29:19.479789	GEN UNBAL STG1 PKP	
136145	Nov 08 2024 01:21:47.451503	PRE-FAULT Off (VO6)	

Figura 13 Eventos GE 60 Unidad 1 Central Laja

3.4.2 Operación U2 300G

A continuación se adjunta los registros de eventos extraídos de Protección SEL 300G Unidad 2 Central Laja, en Figura 14, se detalla Registro de eventos descargados de protección SEL 300G, se detalla la operación de Función 32 en Etapa 1 y 2. En Figura 16, se detalla ajuste de función en relé de protección.

69	11/08/24	05:34:21.950	24D1	Deasserted
68	11/08/24	07:10:21.730	TRGTR	Asserted
67	11/08/24	07:10:21.735	TRGTR	Deasserted
66	11/08/24	19:29:19.463	24D1	Asserted
65	11/08/24	19:29:19.468	24D1	Deasserted
64	11/08/24	19:29:19.503	46Q1	Asserted
63	11/08/24	19:29:19.588	46Q1	Deasserted
62	11/08/24	19:29:19.618	32P2	Asserted
61	11/08/24	19:29:19.618	32P1	Asserted
60	11/08/24	19:30:19.624	32P2T	Asserted
59	11/08/24	19:30:19.624	32P1T	Asserted
58	11/08/24	19:30:19.624	TRIP1	Asserted
57	11/08/24	19:30:19.624	OUT101	Asserted
56	11/08/24	19:30:19.624	OUT102	Asserted
55	11/08/24	19:31:02.068	32P2T	Deasserted
54	11/08/24	19:31:02.068	32P2	Deasserted
53	11/08/24	19:31:02.068	32P1T	Deasserted
52	11/08/24	19:31:02.068	32P1	Deasserted
51	11/08/24	19:31:02.068	60LOP	Asserted
50	11/08/24	19:31:02.068	TRIP1	Deasserted
49	11/08/24	19:31:02.068	OUT101	Deasserted
48	11/08/24	19:31:02.068	OUT102	Deasserted
47	11/08/24	20:34:23.790	TRGTR	Asserted
46	11/08/24	20:34:23.795	TRGTR	Deasserted
45	11/08/24	21:41:08.690	TRGTR	Asserted
44	11/08/24	21:41:08.695	TRGTR	Deasserted
43	11/09/24	03:42:48.409	TRGTR	Asserted
42	11/09/24	03:42:48.414	TRGTR	Deasserted

Figura 14 Eventos SEL 300G Unidad 2 Central Laja.



Figura 15 Oscilografía de SEL 300G Unidad 2 Central Laja.

32 Element Settings

E32 Enable Reverse/Low Forward Power Protection
 Select: Y, N

Level 1

32P1P Level 1 Power Threshold (pu)
 Range = -3,0000 to -0,0015 or 0,0015 to 3,0000

32P1D Level 1 Power Time Delay (sec)
 Range = 0,01 to 400,00

Level 2

32P2P Level 2 Power Threshold (pu)
 Range = -3,0000 to -0,0015 or 0,0015 to 3,0000, OFF

32P2D Level 2 Power Time Delay (sec)
 Range = 0,01 to 400,00

32PTC 32 Element Torque Control (SELogic Equation)

Figura 16 Ajustes de relé SEL 300G Unidad 2 Central Laja.

4 MANTENIMIENTOS REALIZADOS

Mantenimientos ejecutados durante los últimos 24 meses en Línea de transmisión 66Kv Enlace – Bucalemu.

Tabla 4.1. Mantenimientos realizados últimos 24 meses

NUMERO	FECHA INICIO	ACTIVIDAD	FECHA TERMINO
1.-	15-05-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	24-05-2024
2.-	27-05-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	31-05-2024
3.-	03-06-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	07-06-2024
4.-	10-06-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	14-06-2024
5.-	17-06-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	21-06-2024
6.-	24-06-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	28-06-2024
7.-	01-07-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	05-07-2024
8.-	08-07-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	12-07-2024
9.-	15-07-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	19-07-2024
10.-	22-07-2024	ROCE MECANIZADO LÍNEA 66KV	23-07-2024
11.-	22-07-2024	TRITURADO BIOMASA RESIDUAL LÍNEA 66KV	26-07-2024
12.-	29-07-2024	TRITURADO BIOMASA RESIDUAL LÍNEA 66KV	02-08-2024
13.-	05-08-2024	TRITURADO BIOMASA RESIDUAL LÍNEA 66KV	09-08-2024
14.-	12-08-2024	TRITURADO BIOMASA RESIDUAL LÍNEA 66KV	16-08-2024
15.-	19-08-2024	TRITURADO BIOMASA RESIDUAL LÍNEA 66KV	23-08-2024

5 ANEXO 1: TENDENCIAS PAÑO ET S/E BUCALEMU 66 kV.

En la siguiente figura se muestra la tendencia de potencia en Paño 52ET S/E Bucalemu 66kV.

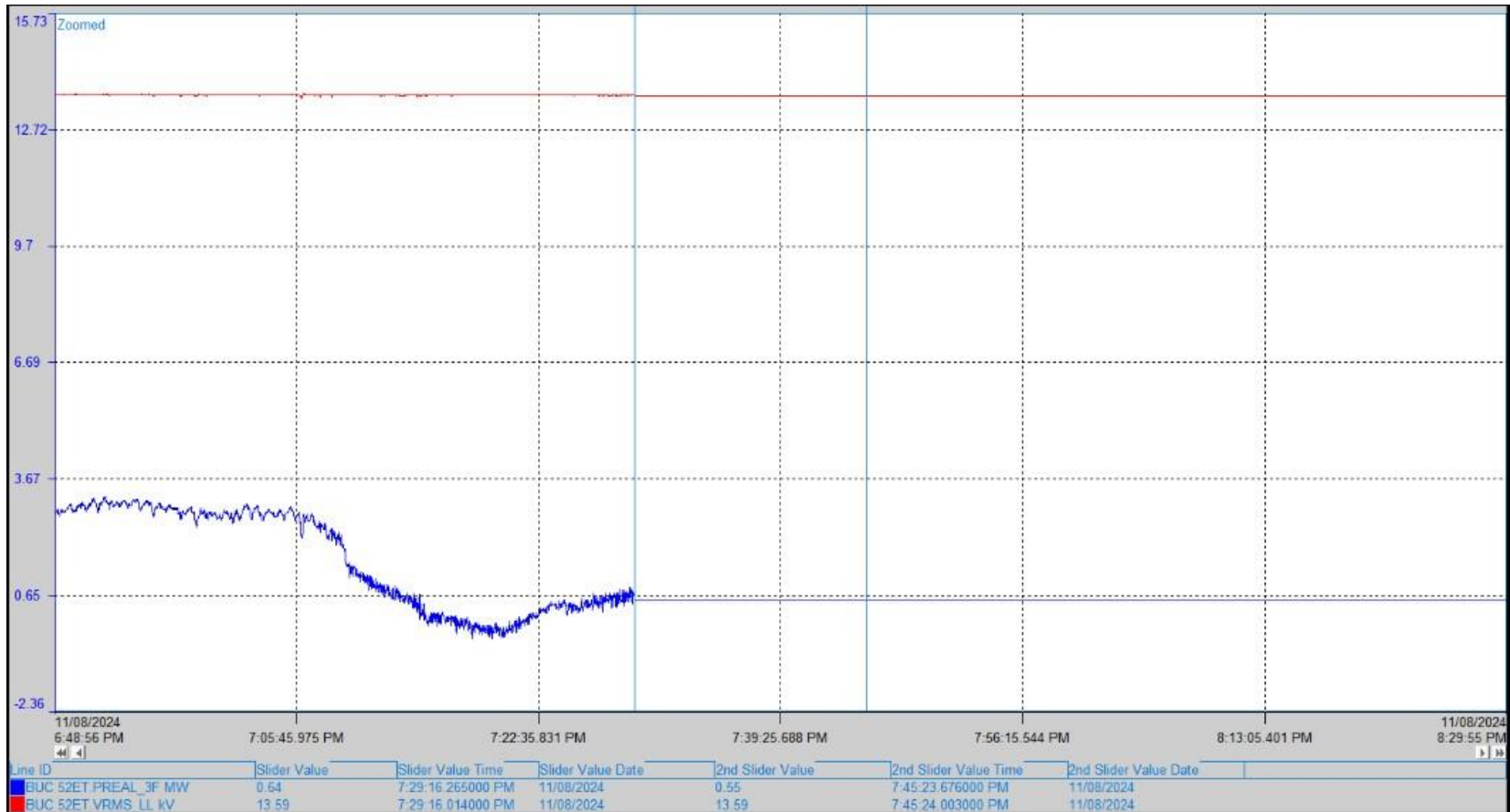


Figura 17 Curvas de tendencia de potencias de Paño 52ET S/E Bucalemu 66kV.

Tendencia de potencia en Paño 52EG de Central Térmica Laja.

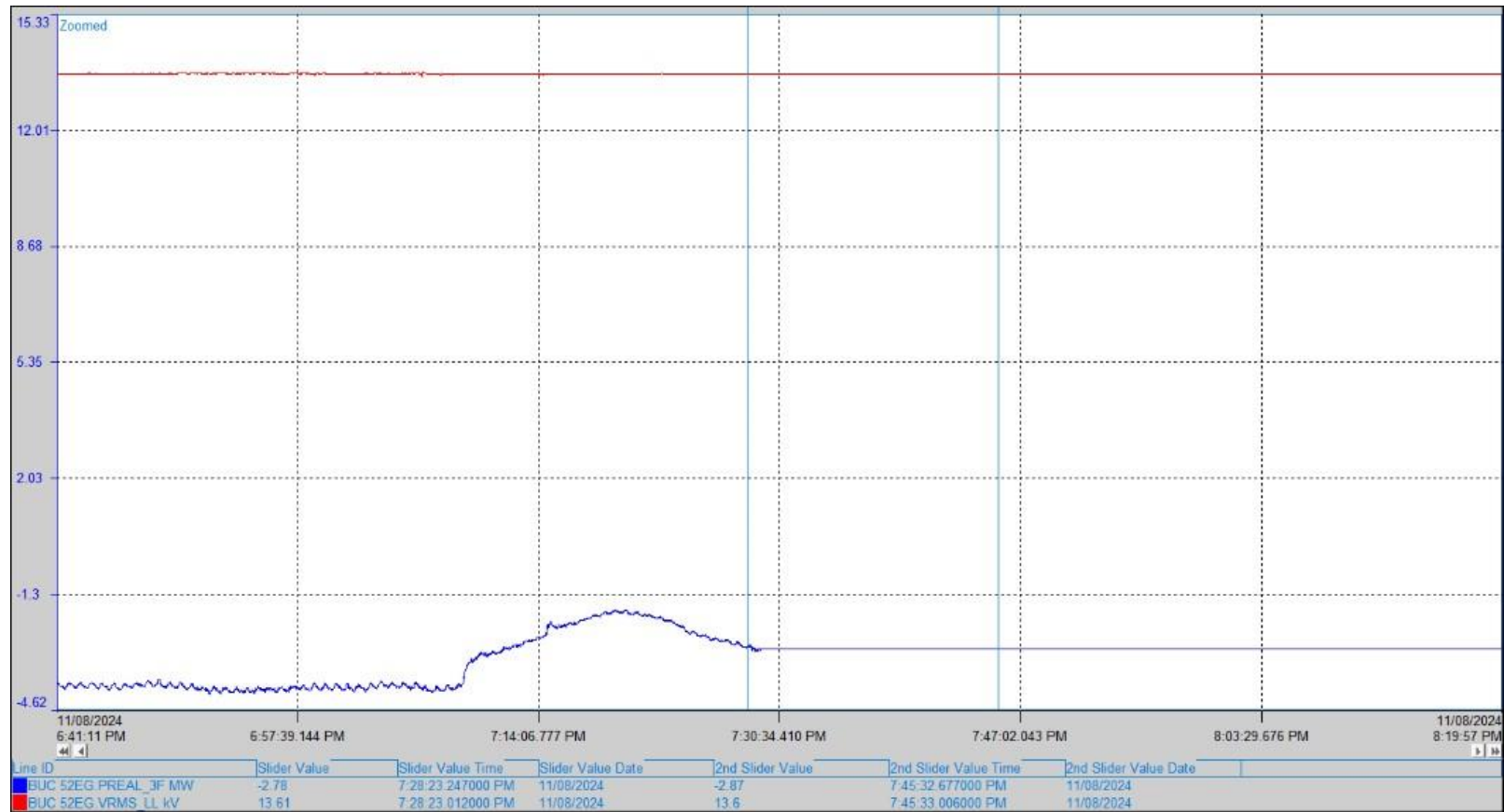


Figura 18 Curvas de tendencia de potencia en Paño 52EG de Central Térmica Laja

Tendencia de potencia en Paño 52E1 de Planta Aserradero Bucalemu.

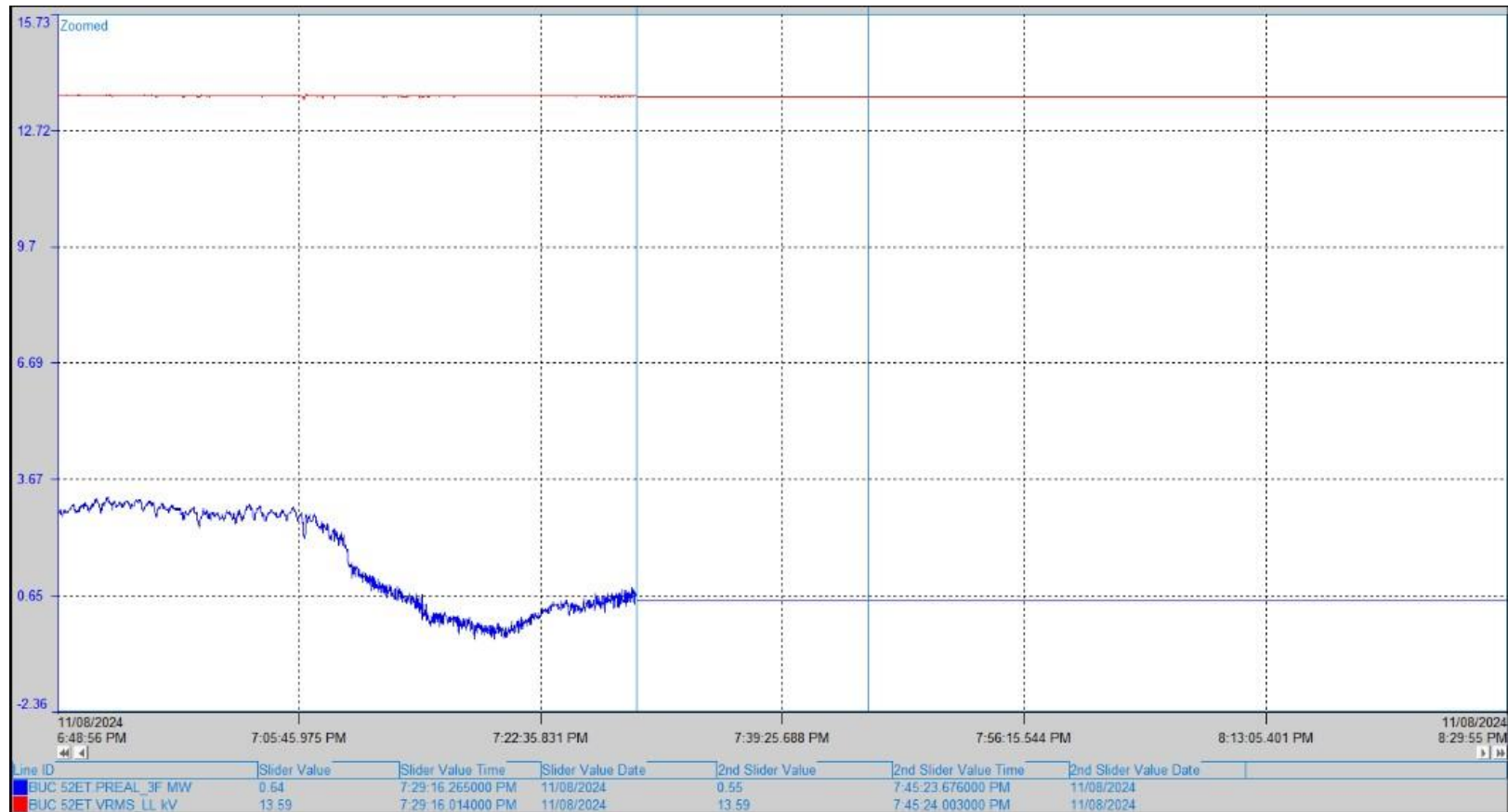


Figura 19 Curvas de tendencia de potencia en Paño 52E1 de Planta Aserradero Bucalemu

6 ANEXO 3: SISTEMA ELÉCTRICO CMPC MADERAS DESDE PAÑO B2 S/E ENLACE.

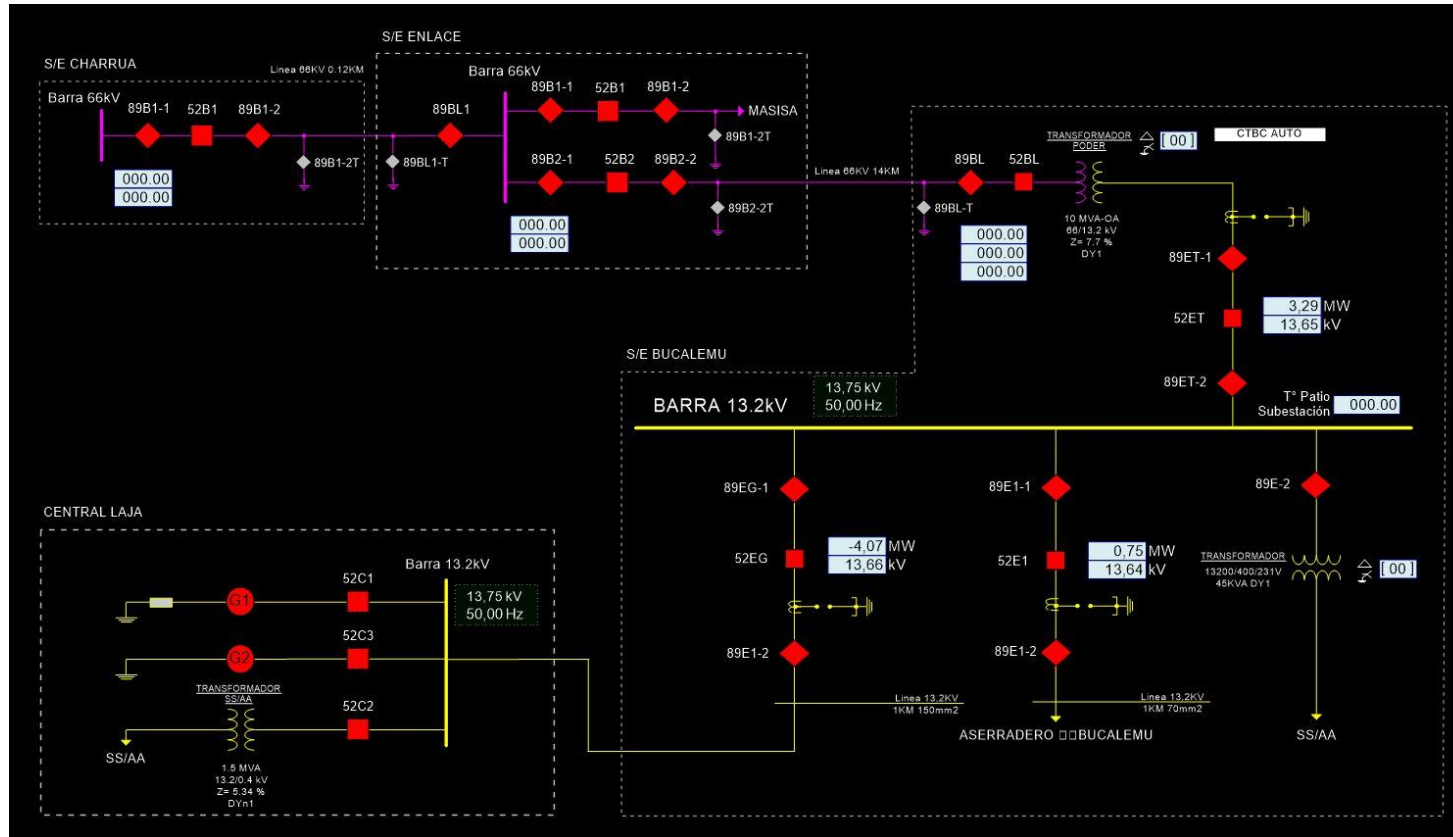


Figura 20 Sistema Eléctrico CMPC Maderas desde paño B2 S/E Enlace.

FIN DEL DOCUMENTO