

Estudio para análisis de falla EAF 374/2021

“Apertura intempestiva del interruptor 52B2 de S/E Curicó”

Fecha de Emisión: 10-01-2022

1. Descripción general de la interrupción

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	20/12/2021
Hora	08:49
Consumos desconectados (MW)	0.01
Demanda previa del sistema (MW)	9693.21
Porcentaje de desconexión	0.000 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC) / PA019T002SE126T0058 (*)
Tipo de instalación	Línea de transmisión
Tensión nominal	66 kV
Segmento	Transmisión Dedicada
Propietario instalación afectada	Empresa de Ferrocarriles del Estado
RUT	61.216.000-7
Representante Legal	#Patricio Enrique Pérez Gómez
Dirección	Morandé 115, piso 6, Santiago

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC) / PA019T002SE126T0058 (*)
Propietario elemento fallado	Empresa de Ferrocarriles del Estado
RUT	61.216.000-7
Representante Legal	Patricio Enrique Pérez Gómez (**)
Dirección	Morandé 115, piso 6, Santiago

(*) Código indicado corresponde al paño B2 de S/E Curicó, asociado a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de la empresa Transelec S.A. En la base de datos de Infotécnica no existe la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC).

(**) Datos correspondientes al Gerente General de la empresa propietaria de la instalación afectada, obtenidos de la plataforma REUC del Coordinador, no fueron remitidos los datos correspondientes al Representante Legal.

d.1 Origen y causa de la falla

Se produjo la apertura automática del interruptor 52B2 de S/E Curicó, asociado a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), ante una falla en la línea sin causa ni origen determinado.

d.2 Fenómeno Físico:

OTR2: Origen no determinado.

La empresa EFE no remite antecedentes para acreditar la causa de la falla en la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC).

d.3 Reiteración:

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

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: No se han producido reiteraciones del fenómeno físico (homologado) en instalaciones del propietario de la instalación afectada, durante los últimos 24 meses.

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Sí se han producido fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 324-2020 y EAF 189-2021).

d.4 Fenómeno eléctrico

PR51N: Protección de sobrecorriente temporizada residual.

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

La falla se originó presumiblemente en la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC).

A la fecha de emisión de este estudio, la empresa EFE no remitió los mantenimientos realizados a la instalación fallada.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

No aplica.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

La empresa EFE no hace una proposición respecto del origen de la falla.

h. Comuna donde se presenta la falla

07301: Curicó

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (22-12-2021)	Informe de 5 días (27-12-2020)
EFE	Sin información	Sin información
Transec S.A.	20-12-2021	24-12-2021

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC)	ST Dedicado	Línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC)	08:49	10:03

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Disp.	H. Norm.
S/E Curicó (FFCC)	-	Curicó	0.01	0.000	1	8:49	10:03	10:03
Total:			0.01 MW	0.000 %	1			

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Transelec S.A.

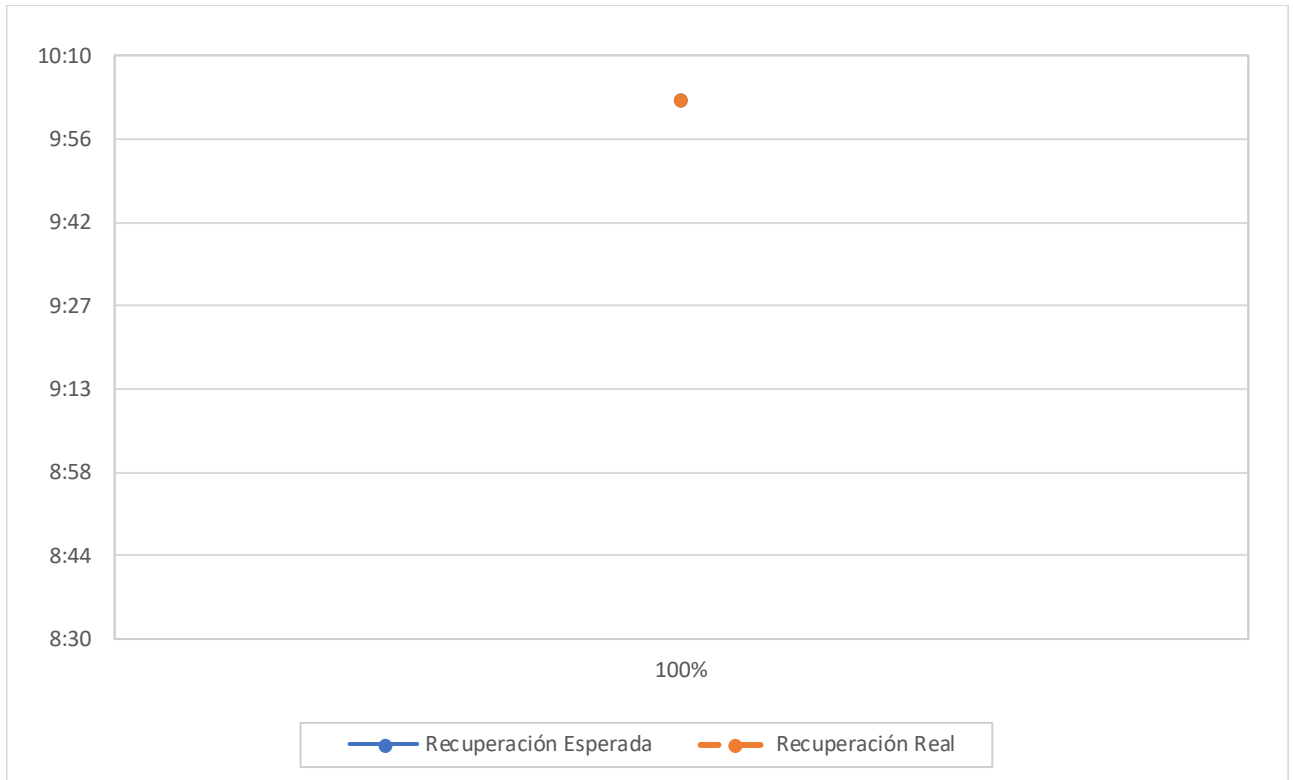
3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
S/E Curicó (FFCC)	-	EFE	Libre	0.01	1.23	1.23	0.01

Clientes Regulados : 0.00 MWh
Clientes Libres : 0.01 MWh
Total : 0.01 MWh

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Transelec S.A.

- 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 para recuperar consumos.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.01	1.23	0.01
Último 20 %	0.00	1.23	0.00
100 % Total	0.01	1.23	0.01

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

Demanda del sistema previo a la falla: 9693.21 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el Sistema Eléctrico Nacional previo a la falla, mediante las centrales: Andina (CTA), Angamos (ANG2), Atacama 2 (TG2B), Candelaria (U2), Cochrane (CCH1 y CCH2), El Toro (U1, U2, U3 y U4), Kelar (TG12), Mejillones (CTM3), Norgener (NTO2) y Pehuenche (U1).

Estado y configuración previo a la falla

Las instalaciones de transmisión se encontraban en servicio normal previo a la desconexión forzada.

Otros antecedentes relevantes

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

"A las 08:49 horas del día 20 de diciembre de 2021, se produjo la desconexión forzada del paño B2 de la S/E Curicó (asociados a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE, por operación de sus protecciones. Lo anterior, producto de una falla en instalaciones de EFE".

En función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente EAF, se solicitará la siguiente información adicional:

- Antecedentes a la empresa EFE correspondientes a los Informes de Falla de 48 horas y 5 días por el evento ocurrido en la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), según el grado de detalle requerido en la NTSyCS y en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019.

De forma complementaria, se adjunta el informe de falla ingresado en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Transelec S.A. (Anexo N°1) y Otros antecedentes aportados por Transelec S.A. (Anexo N°2).

Acciones preventivas y/o correctivas

a) La instalación afectada cuenta con un plan de acción u otro tipo de mantenimiento en curso.

Con ocasión el EAF 189-2021, la empresa Transelec S.A. remitió la carta O N°0110 de fecha 27 de agosto de 2021, mediante la cual informó un cronograma de trabajo con fechas definidas del proyecto de reemplazo de protecciones en el paño B2 de S/E Curicó, comprometido a ser implementado durante el año 2021.

Al respecto, en la plataforma PGP del Coordinador se encuentra declarado el proyecto NUP 2957 *"Reemplazo de la Protección de sobrecorriente en paño B2 SE Curicó"* de la empresa Transelec S.A., correspondiente al retiro y desmontaje de las protecciones de sobrecorriente GEC ALSTOM CDG11 y 12IAC51A5A por un relé digital marca SIEMENS modelo 7SA87. A la fecha de emisión de este estudio, según los registros de la plataforma PGP del Coordinador, el proyecto NUP 2957 se encuentra en etapa de desarrollo.

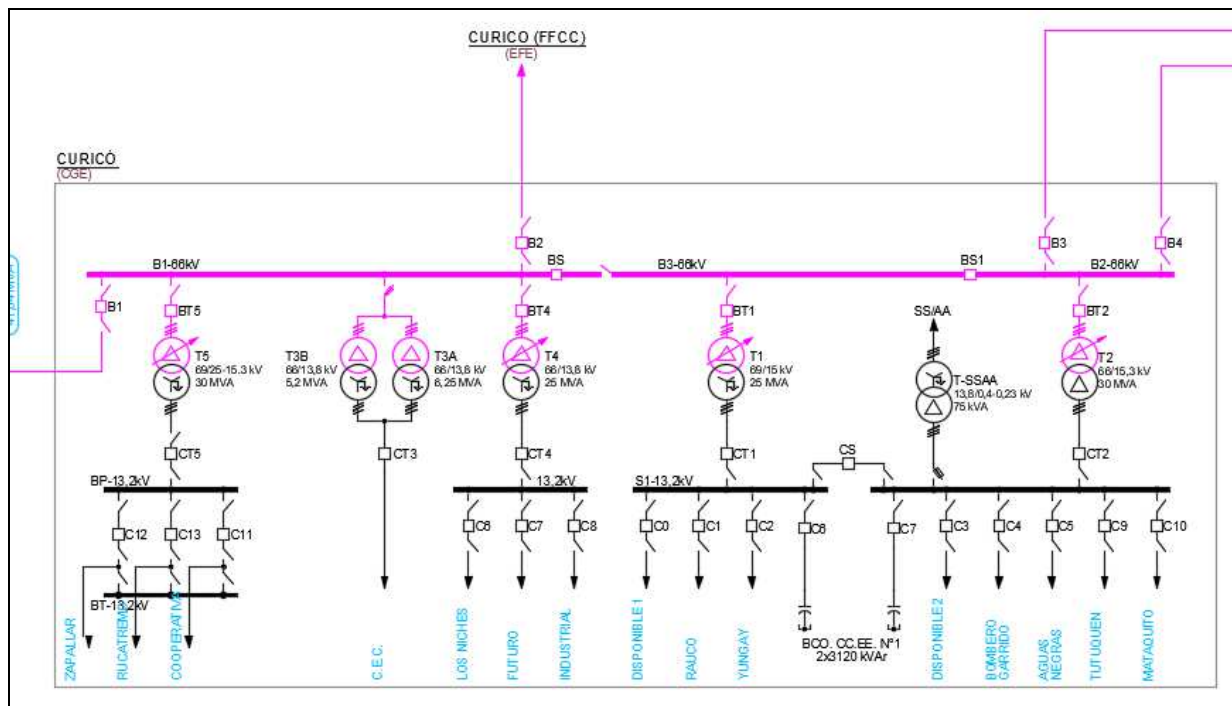
b) Acciones correctivas a corto plazo:

La empresa Transelec S.A. indica *"No aplica, falla en instalación de terceros y las protecciones operaron correctamente"*.

c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa Transelec S.A. indica *"No aplica, falla en instalación de terceros y las protecciones operaron correctamente"*.

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
08:49	Transec S.A.	Apertura automática del interruptor 52B2 de S/E Curicó, asociado a la línea 66 kV Curicó - Curicó (FFCC), por operación de protección 51N.

- La hora señalada corresponde a lo informado por las empresa Transec S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
20/12/2021	Transec S.A.	10:03	Cierre del interruptor 52B2 de S/E Curicó, normalizando la línea 66 kV Curicó - Curicó (FFCC) y recuperando los consumos de S/E Curicó (FFCC).

- La hora y fecha señalada corresponde a lo informado por la empresa Transec S.A.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en la plataforma del
Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Transelec S.A.

Resumen

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 20-12-2021 10:26

Finalizado

Número:

2021003479

Solicitante:

TRANSELEC S.A.

Empresa:

TRANSELEC S.A.

Tipo de Origen:

Interno

SubEstación:

S/E CURICO

Falla Sobre:

pañó

Elementos

Tipo: panos - S/E CURICO B2

Nombre : S/E CURICO B2

Fecha Perturbacion :

Fecha Normaliza :

Protección :

Interruptor :

Consumo :

Comentario :

¿Produce otra indisponibilidad?

No

Zona Afectada

Comuna

Tipo Causa

Causa Definitiva

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Falla en instalaciones de EFE

Causas

-Fenómeno Físico: Fallas en instalaciones de terceros u en otro segmento.

-Elemento: Conductores

-Fenómeno Eléctrico: Protección de sobrecorriente temporizada residual

-Operación de los interruptores: Varios

Comentarios Causas:

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

Observaciones:

- Observaciones:** Paño propiedad de Transelec, Línea propiedad de EFE
- Acciones Inmediatas:** informar al CEN y recopilar datos de alarmas y protecciones operadas.
- Hechos Sucuididos:** S/E Curicó: a las 08:49 horas, desconexión forzada del Paño B2 - EFE, por operación de protecciones de Línea 66 kV Curicó - Ferrocarriles.
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** A las 08:50 horas disponible Paño B2. A las 10:03 horas, reconexión manual de prueba con éxito a solicitud de EFE, previo se realizó recorrido de Línea.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** .

Afecta SSCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Libre

Distribuidoras Afectadas

EMPRESA DE LOS FERROCARRILES DEL ESTADO / Perd. Estm. de Potencia: 0.012 / Región : / Clientes Afectados:

Retorno Automatico:**Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:**

20-12-2021 08:49


Fecha / Hora Estimada Retorno:

20-12-2021 08:50

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

20-12-2021 08:50

 Archivos Subidos**Archivo****Fecha Subida**

 IF2021003479.pdf
(/informe_fallas/download_file/61c08489ad651f5c02284007/IF2021003479.pdf)

24/12/2021
15:54:36

ANEXO N°2

Otros antecedentes enviados por la empresa Transelec S.A.

Informe de Desconexión Forzada IF2021003479 día 20 de diciembre de 2021. Código 2011.

1. Características de la desconexión forzada

A las 08:49 horas del día 20 de diciembre de 2021, se produjo la desconexión forzada del paño B2 de la S/E Curicó (asociados a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE, por operación de sus protecciones. Lo anterior, producto de una falla en instalaciones de EFE.

2. Identificación de la instalación fallada

- a. Nombre de la instalación donde se produjo la falla:
 - i. LT 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE.
- b. Segmento al cual pertenece el equipo o elemento donde se produjo la falla:
 - i. Transmisión Dedicado.

3. Instalaciones afectadas directa o indirectamente por la falla indicando horas de desconexión y reposición.

- a. Las siguientes instalaciones de TRANSELEC fueron afectadas por la desconexión:
 - i. Paño B2 S/E Curicó.
- b. Otras instalaciones afectadas por la desconexión:
 - i. LT 66 kV Curicó – FFCC, propiedad de EFE.

Las instalaciones y las zonas afectadas se ubican en la Región del Maule, provincia de Curicó, comuna de Curicó, código de comuna 7301.

4. Calificación de la ubicación de la instalación donde se produjo la falla, de acuerdo con la indicado en el Decreto 327 del año 1997 del Ministerio de Minería, Título IX, Artículo 25.

No aplica, dado que dicha norma aplica a las empresas de Distribución.

5. Pérdidas de Generación, indicando monto y horas de desconexión y reposición.

Transelec no tiene equipos de generación entre sus instalaciones.

6. Pérdidas de Consumos, indicando el detalle por subestación de los montos, horas de desconexión y reposición.

De acuerdo con las comunicaciones sostenidas con el Centro de Control de EFE, solo hubo pérdida de 12 kW.

7. Cronología de eventos, y descripción de las causas directas de cada evento.

- a. Eventos (actuaciones automáticas o manuales) ocurridos durante la evolución de la falla.

A las 08:49 horas del día 20 de diciembre de 2021, se produjo la desconexión forzada del paño B2 de la S/E Curicó (asociados a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE, por operación de sus protecciones. Lo anterior, producto de una falla en instalaciones de EFE.

- b. Acciones orientadas a la reposición del servicio y normalización de las instalaciones.
 - i. A las 08:52 horas, Transelec informa la falla al Centro de Control de EFE, quienes informan que recorrerán su línea antes de solicitar reconexión manual de prueba.
 - ii. A las 09:03 horas, Transelec coordina lectura de protecciones y gestiona el apoyo operacional para realizar el cierre del interruptor 52B2 en S/E Curicó, a la espera de solicitud del Centro de Control de EFE.
 - iii. A las 09:26 horas, el Centro de Control de EFE informa que, tras realizar el recorrido en la línea, no encuentra el punto de falla ni la causa de esta. Solicita a Transelec realizar reconexión manual de prueba de la línea.
 - iv. A las 10:03 horas, en coordinación con el Centro de Control de EFE y la autorización del Coordinador, mediante maniobra local se cierra el interruptor 52B2 en S/E Curicó y queda en servicio la línea 66 kV Curicó – EFE.

8. Esquemas de protección y control involucrados en la falla.

- a. Detalle de las protecciones operadas
Paño B2, 66 kV, de S/E Curicó, línea 66 kV Curicó– FFEE:
 - i. Sistema 1: Protección GE IAC 51 A4A, función 51N:
Función de sobrecorriente residual.
- b. Ajustes y características de las protecciones operadas.
En archivo adjunto.
- c. Registros de la falla.
Sólo se cuenta con señalización de operación de la función de sobrecorriente residual 51N, la cual se indica en el anexo 2.
- d. Análisis del comportamiento de los dispositivos de protección y control.
Paño B1, 66 kV, S/E Curicó, LT 66 kV Curicó - FFCC:
 - Relé GE IAC 51 A4A, sistema 1: De a la señalización entregada por este sistema de protección, se observa operación de la función de sobrecorriente residual 51N, enviando orden de desenganche al interruptor 52B2.

9. Análisis conjunto de:

- a. Causas y consecuencias de la falla
A las 08:49 horas del día 20 de diciembre de 2021, se produjo la desconexión forzada del paño B2 de la S/E Curicó (asociados a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE, por operación de sus protecciones. Lo anterior, producto de una falla en instalaciones de EFE. La causa informada por EFE indicó conductor cortado la LT 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), producido por la acción de un camión.
- b. Actuación de los dispositivos de protección y control.
De acuerdo con los antecedentes disponibles, las protecciones operaron según sus ajustes.
- c. Medidas o acciones adoptadas para mitigar los efectos de la falla y para normalización del suministro.

i. Ver punto 7.b.

10. Reiteración de la falla según código de descripción en los últimos 24 meses.

Número	Instalación	Fecha de la falla
2021001891	Paño B2 S/E Curicó	14-07-2021

11. Cantidad de fallas de la instalación en los últimos 24 meses.

Número	Instalación	Fecha de la falla
2020002675	Paño B2 S/E Curicó	05-10-2020
2021002778	Paño B2 S/E Curicó	02-10-2021
2021002743	Paño B2 S/E Curicó	29-09-2021
2021001891	Paño B2 S/E Curicó	14-07-2021
2021000869	Paño B2 S/E Curicó	02-03-2021

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

No aplica. Falla en instalaciones de terceros.

13. Proposición del propietario respecto al origen de la falla.

Externa (Fuerza Mayor)

14. Acciones correctivas de corto y largo plazo en caso de comportamiento erróneo de instalaciones.

No aplica, falla en instalación de terceros y las protecciones operaron correctamente.

15. Códigos según DO N° 0815/2014.

	Código	Descripción
FENOMENO_FISICO_ID	OPE6	Desconexión debido a falla en instalaciones de terceros o en otro segmento.
ELEMENTO_ID	N/A	N/A.
FENOMENO_ELECTRICO_ID	PR51N	Paño B2 S/E Curicó
MODO_ID	13	Opera según lo esperado.

16. Identificación de la empresa propietaria

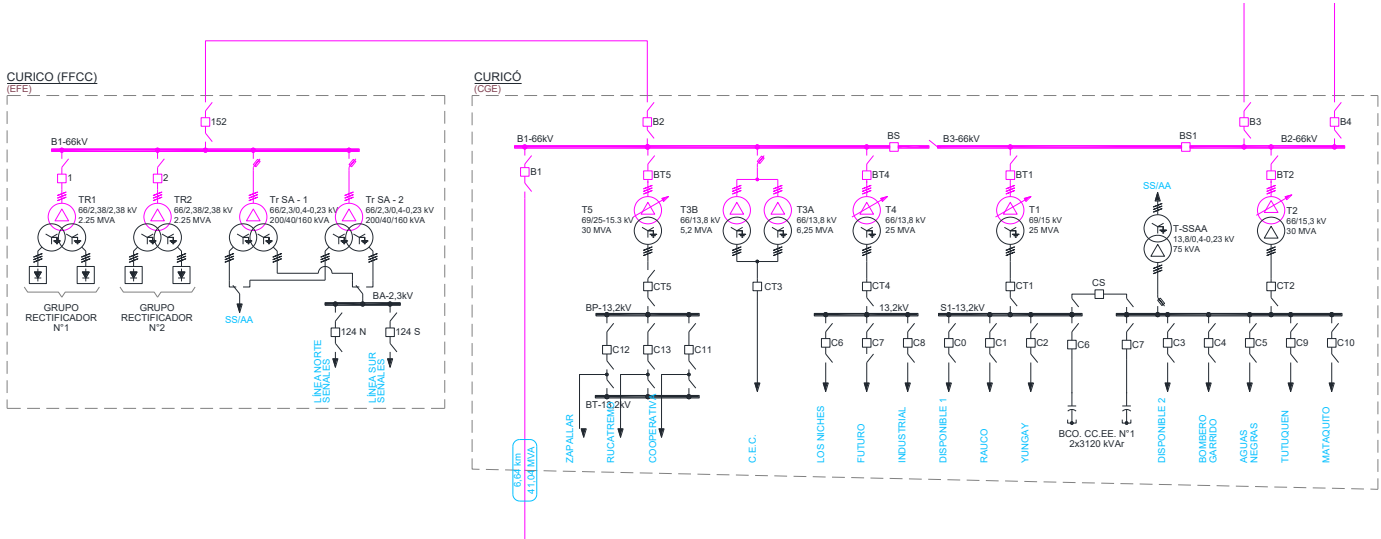
	Datos de la empresa
Nombre de la empresa propietaria u operadora	Transelec S.A.
Rut	76.555.400-4
Representante Legal	Andrés Kuhlmann Jahn
Dirección	Orinoco 90, piso 14, Las Condes, Santiago

17. Otros antecedentes que la empresa considere relevantes para el análisis y respaldo de las conclusiones.

- En el **Anexo 1**, se adjunta el diagrama unilineal de las instalaciones involucradas en la falla.
- En el **Anexo 2**, se adjunta la señalización de función operada en relé GE IAC51.
- En el **Anexo 3** y **Anexo 4**, se adjunta la documentación asociada a la causal de fuerza mayor de la desconexión.

Anexo 1: Diagrama unilineal

Figura 1: Diagrama unilineal de las instalaciones involucradas en la falla.



Anexo 2: Señalización de función operada en relé GE IAC51

Figura 2: Señal de función de sobrecorriente 51N operada en relé GE IAC51



Anexo3: Informe de interrupción de suministro

1. Información de la interrupción

Causa de la interrupción	OPE6 Falla en instalaciones de terceros u en otro segmento
Instalación ID	LT 66 kV Curicó – Curicó (FFCC) ID 4097
Propietario de la instalación o equipo donde ocurrió la falla	EFE
Rut propietario instalación o equipo	No aplica, falla en instalación de terceros.
Nombre de la instalación asociada	Paño B2 S/E Curicó (asociado a la LT 66 kV Curicó – Curicó (FFCC)).
Punto de falla n° (corresponde al de infraestructura Gx Tx)	Operación correcta de paño B2 de S/E Curicó por falla en instalaciones de terceros (LT 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE).
Dispositivo operado (id dispositivo de infraestructura Gx Tx)	Protección de sobrecorriente residual paño B2 (ID 6134) de S/E Curicó.
Comunas afectadas (corresponde al "código único territorial (cut)" determinado por la subsecretaría de desarrollo regional)	Las instalaciones y las zonas afectadas se ubican en la Región del Maule, provincia de Curicó, comuna de Curicó, código de comuna 7301.
Cantidad clientes afectados (es la suma de todos los clientes de los n bloques de reposición de la interrupción)	De acuerdo con comunicaciones sostenidas con el CC de EFE, se perdieron 12 kW.
Fecha y hora inicio interrupción [dd/mm/aaaa hh/mm/ss]	20-12-2021 a las 08:49 horas
Fecha y hora termino interrupción (corresponderá al horario de la última reposición por bloque) [dd/mm/aaaa hh/mm/ss]	20-12-2021 a las 10:03 horas

2. Descripción de la interrupción

2.1. Descripción de los hechos y de las circunstancias

A las 08:49 horas del día 20 de diciembre de 2021, se produjo la desconexión forzada del paño B2 de la S/E Curicó (asociados a la línea 66 kV Curicó – Curicó (FFCC), propiedad de EFE, por operación de sus protecciones. Lo anterior, producto de una falla en instalaciones de EFE.

2.2. Elementos mínimos requeridos que acreditan imprevisibilidad (según R.Ex. N° 15704/2016)

De acuerdo a lo indicado en la legislación vigente respecto del requisito imprevisibilidad es aquel mediante el cual mi representada posee incapacidad técnica o fáctica de prever la ocurrencia del evento. En particular, el evento que dio origen a la falla de Transelec correspondió a la falla de un tercero, cuyas consecuencias produjeron la desconexión en las instalaciones de mi representada. Al respecto, Transelec no puede hacerse cargo ni prever este tipo de eventos de terceros con consecuencias en las instalaciones de Transelec.

2.3. Elementos mínimos requeridos que acreditan irresistibilidad (según R.Ex. n° 15704/2016)

En cuanto a la irresistibilidad de hecho, como aquella circunstancia que no se ha podido evitar su acaecimiento y/o sus consecuencias, es del caso indicar que la desconexión de Transelec se debió a una falla ocurrida en la instalación de EFE, en donde las consecuencias posteriores eran irresistibles al no existir opciones dentro de la esfera de control de Transelec para poder evitar dicha falla.

2.4. Elementos mínimos requeridos que acreditan exterioridad (según R.Ex. n° 15704/2016)

Finalmente, la causa de la falla se debió a un hecho ajeno, en instalaciones de terceros, donde no existe control alguno por parte de Transelec respecto de aquellas instalaciones, y sin haber contribuido de forma alguna en la ocurrencia de dicha falla. En consecuencia, la desconexión de Transelec se debe en un 100% a un acto realizado por un tercero.

Anexo 4: Anexo de probatorios

Causa: OPE6 Fallas en instalaciones de terceros o en otro segmento

- 1. Secuencia de operación de protecciones, incluyendo un informe técnico (cómo operaron las protecciones y cómo debieron haber operado).**

Se concluye una correcta operación de las protecciones asociadas al paño B2 de S/E Curicó, actuando de acuerdo con lo esperado a la corriente detectada por la función de sobrecorriente residual (51N).

Para mayor detalle (informe técnico), por favor remitirse a lo indicado en el informe de falla IF2021003479.

- 2. Falla corresponde a la misma empresa propietaria, pero en distinto segmento (SI/NO).**

NO.