

Estudio para análisis de falla EAF 332/2023

“Falla en la línea 110 kV Cardones - Refugio”

Fecha de Emisión: 28-08-2023

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	04/08/2023
Hora	07:54
Consumos desconectados (MW)	0.45
Demanda previa del sistema (MW)	9815.6
Porcentaje de desconexión	0.005 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	LT 110 kV Cardones - Refugio / LT001CI1TR02----L050
Tipo de instalación	Línea
Tensión nominal	110 kV
Segmento	Transmisión Dedicada
Propietario instalación afectada	Compañía Minera Maricunga
RUT	76.038.806-8
Representante Legal	Alberto Opazo (*)
Dirección	Los Carreras 6651, Copiapó.

(*) 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.

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	LT 110 kV Cardones - Refugio / LT001CI1TR02----L050
Propietario elemento fallado	Compañía Minera Maricunga
RUT	76.038.806-8
Representante Legal	Alberto Opazo (*)
Dirección	Los Carreras 6651, Copiapó

(*) Datos correspondientes al Gerente General de la empresa propietaria de la instalación fallada, 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 desconexión forzada de la línea 110 kV Cardones - Refugio, por operación de las protecciones del paño H1 de S/E Cardones.

La empresa Compañía Minera Maricunga, en su Informe de Falla de 48 horas, indica la operación de la protección de distancia de fase (21), ante una falla monofásica en la fase C, a una distancia de 21,2 km desde S/E Cardones.

d.2 Fenómeno Físico:

OTR2: Origen no determinado.

d.3 Reiteración

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación ha sido afectada 15 veces por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla EAF 292-2021, EAF 106-2022, EAF 172-2022, EAF 173-2022, EAF 203-2022, EAF 290-2022, EAF 168-2023, EAF 175-2023, EAF 209-2023, EAF 211-2023, EAF 245-2023, EAF 254-2023, EAF 291-2023, EAF 327-2023 y EAF 331-2023.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: Se han producido 15 fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla de la siguiente tabla:

FALLA ID	NOMBRE FALLA	FECHA FALLA	ACCIONES CORRECTIVAS CP	ACCIONES CORRECTIVAS LP
EAF 292-2021	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	30-09-2021	La empresa Compañía Minera Maricunga señala, en su Informe de Falla de 48 horas: "Evaluar lavados de aislación durante los próximos días".	No se indican.
EAF 106-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	26-03-2022	Compañía Minera Maricunga no indica acciones correctivas a corto plazo.	Compañía Minera Maricunga no indica acciones correctivas a largo plazo.
EAF 172-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	29-04-2022	Compañía Minera Maricunga señala: "verificación de protecciones en S/E Cardones 110 kV" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 173-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	29-04-2022	Compañía Minera Maricunga señala: "revisión de la línea de 110 kV Cardones - Refugio" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 203-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	28-05-2022	Compañía Minera Maricunga señala: "revisión de la línea de 110 kV Cardones - Refugio" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 290-2022	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	15-07-2022	Compañía Minera Maricunga señala "revisión de la línea de 110 kV Cardones - Refugio" en su informe de falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "sin comentarios" en su informe de falla de 48 horas.
EAF 168-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	13-04-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 175-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	20-04-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Sin comentarios", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "Sin comentarios", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 209-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	13-05-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 211-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	14-05-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis", en su Informe de Falla de 48 horas.
EAF 245-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	07-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Realizar lavado de aislación a la línea".	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
EAF 254-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	12-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
EAF 291-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	12-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".	Compañía Minera Maricunga señala "En análisis".
EAF 327-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	12-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".
EAF 331-2023	Falla en línea 110 kV Cardones - Refugio	12-06-2023	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".	Compañía Minera Maricunga señala "Se investiga".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se han producido 15 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los

Estudios para Análisis de Falla EAF 292-2021, EAF 106-2022, EAF 172-2022, EAF 173-2022, EAF 203-2022, EAF 290-2022, EAF 168-2023, EAF 175-2023, EAF 209-2023, EAF 211-2023, EAF 245-2023, EAF 254-2023, EAF 291-2023, EAF 327-2023 y EAF 331-2023.

d.4 Fenómeno eléctrico

DI21: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia). (*)

(*) Indicado por la empresa en su informe de falla de 48 horas.

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

El elemento donde se originó la falla corresponde a la línea 110 kV Cardones - Refugio, la que posee una longitud de 139.9 km y un conductor por fase del tipo ACSR Hawk, cuya fecha de entrada en operación fue el año 2005 de acuerdo con los registros del Coordinador Eléctrico Nacional.

Compañía Minera Maricunga no remitió antecedentes respecto de mantenimientos realizados a instalaciones de su propiedad durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

No informado.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interna.

h. Comuna donde se presenta la falla

3103: Tierra Amarilla.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (06/08/2023)	Informe de 5 días (11/08/2023)
Compañía Minera Maricunga	04/08/2024	No entregado

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Cardones - Refugio 110 kV	ST Dedicado	Cardones - Refugio 110 kV	07:54	09:05

- Las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Minera Maricunga	-	Tierra Amarilla (*)	0.45	0.005	1	07:54	09:05	09:05

Total: 0.45 MW 0.005 % 1

- Las horas y los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

(*) Corresponde a la comuna donde se encuentra ubicada la S/E Minera Maricunga, de acuerdo con lo informado por la empresa propietaria en la plataforma Infotécnica.

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 Minera Maricunga	-	Minera Maricunga	Libre	0.45	2,48	2,48	0,5

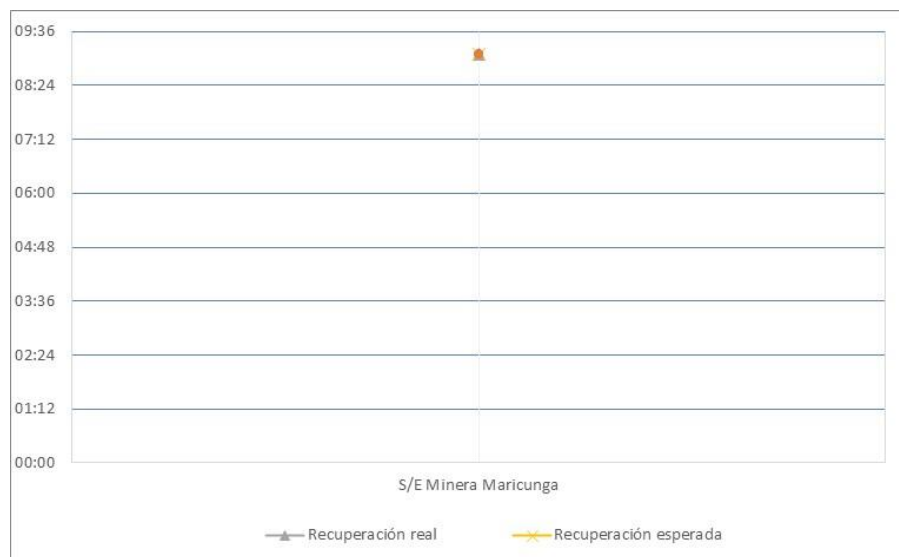
Clientes Regulados : MWh

Clientes Libres : 0.5 MWh

Total : 0.5 MWh

- Las horas y los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

- 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 la barra primaria para recuperar los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0.36	1.18	0.30
Último 20 %	0.09	1.18	0.08
100 % Total	0.45	1.18	0.38

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

Demanda del sistema previo a la falla: 9815.6 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Angostura (U1), Cipreses (U1), Cipreses (U2), Cipreses (U3), El Toro (U1), El Toro (U2), El Toro (U4), Norgener (NTO1), Nueva Renca, Rapel (U1), Rapel (U2), Rapel (U3), Rapel (U4) y Tocopilla (U16).

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 Compañía Minera Maricunga en su Informe de Falla de 48 horas:

"-Fenómeno Eléctrico: Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado.

-Observaciones: Durante la revisión de la línea en la zona se encontró alta concentración de bruma en la zona.

-Acciones Inmediatas: Coordinar con Transelec la revisión de las protecciones, coordinar con personal en terreno la revisión de la línea, informar el CEN lo ocurrido."

De forma complementaria, se adjunta el informe de falla de instalaciones, ingresado en el sistema Neomante del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Compañía Minera Maricunga (Anexo N°1) y un correo enviado por el Coordinador a la empresa solicitando el envío del Informe de Falla de 5 días (Anexo N°2), el cual no fue respondido.

Se solicitará a la empresa Compañía Minera Maricunga lo siguiente:

- o Informe de falla de 5 días, de acuerdo con lo indicado en el Título 6-7 de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio y en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019.

Acciones preventivas y/o correctivas

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

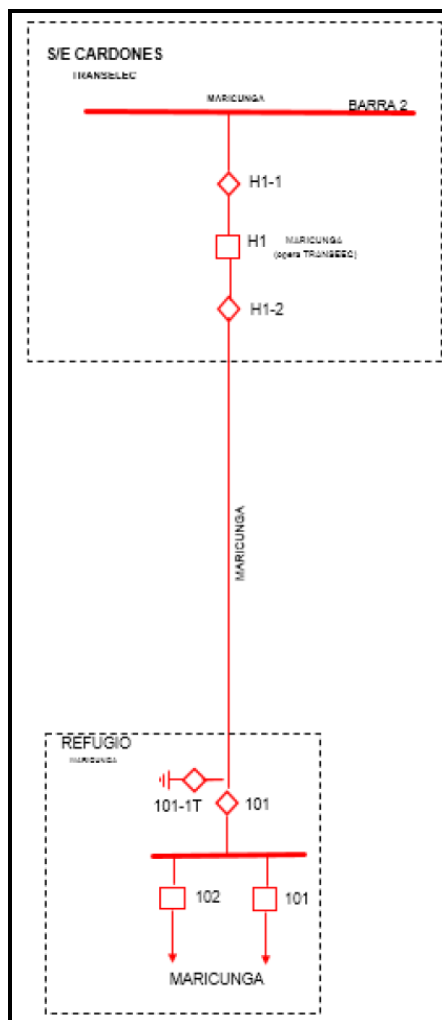
b) Acciones correctivas a corto plazo:

Compañía Minera Maricunga señala *"Programación de trabajos de lavado de aislación en la zona"*.

c) Acciones correctivas a largo plazo:

Compañía Minera Maricunga señala *"Se investiga"*.

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
07:54	Minera Maricunga	Apertura del interruptor 52H1 de S/E Cardones, correspondiente a la línea 110 kV Cardones - Refugio, por operación de su protección de distancia de fase.

- La hora señalada corresponde a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
04-08-2023	Minera Maricunga	09:05	Cierre del interruptor 52H1 de S/E Cardones, correspondiente a la línea 110 kV Cardones - Refugio, normalizando los consumos afectados.

- La fecha y la hora señaladas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Maricunga.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresado en la plataforma del
Coordinador Eléctrico Nacional por la
Compañía Minera Maricunga

Resumen - Línea

Resumen

Número:

2023003221

Solicitante:

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

Empresa:

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

CARDONES - REFUGIO 110KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - ZONA ALTA 2500 MSNM - REFUGIO 4500 MSNM 110KV C1

Nombre : ZONA ALTA 2500 MSNM - REFUGIO 4500 MSNM 110KV C1

Fecha Perturbacion : 04-08-2023 07:54

Fecha Normaliza : 04-08-2023 09:52

Protección : 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2 Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

Interruptor : 51H1 SE Cardones

Consumo : 0,45 MW

Comentario : Se evalúa la programación de trabajos de lavado de aislación en la zona.

Zona Afectada

Atacama

Comuna

Tierra Amarilla

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2 Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

Causas

-Fenómeno Físico: Origen no determinado.

-Elemento: Conjunto aislación línea

-Fenómeno Eléctrico: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia)

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

-Fenómeno Físico: Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes

protecciones: 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

-Elemento: Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

-Fenómeno Eléctrico: Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

-Operación de los interruptores: Opera según lo esperado.

Observaciones:

-Observaciones: Durante la revisión de la línea en la zona se encontró alta concentración de bruma en la zona.

-Acciones Inmediatas: Coordinar con Transelec la revisión de las protecciones, coordinar con personal en terreno la revisión de la línea, informar el CEN lo ocurrido.

-Hechos Sucidos: Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distancia de 21,2Km para el Sistema 1 y 67N a tierra para el sistema 2.

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Programación de trabajos de lavado de aislación en la zona.

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: Se investiga.

Afecta SSCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Libre

Distribuidoras Afectadas

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA / Perd. Estm. de Potencia: 0.45 / Región : Atacama / Clientes Afectados: 1

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

04-08-2023 07:54

Fecha / Hora Estimada Retorno:

04-08-2023 09:52

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

04-08-2023 09:05

ANEXO N°2

Solicitud del Informe de Falla de 5 días realizada por el Coordinador a la
Compañía Minera Maricunga

De: [Raicit Cristian Guevara Díaz](mailto:Raicit.Cristian.Guevara.Diaz@kinross.com)
A: nelson.bravo@kinross.com
Cc: [DAOP; marcelo.amaya@kinross.com](mailto:DAOP;marcelo.amaya@kinross.com)
Asunto: Solicita Informe de Falla de 5 días - IFs 2023003164, 2023003192 y 2023003221 - Fallas en línea 110 kV Cardones - Refugio
Fecha: lunes, 21 de agosto de 2023 19:29:00
Archivos adjuntos: [image002.png](#)
[image003.png](#)
[image001.png](#)
[image004.png](#)
[image005.png](#)

Señor
 Nelson Bravo
 Encargado Titular
Compañía Minera Maricunga
 Presente

Junto con saludar, con respecto a los eventos del asunto, correspondientes a la falla en línea 110 kV Cardones - Refugio, ocurridas a las 05:31 horas del día 12 de junio de 2023, y con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el Título 6-7 y, en particular, en el Artículo 6-44 de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, se agradece remitir **a más tardar a las 10:00 horas del día 23 de agosto de 2023**, lo siguiente:

- Informes de Falla de 5 días asociados a los eventos señalados (IFs 2023003164, 2023003192 y 2023003221), con el correspondiente nivel de detalle para cada evento, según lo establece la normativa vigente.

Número	Coordinado	Tipo Origen	Descripción	Comentario	Fecha Perturbación
2023003164	COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	Interno	> Línea : CARDONES - REFUGIO 110KV - > Origen Interno > Causa Principal : Causa Presunta : > Zona Afectada: Atacama > Comuna : > Reporta : COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA > Libre > Empresas Afectadas: -COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA/ Perdida :0.45/ Región :Atacama	Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 5H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase A a tierra a una distan	02-08-2023 07:23
2023003192	COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	Interno	> Línea : CARDONES - REFUGIO 110KV - > Origen Interno > Causa Principal : Causa Presunta : > Zona Afectada: Atacama > Comuna : > Reporta : COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA > Libre > Empresas Afectadas: -COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA/ Perdida :0.45/ Región :Atacama	Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distanc	03-08-2023 06:57
2023003221	COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	Interno	> Línea : CARDONES - REFUGIO 110KV - > Origen Interno > Causa Principal : Causa Presunta : > Zona Afectada: Atacama > Comuna : > Reporta : COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA > Libre > Empresas Afectadas: -COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA/ Perdida :0.45/ Región :Atacama	Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase C a tierra a una distanc	04-08-2023 07:54

Adicionalmente, comentamos que para el evento del 2 de agosto se detectaron dos IF de 48 Horas de su representada, agradecemos eliminar el IF 2023003168. Último en cargarse.

2023003168	COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	Interno	> Línea : CARDONES - REFUGIO 110KV - > Origen Interno > Causa Principal : Causa Presunta : > Zona Afectada: Atacama > Comuna : > Reporta : COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA > Libre > Empresas Afectadas: -COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA/ Perdida :0.45/ Región :Atacama	Desconexión forzada de la Línea Cardones/Refugio 110 kV por apertura intempestiva del interruptor 52H1 de la S/E Cardones con operación de las siguientes protecciones: 21 fase A a tierra, a una distan	02-08-2023 07:23
------------	---------------------------	---------	---	--	---------------------

Para facilitar el desarrollo de los informes de falla, este Coordinador mantiene publicada documentación de apoyo en su sitio web, disponible mediante el siguiente enlace: <https://www.coordinador.cl/operacion/documentos/estudios-operacionales/estudios-de->

[analisis-de-falla/guia-tecnica-elaboracion-de-informes-de-falla-por-parte-de-los-coordinados/](#). Junto con la guía técnica para la elaboración de informes de falla, se encuentran disponibles las Resoluciones Exentas N°30989-2019 y N°30891-2019, que fueron divulgadas a las empresas coordinadas mediante carta DE 06498-19, con el propósito de ajustar los procesos internos de elaboración de dichos informes y proporcionar los antecedentes necesarios para eventos que ocurran en el Sistema Eléctrico Nacional.

Agradeciendo de antemano la carga de dichos informes **en el Sistema Neomante del Coordinador**, con el fin de disponer de los antecedentes necesarios para la elaboración de los Estudios de Análisis de Falla (EAF) correspondientes.

Saluda atentamente,



Raicit Guevara D.
Ingeniera Departamento de Análisis de la Operación
Gerencia Operación

Santiago de Chile
Tel: +56 2 2424 6429

www.coordinador.cl