

Estudio para análisis de falla EAF 515/2023

"Falla en línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado"

Fecha de Emisión: 20-12-2023

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la Falla

Fecha	28/11/2023
Hora	12:27
Consumos desconectados (MW)	2.49
Demanda previa del sistema (MW)	10971
Porcentaje de desconexión	0.023 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado / LT044CI1TR01----L0116
Tipo de instalación	Línea de transmisión
Tensión nominal	110 kV
Segmento	Transmisión Dedicada
Propietario instalación afectada	Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.
RUT	*94.621.000-5
Representante Legal	*Felipe Jullian
Dirección	*Esmeralda 340, piso 3, Iquique

(*) Datos obtenidos desde plataforma REUC del Coordinador. El Representante Legal indicado corresponde al Gerente General.

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado / LT044CI1TR01----L0116
Propietario elemento fallado	Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.
RUT	*94.621.000-5
Representante Legal	*Felipe Jullian
Dirección	*Esmeralda 340, piso 3, Iquique

(*) Datos obtenidos desde plataforma REUC del Coordinador. El Representante Legal indicado corresponde al Gerente General.

d. Origen y causa de la falla

Se produjo la desconexión forzada de la línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado, por operación automática de las protecciones del paño H3 de S/E Pozo Almonte.

El origen de la falla se habría debido al contacto de ramas de vegetación con uno de los conductores de la línea.

d.2 Fenómeno Físico:

ARB1: Contacto de ganchos, ramas u otro tipo de vegetación.

La empresa Compañía Minero Cerro Colorado LTDA. remitió parcialmente los probatorios y antecedentes asociados al Fenómeno Físico determinado por el Coordinador. Cabe mencionar que la empresa propone en su Informe de Falla el Fenómeno Físico "Otros", el cual no es parte del conjunto de Fenómenos Físicos individualizados en la Resolución Exenta 30989-2019 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

d.3 Reiteración:

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación ha sido afectada por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 449/2023).

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: Se ha producido 1 falla en instalaciones del mismo propietario con el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles.

FALLA ID	NOMBRE FALLA	FECHA FALLA	HORA FALLA	ACCIONES CORRECTIVAS CP	ACCIONES CORRECTIVAS LP
EAF 449/2023	Falla en línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado	21-10-23	13:12	La empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda. indica: "Inspección visual y chequeo de protecciones directamente involucradas. Inspección pedestre a la totalidad de la línea de 110 kV entre Pozo Almonte y Cerro Colorado".	La empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda. indica: "Inspección y prueba de las protecciones implicadas directamente en la falla, como el resto de las protecciones instaladas en SE Pozo Almonte; trabajo terminado la reciente semana".

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se ha producido 1 falla en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles (EAF 449/2023)

d.4 Fenómeno eléctrico

PR51N: Protección de sobrecorriente temporizada residual. (*)

(*) Indicado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., sin que exista claridad del arranque y operación de esta función de protección en los registros de los sistemas de protecciones asociados al paño H3 de S/E Pozo Almonte.

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 Pozo Almonte - Cerro Colorado.

Al respecto, la empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda. declara la siguiente información de la instalación fallada en la plataforma Infotécnica del Coordinador:

- Longitud: 62 km
- Tipo de conductor: AAAC Flint
- Cable de guardia: Alumoweld 7 AWG.

La empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda. no remitió antecedentes respecto de los mantenimientos realizados, durante los últimos 24 meses, a la instalación donde se produce la falla.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

No aplica.

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Interno. (*)

(*) Según lo señalado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda. en su Informe de falla de 48 horas.

h. Comuna donde se presenta la falla

01401: Pozo Almonte.

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (30-11-2023)	Informe de 5 días (05-12-2023)
Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.	28-11-2023	03-12-2023

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado	ST Dedicado	-	12:27	15:56

- Las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna(s)	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Disp.	H. Norm.
Cerro Colorado	No aplica	Pozo Almonte	2.49	0.023	1	12:27	16:24*	16:25
Total:			2.49 MW	0.023 %	1			

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.

(*) Corresponde al horario de energización de la barra N°2 de 12 kV de S/E Cerro Colorado. La barra N°1 de 12 kV de S/E Cerro Colorado fue energizada un minuto antes.

3. Estimación de la energía no suministrada

S/E	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indisp. (h)	Tiempo Desc. (h)	ENS (MWh)
Cerro Colorado	No aplica	Minera Cerro Colorado	Libre	2.49	3.95	3.97	9.9

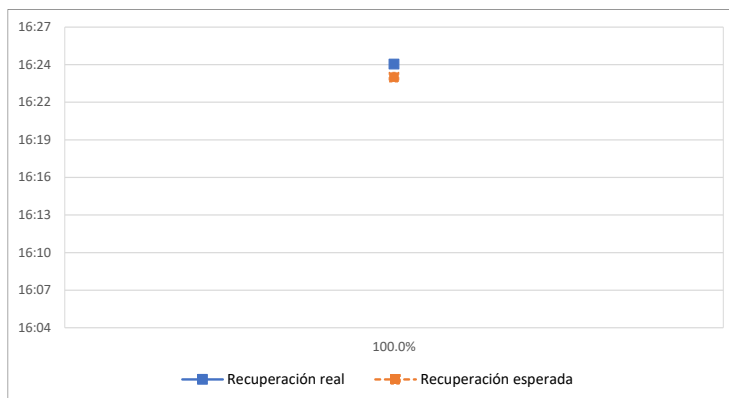
Clientes Regulados : MWh

Clientes Libres : 9.9 MWh

Total : 9.9 MWh

- Los montos señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



No se aprecian diferencias significativas entre el horario de recuperación real y el horario de disponibilidad de las barras primarias respectivas para recuperar los consumos afectados.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	1.99	3.97	0.50
Último 20 %	0.50	3.97	0.13
100 % Total	2.49	3.97	0.63

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

Demanda del sistema previo a la falla: 10971 MW.

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el Sistema Eléctrico Nacional, previo a la falla, mediante las centrales: Cipreses (U1 y U3), Colbún (U1 y U2) y Ralco (U1 y U2).

Estado y configuración previo a la falla

Previo a la falla, las instalaciones de transmisión operaban de forma normal.

Otros antecedentes relevantes

La empresa Compañía Cerro Colorado LTDA. indica:

"Por las características de la operación, las condiciones de viento al momento del evento y las evidencias en terreno. Se estima como causa raíz el contacto de una de las fases de la línea, con las ramas de árboles cercanos. Una vez despejada la falla y de inspeccionar la línea de 110 kV, de acuerdo a procedimiento, se repone alimentación a la línea, en niveles normales de tensiones, sin restricciones".

De forma complementaria, se agregan los informes de fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado Ltda. (Anexo N°1) y otros antecedentes proporcionados por dicha empresa (Anexo N°2).

Se solicitará a la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA. remitir el resto de los probatorios y antecedentes asociados al Fenómeno Físico determinado por el Coordinador, ARB1, a saber:

- Señalar distancia entre la línea y los árboles del sector donde se produce el contacto con los conductores.
- Especificar el tipo de vegetación que provoca el contacto (gancho, rama, etc.).
- Podas y mantenimientos realizados durante los últimos 24 meses en la zona específica donde se produce el contacto con los conductores (incluir registro fotográfico con fecha y hora).
- Menciones en los informes de mantenimiento periódicos respecto de árboles que pudieran significar riesgos en ese tramo de línea.

Acciones preventivas y/o correctivas

a) La instalación afectada no cuenta con auditorías, planes de acción u otro tipo de mantenimientos en curso.

b) Acciones correctivas a corto plazo:

La empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA. indica:

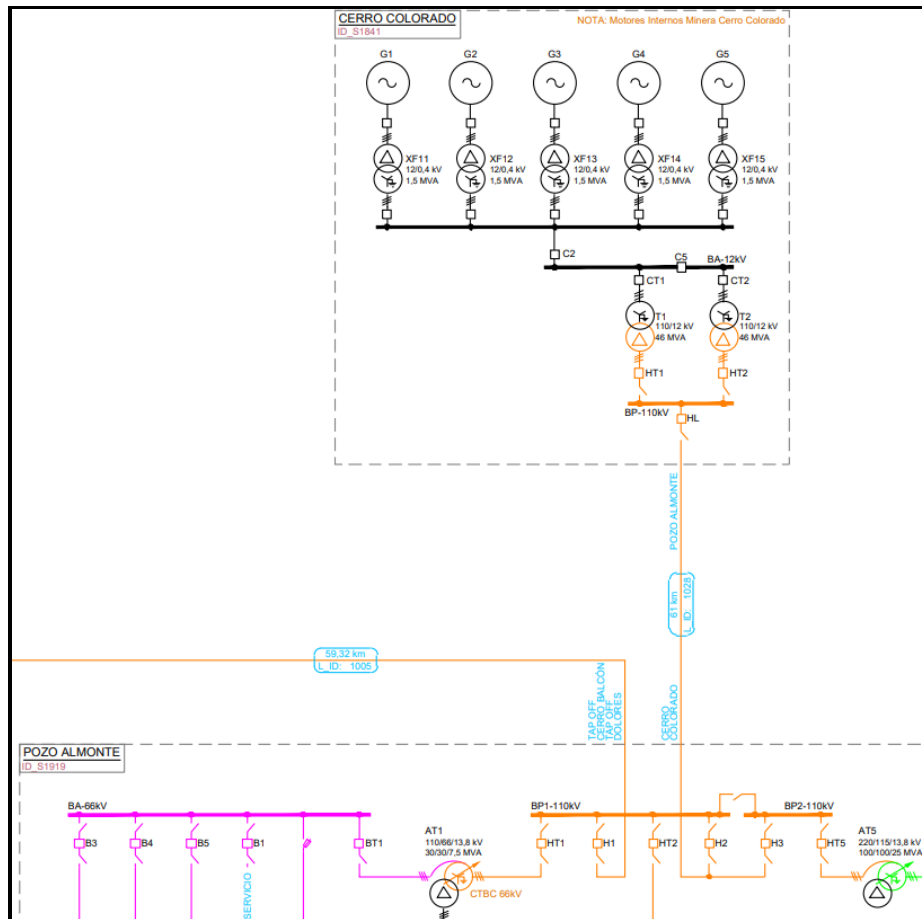
"Inspección visual y chequeo de protecciones directamente involucradas. Inspección pedestre a la totalidad de la línea de 110 kV entre Pozo Almonte y Cerro Colorado".

c) Acciones correctivas a largo plazo:

La empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA. indica:

"Se programa la poda de árboles, en el más corto plazo disponible; semana del 04 al 08 de diciembre".

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
12:27	Minera Cerro Colorado	Apertura automática del interruptor 52H3 de S/E Pozo Almonte, correspondiente a la línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado, por operación de sus sistemas de protección.

- Los horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	12:29	Apertura de los interruptores 52HL, 52HT1 y 52HT2 de S/E Cerro Colorado, correspondientes a la línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado, al transformador N°1 y al transformador N°2 de S/E Cerro Colorado, respectivamente.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	12:29*	Apertura manual del interruptor general de la barra N°1 de 12 kV de S/E Cerro Colorado.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	12:31	Apertura manual del interruptor general de la barra N°2 de 12 kV de S/E Cerro Colorado.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	15:57	Cierre del interruptor 52H3 de S/E Pozo Almonte, energizando en vacío la línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	16:21	Cierre del interruptor 52HL de S/E Cerro Colorado, energizando en vacío la barra 110 kV de S/E Cerro Colorado.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	16:23	Cierre de los interruptores 52HT1 y 52HT2 de S/E Cerro Colorado, energizando en vacío los transformadores N°1 y N°2, respectivamente.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	16:23	Cierre del interruptor general de la barra N°1 12 kV de S/E Cerro Colorado.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	16:24	Cierre del interruptor general de la barra N°2 12 kV de S/E Cerro Colorado.
28/11/2023	Minera Cerro Colorado	16:25	Se inicia la reposición de las cargas de S/E Cerro Colorado.

- Las horas y fechas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.

(*) Horario supuesto, pues en el Informe de Falla del quinto día de C. Minera Cerro Colorado LTDA., esta maniobra se menciona fuera de secuencia.

ANEXO N°1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 28-11-2023 17:06

Finalizado

Número:

2023004685

Solicitante:

COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LTDA

Empresa:

COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LTDA

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

POZO ALMONTE - CERRO COLORADO 110KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - POZO ALMONTE - CERRO COLORADO 110KV C1

Nombre : POZO ALMONTE - CERRO COLORADO 110KV C1

Fecha Perturbacion : 28-11-2023 12:29

Fecha Normaliza : 28-11-2023 16:32

Protección : 51N

Interruptor : 52HL

Consumo : 2,7

Comentario : Opera Interruptor 52HL debido a alarmas por Relé, y Relé 51, 51N. Ya en proceso de reposición del servicio.

Zona Afectada

Tarapacá

Comuna

Pozo Almonte

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Se presume falla a tierra producto de roce con ramas, a causa del fuerte viento en la zona.

Causas**-Fenómeno Físico:** Origen no determinado.**-Elemento:** Cables aislados o de poder línea**-Fenómeno Eléctrico:** Protección de tierra**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado**Comentarios Causas:****-Fenómeno Físico:** Se presume falla a tierra por roce con ramas de árboles cercanos a la línea**-Elemento:** Falla en la línea Pozo Almonte - Cerro Colorado 110KV. Opera Interruptor 52HL / 52HT1 y 52 HT2 debido a

alarmas por Relé 51N

-Fenómeno Eléctrico: Opera 52HL - 52HT1 y HT2

-Operación de los interruptores: Opera Interruptor 52HL debido a alarmas por Relé, y Relé 51, 51N

Observaciones:

-Observaciones: Se presume falla a tierra producto de roce con ramas, a causa del fuerte viento en la zona.

-Acciones Inmediatas: Revisión de línea, en búsqueda de origen de falla.

-Hechos Sucidos: 12:29 - Opera Interruptor 52HL/ 52HT1 y HT2. Blackout en Cerro Colorado. Se le informa a CDC y Engie 12:56 Personal de Cerro Colorado procede a inspeccionar la línea en búsqueda de falla 15:53 No se encuentra falla específica, se deduce que debido a cercanías de ramas, sumado al viento en la zona, provoca falla a tierra 15:56 Engie Cierra 52H3 a solicitud de Cerro Colorado 16:32 Luego de fallidos intentos de reconexión de 52HT1 y 52HT2, Cerro Colorado consigue cerrar y comenzar proceso de energización de la planta

-Acciones Correctivas a Corto Plazo: Personal en terreno averiguará el origen de la falla, por parte de Engie y Cerro colorado. Se trabajará para normalizar la situación.

-Acciones Correctivas a Largo Plazo: Programación de mantenencias preventivas.

Afecta SCCC:

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Libre

Distribuidoras Afectadas

COMPAÑÍA MINERA CERRO COLORADO LTDA / Perd. Estm. de Potencia: 2.7 / Región : Tarapacá / Clientes Afectados: 1

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

28-11-2023 12:29


Fecha / Hora Estimada Retorno:


28-11-2023 16:32

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

28-11-2023 16:32

Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 Informe_de_Falla_28.11.23.pdf (/informe_fallas/download_file/656640e0ad651f7e1ed225e4/Informe_de_Falla_28.11.23.pdf)	03/12/2023 15:55:22

Archivo	Fecha Subida
 CMCC 28 NOVIEMBRE 2023.zip (/informe_fallas/download_file/656640e0ad651f7e1ed225e4/CMCC 28 NOVIEMBRE 2023.zip)	03/12/2023 15:55:35

ANEXO N°2

Otros antecedentes aportados por la empresa Compañía Minera Cerro Colorado LTDA.



FORMATO DE INFORME DE FALLA (IF)

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

N° CDEC de Falla ⁽¹⁾ :	2023004685
Razón Social de Empresa:	COMPAÑIA MINERA CERRO COLORADO LTDA.
Centro de Control:	On-Group
Responsable del IF:	Juan Pablo Contreras
Fecha envío IF:	03-12-23
Hora envío IF:	16:00:00

1.2 ANTECEDENTES DE LA FALLA

Fecha de Falla [dd-mm-aaaa]:	28-11-23
Hora de Falla [hh:mm:ss]:	12:26:55
Duración de falla [hh:mm:ss]:	03:29:49
Instalación Afectada:	Línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado
Comuna ⁽²⁾ :	Pozo Almonte
Equipo Fallado/Desc.:	52-H3
Fenómeno Físico:	Otros
Elemento:	Estructura y Postación
Fenómeno Eléctrico:	Protección de sobrecorriente temporizada residual
Modo de Operación:	Opera según lo esperado
Ubicación Falla [Estructura N°] ⁽³⁾ :	No identificada

2. DETALLES DE HECHOS OCURRIDOS

Siendo las 12:26:55 horas del día 28 de noviembre, se produce apertura de interruptor 52H3, en S/E Pozo Almonte. Operación de Trip general 50 /51, sistemas 1 y 2 de línea 110 kV Cmcc – Pozo Almonte . Rechazando 2,49 MW de demanda.

3. CAUSA BÁSICA U ORIGEN DE LA FALLA

Se advierte contacto de ramas de árboles con una de las fases de la línea.

(1) Corresponde al número correlativo único dado por el CDC a la Falla registrada.

(2) Nombre de la comuna en la que ocurre la falla.

(3) Para el caso de falla en una línea, corresponde al número de las estructuras entre las cuales se produce la falla.



4. DETALLE DE LAS INSTALACIONES EN FALLA Y/O DESCONECTADAS

4.1. Instalaciones de Transmisión

Nombre de Instalación Fallada	Desconexión		Normalización	
	Fecha	Hora	Fecha	Hora
Línea 110 kV Pozo Almonte - Cerro Colorado	28-nov	12:26	28-nov	13:56
	dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
	dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
	dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm

Nombre de Instalaciones Afectadas	Desconexión		Normalización	
	Fecha	Hora	Fecha	Hora
Subestación Pozo Almonte	28-nov	12:26	28-nov	13:56
	dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
	dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
	dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm

4.2. Instalaciones de Generación

Nombre de Instalación Fallada	Potencia Desconectada	Desconexión		Normalización	
	[MW]	Fecha	Hora	Fecha	Hora
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm

Nombre de Instalaciones Afectadas	Potencia Desconectada	Desconexión		Normalización	
	[MW]	Fecha	Hora	Fecha	Hora
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm
		dd-mm	hh:mm	dd-mm	hh:mm

El monto de potencia desconectada corresponde a la diferencia entre la potencia bruta a la cual operaba cada una de las instalaciones de generación falladas o desconectadas, según corresponda, al momento de ocurrir la falla y el valor de potencia registrado posteriormente a la ocurrencia de la misma, una vez que el sistema alcanza una nueva condición estacionaria.



5. ACTUACIÓN DE PROTECCIONES

5.1. Información de Protecciones que detectaron Falla

Hora	Instalación	Interruptor Asociado/Extremo (S/E)	Tipo de Falla	Ubicación Falla	Sistemas Protecciones	Función de Protección	Subfunción	Señalización	Apertura Interruptor
12:26:55	SE Pozo Almonte	52-H3	Ground TOC1		Sistema 1	50/51	Z1	Trip	SI
12:26:55	SE Pozo Almonte	52-H3	Ground TOC1		Sistema 2	50/51	Z1	Trip	SI

5.2. Oscilografías y Registros de Eventos de las Protecciones

Nº	Instalación	Interruptor Asociado/Extremo (S/E)	Hora	Descripción de oscilografías o Registro de Eventos ⁽⁴⁾	Nombre de Archivo de Oscilografías y Registro de Eventos ⁽⁵⁾	Nombre de Carpeta con Archivo de Oscilografías y Registro de Eventos ⁽⁶⁾
	SE Pozo Almonte	52-H3	12:26:55	Oscilografía operación 50/51	PAD6004	CMCC 28 NOVIEMBRE 2023
	SE Pozo Almonte	52-H3	12:26:55	Oscilografía operación 50/51	PAD6005	CMCC 28 NOVIEMBRE 2023

(4) Los registros oscilográficos y de eventos de protecciones deberán estar disponibles en formato COMTRADE estandarizado por la norma internacional IEEE Std. C37.111. En caso de no contar con registro oscilográfico de fallas en formato estándar COMTRADE, adjuntar el software propietario que permita su visualización y análisis. Además se deberá enviar las listas de: alarmas, señalizaciones y protecciones operadas; indicando claramente cuáles de ellas emitieron la orden de disparo al interruptor operado.

(5) Corresponde al nombre de las oscilografías y registros de eventos de las protecciones asociadas a la operación del EDAC de acuerdo a la Guía Técnica de Configuración y Definición de Parámetros para Registros Oscilográficos de fallas en formato COMTRADE

(6) Corresponde al nombre de la carpeta que contiene las oscilografías y registros de eventos de las protecciones asociadas a la operación del EDAC. Se debe utilizar el mismo nombre de los archivos.



6. DESCONEJIÓN DE CONSUMOS

6.1. Información de Consumos desconectados por EDAC

			Seleccione su Coordinado	Minera Cerro Colorado									
Coordinado	Subestación	Barra	Alimentadores	Escalón	Potencia Desconectada [MW]	Hora Desconexión [hh:mm:ss]	Hora Normalización [hh:mm:ss]	Frecuencia mínima (7) [Hz]	Tiempo de operación de esquema (8) [ms]	Envía archivo de Oscilografías [Si/No]	Nombre de Archivo de Oscilografías y Registro de Eventos (9)	Nombre de Carpeta con Archivo de Oscilografías y Registro de Eventos (10)	
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG1 CELDA7 52-7	II									
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG1 CELDA8 52-8	II	JIPO FUERA DE SERVICIO								
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG1 CELDA11 52-11	IV	JIPO FUERA DE SERVICIO								
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG1 CELDA12 52-12	IV	JIPO FUERA DE SERVICIO								
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG2 CELDA7 52-7	VI	JIPO FUERA DE SERVICIO								
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG2 CELDA8 52-8	VI	JIPO FUERA DE SERVICIO								
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG2 CELDA10 52-10	VIII	JIPO FUERA DE SERVICIO								
Minera Cerro Colorado	Cerro Colorado	Cerro Colorado 12 kv	SG2 CELDA11 52-11	VIII	JIPO FUERA DE SERVICIO								

El monto desconectado por la operación de EDAC debe indicarse por cada uno de los alimentadores comprometidos en el esquema y no por la suma total de ellos.

(7) Frecuencia mínima medida por el equipo de protección.

(8) Tiempos de actuación de la protección, incluyendo el tiempo de apertura del interruptor.

(9) Corresponde al nombre de las oscilografías y registros de eventos de las protecciones asociadas a la operación del EDAC de acuerdo a la Guía Técnica de Configuración y Definición de Parámetros para Registros Oscilográficos de fallas en formato COMTRADE.

(10) Corresponde al nombre de la carpeta que contiene las oscilografías y registros de eventos de las protecciones asociadas a la operación del EDAC. Se debe utilizar el mismo nombre de los archivos.



6.2. Información de Consumos Desconectados por motivos distintos al EDAC

Nombre del Consumo	Subestación / Barra del Sistema que esta conectado	Potencia Desconectada ⁽¹¹⁾	Hora Desconexión ⁽¹²⁾	Hora Disponibilidad ⁽¹³⁾	Hora Restablecimiento ⁽¹⁴⁾	Causa que origina la desconexión
		[MW]	[hh:mm]	[hh:mm]	[hh:mm]	
CERRO COLORADO	10 100 KV	2,49	12:26	15:56	15:56	Operación protección 50/51 Zona 1 Sistema 1 y 2 52H3

(11) Corresponde a la Potencia desconectada del consumo producto de la Falla.
(12) Corresponde a la hora de desconexión del consumo.
(13) Corresponde a la hora de disponibilidad de potencia para restablecer el consumo.
(14) Corresponde a la hora en que se inicia el restablecimiento del consumo.



7. MANIOBRAS DE REPOSICIÓN EFECTUADAS

Secuencia y descripción de cada una de las maniobras efectuadas por el Centro de Control, que se realizaron con motivo de la ocurrencia de la Falla.

Fecha	Hora	Lugar	Maniobra Ejecutada
[dd-mm-aaaa]	[hh:mm]		
28-11-23	12:29	SE Pozo Almonte	Engie informa desprendimiento de carga en paño H3 Pozo Almonte.
28-11-23	12:30	Cerro Colorado	Se notifica a CMCC de lo ocurrido.
28-11-23	12:39	CDC	Se informa a CDC de lo ocurrido.
28-11-23	12.56	SE Pozo Almonte	Engie informa la operación de la protección 51N, se desconoce el origen de la falla. Se informa lo anterior a CMCC.
28-11-23	15:56	SE Pozo Almonte	Engie informa cerrado el 52H3.
28-11-23	16:30	Cerro Colorado	CMCC informa reconexión exitosa e inicio de normalización.

8. CRONOLOGIA DE EVENTOS

N°	Fecha	Hora ⁽¹⁵⁾	Descripción del evento	Motivo o Causa del Evento
	[dd-mm-aaaa]	[hh:mm]		
	28-11-23	12:26:55	Apertura 52H3	Operación protección 51P/21N Zona 1 Sistema 1 y 2
	28-11-23	12:27:05	Chequeo de protecciones operadas	Investigar origen de la apertura 52H3
	28-11-23	12:29:02	Apertura manual 52-HL	Seguridad; de acuerdo a Procedimiento.
	28-11-23	12:29:04	Apertura manual 52-HT1	Seguridad; de acuerdo a Procedimiento.
	28-11-23	12:29:07	Apertura manual 52-HT2	Seguridad; de acuerdo a Procedimiento.
	28-11-23	12:27:29	Apertura manual 52-9 SG1	Seguridad; de acuerdo a Procedimiento.
	28-11-23	12:30:35	Apertura manual 52-9 SG2	Seguridad; de acuerdo a Procedimiento.
	28-11-23	15:56:44	Cierre del 52-H3 Pozo Almonte	Alimentar línea 110 kV a Cerro Colorado
	28-11-23	16:21:23	Cierre del 52-HL	Energización SE Cerro Colorado
	28-11-23	16:23:06	Cierre del 52-HT1	Alimentar 070XF001
	28-11-23	16:23:07	Cierre del 52-HT2	Alimentar 270XF002
	28-11-23	16:23:21	Cierre 52-9 SG1	Alimentar barra del SG1.
	28-11-23	16:24:05	Cierre 52-9 SG2	Alimentar barra del SG2.
	28-11-23	16:25:00	Inicio reponer cargas	Normalización de las áreas en Cmcc.

9. REGISTRO DE COMPORTAMIENTO DINÁMICO DE LAS UNIDADES

Información correspondiente a las variables de potencia activa y reactiva, frecuencia y tensión en terminales de la máquina, tensión de excitación, señal de control desde el regulador automático de velocidad, posición de válvulas de control, caudal de combustible o vapor, según corresponda. Dichos registros deberán tener resolución de 0,1 segundos, considerando 1 minuto de registro previo al momento de falla, hasta 30 segundos después la recuperación de la frecuencia en el rango 49,8 a 50,2 Hz. Las señales deberán estar adecuadamente sincronizadas y deberán ser provistas en archivo en formato editable, sea tipo texto o tabla Excel.

(15) Sincronizada mediante GPS de acuerdo a la zona horaria GMT correspondiente



10. ANÁLISIS

Protecciones operan de acuerdo a lo esperado. El mismo día previo a la energización de la línea de 110 kV, se realizó una minuciosa inspección de cada una de las 300 estructuras y se encontraron nuevamente indicios de contacto de ramas con una de las fases de la línea, causa raíz de la operación de las protecciones.

11. REVISIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS

11.1. Revisión de Instalaciones

Una vez ocurrida la falla se revisan instalaciones asociadas a las protecciones operadas; gabinetes de relés y sala de protecciones. Como además, completa la línea de transmisión hasta Cerro Colorado.

11.2. Acciones Correctivas de corto plazo

Inspección visual y chequeo de protecciones directamente involucradas. Inspección pedestre a la totalidad de la línea de 110 kV entre Pozo Almonte y Cerro Colorado.

11.3. Acciones Correctivas de largo plazo

Se programa la poda de árboles, en el más corto plazo disponible; semana del 04 al 08 de diciembre.



12. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS SOLICITADOS

Se adjuntan registros Comtrade y oscilografías generadas por las protecciones asociadas.

13. OTROS ANTECEDENTES

Por las características de la operación, las condiciones de viento al momento del evento y las evidencias en terreno. Se estima como causa raíz el contacto de una de las fases de la línea, con las ramas de árboles cercanos. Una vez despejada la falla y de inspeccionar la línea de 110 kV, de acuerdo a procedimiento, se repone alimentación a la línea, en niveles normales de tensiones, sin restricciones.



