

## Estudio para análisis de falla EAF 140/2021

### "Falla en línea 44 kV FFCC Los Andes - Hermanos Clark C2"

Fecha de Emisión: 11-06-2021

#### 1. Descripción pormenorizada de la perturbación

##### a. Fecha y Hora de la falla

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| Fecha                           | 20/05/2021                                  |
| Hora                            | 19:09                                       |
| Consumos desconectados (MW)     | 0.50                                        |
| Demanda previa del sistema (MW) | 10663.7                                     |
| Porcentaje de desconexión       | 0.005 %                                     |
| Calificación Apagón             | No aplica (porcentaje de desconexión < 10%) |

##### b. Identificación instalación afectada

|                                  |                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la instalación         | Circuito N°2 de la LT 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark / LT027CI2TR01----R003 |
| Tipo de instalación              | Línea                                                                                |
| Tensión nominal                  | 44 kV                                                                                |
| Segmento                         | Transmisión zonal                                                                    |
| Propietario instalación afectada | Chilquinta Energía S.A.                                                              |
| RUT                              | 96.813.520-1                                                                         |
| Representante Legal              | José Morales Devia                                                                   |
| Dirección                        | Av. Cerro El Plomo 3919, Placilla, Valparaíso.                                       |

##### c. Identificación del elemento fallado

|                              |                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del elemento afectado | Circuito N°2 de la LT 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark / LT027CI2TR01----R003 |
| Propietario elemento fallado | Chilquinta Energía S.A.                                                              |
| RUT                          | 96.813.520-1                                                                         |
| Representante Legal          | José Morales Devia                                                                   |
| Dirección                    | Av. Cerro El Plomo 3919, Placilla, Valparaíso.                                       |

#### **d. Origen y causa de la falla**

Se produjo la apertura automática del interruptor asociado al circuito N°2 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark en S/E FFCC Los Andes, por operación de su protección de distancia en primera zona, afectando los consumos de S/E Río Blanco.

La empresa Chilquinta Energía S.A. señala como causa de la apertura automática, la presencia de descargas eléctricas sobre la línea 2x44 kV FFCC Andes – Hermanos Clark, atribuido a descargas atmosféricas imperantes en la zona.

#### **d.2 Fenómeno Físico:**

CLI3: Descargas eléctricas atmosféricas.

La empresa Chilquinta Energía S.A. envía antecedentes para acreditar la causa de la falla.

#### **d.3 Reiteración:**

Reiteración Fenómeno Físico en la instalación afectada: Esta instalación ha sido afectada 3 veces por el mismo fenómeno físico, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla: EAF 178-2020, EAF 037-2021 y EAF 045-2021.

Reiteración Fenómeno Físico en instalaciones del mismo propietario: Se han producido 2 fallas en instalaciones del mismo propietario con un fenómeno físico similar (homologado), durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los siguientes Estudios para Análisis de Fallas:

| EAF      | Falla                                                  | Fecha      | Fenómeno físico                                                                                                   | Acciones informadas                                  |
|----------|--------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 226_2019 | Falla en línea 66 kV Laguna Verde - Tap Algarrobo 1    | 29-05-2019 | CLI1: Evento climático o catastrófico fuera del alcance del diseño (viento, lluvia, nieve, temporal, rayos, etc.) | No se informan acciones correctivas y/o preventivas. |
| 352_2019 | Falla en líneas 44 kV Las Vegas - FFCC Los Andes 1 y 2 | 11-09-2019 | CLI1: Evento climático o catastrófico fuera del alcance del diseño (viento, lluvia, nieve, temporal, rayos, etc.) | No se informan acciones correctivas y/o preventivas. |

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: Se han producido 4 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, correspondientes a los Estudios para Análisis de Falla: EAF 178-2020, EAF 227-2020, 037-2021 y EAF 045-2021.

#### **d.4 Fenómeno eléctrico**

DI21: Distancia (admitancia, impedancia o reactancia).

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

El elemento donde se originó la falla corresponde a la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark Circuito N°2, la cual, según los datos informados por la empresa Chilquinta Energía S.A. en su informe de falla de 5 días asociado al evento analizado en este Estudio, cuenta con conductores ACSR Pigeon, con un trazado estimado de 48.8 km y con un cable de guardia del tipo OPGW.

Al respecto, la empresa entrega respaldos de los mantenimientos realizados a la instalación afectada 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**

Fuerza mayor.

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

- Registros fotográficos con fecha, hora y coordenadas de los posibles puntos de falla.
- Informe de interrupción de suministro.
- Informe de patrullajes a la línea 2x44 kV FFCC Andes – Hermanos Clark, realizados posterior al evento analizado en este Estudio.

#### h. Comuna donde se presenta la falla

5301: Los Andes

#### i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

| Coordinado              | Informe de 48 horas<br>(22-05-2021) | Informe de 5 días<br>(28-05-2021) |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Chilquinta Energía S.A. | 21-05-2021                          | 28-05-2021                        |

## 2. Descripción del equipamiento afectado

#### a. Sistema de Generación

#### b. Sistema de Transmisión

| Elemento Afectado                          | Segmento | Tramo                          | Hora Desc. | Hora Norm.             |
|--------------------------------------------|----------|--------------------------------|------------|------------------------|
| LT 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark | ST Zonal | FFCC Los Andes – Río Blanco C2 | 19:09      | 01:10<br>(21-05-2021)  |
| LT 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark | ST Zonal | Río Blanco – Juncal C2         | 19:09      | 01:10<br>(21-05-2021)  |
| LT 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark | ST Zonal | Juncal – Hermanos Clark C2     | 19:09      | (01:10<br>(21-05-2021) |

- Las horas indicadas corresponden a lo informado por la empresa Chilquinta Energía S.A.

#### c. Consumos

| Sub-Estación | Alimentador /Paño | Comuna    | Pérdida de Consumo (MW) | % consumo pre-falla | Clientes Afectados | H. Desc. | H.Dispon.             | H. Norm. |
|--------------|-------------------|-----------|-------------------------|---------------------|--------------------|----------|-----------------------|----------|
| Río Blanco   | Río Blanco / CT1  | Los Andes | 0.50                    | 0.005               | 384                | 19:09    | 01:10<br>(21-05-2021) | 23:03    |

**Total: 0.50 MW 0.005 % 384**

- Los montos y horarios señalados corresponden a lo informado por la empresa Chilquinta Energía S.A.

### 3. Estimación de la energía no suministrada

| Sub-Estación | Alimentador/<br>Paño | Empresa    | Tipo de<br>Cliente | Pérdida de<br>Consumo<br>(MW) | Tiempo<br>Indispon.<br>(h) | Tiempo<br>Desc.<br>(h) | ENS<br>(MWh) |
|--------------|----------------------|------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------|
| Río Blanco   | Río Blanco /<br>CT1  | Chilquinta | Regulado           | 0.50                          | 6.02                       | 3.90                   | 1.95         |

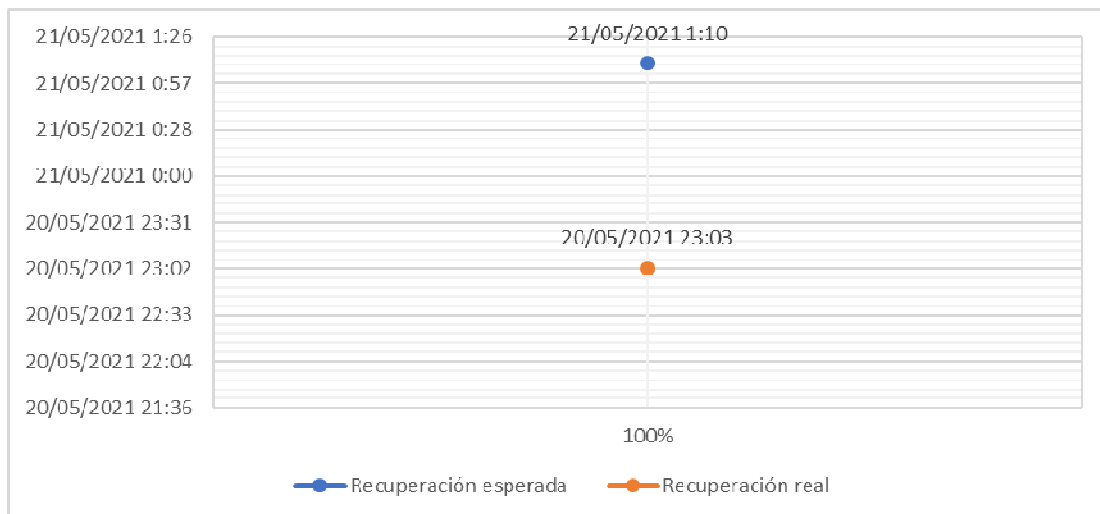
**Clientes Regulados : 1.95 MWh**

**Clientes Libres : 0.00 MWh**

**Total : 1.95 MWh**

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

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



Se aprecian diferencias entre los horarios de recuperación real respecto de los horarios de disponibilidad de la barra primaria respectiva para recuperar consumos. Esto debido a que el consumo de S/E Río Blanco fue recuperado a través del circuito N°1 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark.

- Velocidad promedio de recuperación.

| Rango       | Potencia<br>(MW) | Tiempo<br>recuperación<br>(h) | Velocidad de<br>recuperación (MW/h) |
|-------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Primer 80 % | 0.40             | 3.90                          | 0.10                                |
| Último 20 % | 0.10             | 3.90                          | 0.03                                |
| 100 % Total | 0.50             | 3.90                          | 0.13                                |

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

**Demanda del sistema previo a la falla:** 10663.7 MW

##### **Regulación de Frecuencia**

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Angamos (ANG1), Atacama (1TG1A), Candelaria (U2), Cochrane (CCH2), El Toro (U1, U2, U3 y U4), Kelar (TG1), Mejillones (CTM1 y CTM3), Norgener (NTO2), Pehuenche (U1), Quintero (U1 y U2) 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.

La S/E Juncal se encontraba alimentada desde el circuito N°1 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark, mientras que la S/E Río Blanco estaba alimentada desde el circuito N°2.

##### **Otros antecedentes relevantes**

Según lo informado por la empresa Chilquinta Energía S.A.:

##### **“Jueves 20 de mayo de 2021**

*A las 19:09 horas del jueves 20 de mayo 2021, se produjo la desconexión forzada de la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito N°2, accionada por la actuación de la función de distancia de fase (21), en particular por la zona 1, afectando los consumos de la subestación (S/E) Río Blanco.*

*El Área de Mantenimiento de Transmisión, se dirige a la subestación (S/E) FF.CC. Los Andes con el equipo localizador de fallas para realizar la prueba de continuidad a los conductores eléctricos de la línea 2x44 kV FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito 2, encontrándose ésta normal, con continuidad en sus tres fases hasta la subestación (S/E) Río Blanco.*

*Paralelamente y durante la noche de ese día, se había iniciado el patrullaje de la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito N°2, sin encontrar la causa de la falla, sin embargo, se verificó de manera visual que la instalación se encontraba normal. Dada estas condiciones, se informa al Despacho de Transmisión de Chilquinta Energía S.A., que la línea se encuentra en condiciones para ser energizada por medio del cierre del interruptor en S/E FF.CC. Los Andes.*

*Despacho de Transmisión de Chilquinta Energía S.A., posteriormente solicita la autorización al Coordinador Eléctrico Nacional de la energización de la línea 2x44 kV FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito 2, siendo ésta energizada de manera exitosa.*

*Es importante destacar que las condiciones meteorológicas imperantes en la Región de Valparaíso y en una vasta parte del Territorio Nacional, sobre todo en los sectores de la pre cordillera y cordillera, para el período comprendido entre el jueves 20 y viernes 21 de mayo del 2021, se había decretado avisos meteorológicos con sus respectivas actualizaciones debido a su condición sinóptica, tanto de Organismos Privados y Públicos como la DGAC y la ONEMI, los cuales anunciaban probable desarrollo de tormentas eléctricas en sectores de pre cordillera y cordillera. Con el aviso CNA A114-1/2021 con fecha y hora de emisión el día jueves 20 de mayo a las 13:23 horas, se daba a conocer a la población de este evento meteorológico, desde Coquimbo hasta la región del Maule.*

*La línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark posee cable de guardia del tipo OPWG como medida de protección contra las descargas atmosféricas en todo su recorrido de 48.8 kilómetros entre la subestación FF.CC. Los Andes y la subestación Hermanos Clark (Juncal).”*

De forma complementaria, se agregan los informes de falla de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por la Chilquinta Energía S.A. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por dicha empresa (Anexo N°2).

**Acciones preventivas y/o correctivas**

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

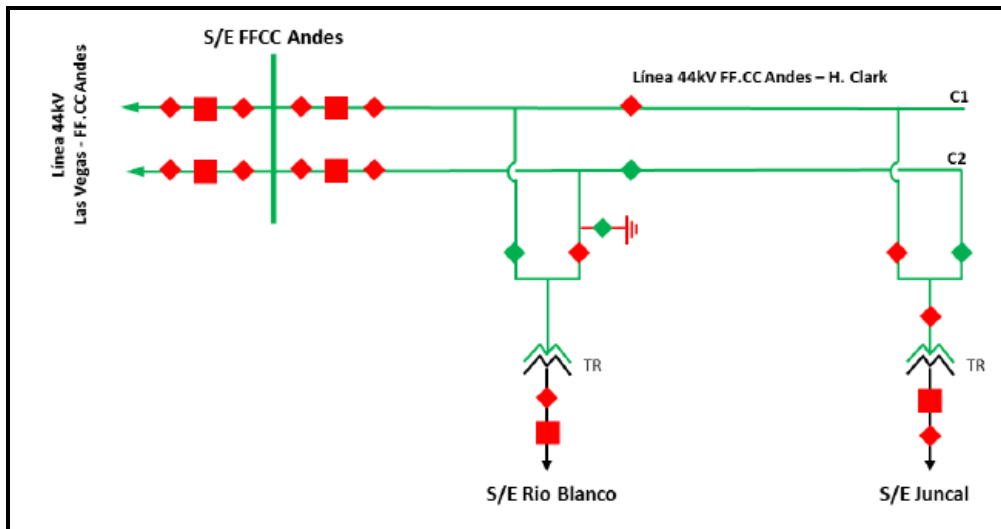
b) Acciones correctivas a corto plazo:

No se indican.

c) Acciones correctivas a largo plazo:

No se indican.

**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                                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19:09 | Chilquinta Energía S.A. | Apertura automática en S/E FFCC Los Andes del interruptor asociado al circuito N°2 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes - Hermanos Clark, por operación de su protección de distancia en primera zona. |

- La hora señalada corresponde a lo informado por la empresa Chilquinta Energía S.A.

## 6. Normalización del servicio

| Fecha      | Involucrado             | Hora  | Acción                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 19:15 | Se da aviso al personal de mantenimiento de líneas de transmisión y protecciones, y se coordina con el operador de transmisión para dirigirse a las SS/EE FFCC Los Andes y Río Blanco, para realizar cambio de arranque hacia el circuito N°1 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark. |
| 20/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 23:01 | Apertura manual de los desconectores fusibles 44 kV de S/E Río Blanco, correspondientes al arranque del circuito N°2 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark.                                                                                                                          |
| 20/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 23:02 | Apertura manual en S/E FFCC Los Andes del interruptor asociado al circuito N°1 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes - Hermanos Clark. Corresponde a microcorte de consumos en S/E Juncal con el propósito de traspasar las cargas de S/E Río Blanco hacia el circuito N°1.                           |
| 20/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 23:02 | Cierre manual de los desconectores fusibles 44 kV de S/E Río Blanco, correspondientes al arranque del circuito N°1 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark.                                                                                                                            |
| 20/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 23:03 | Cierre manual en S/E FFCC Los Andes del interruptor asociado al circuito N°1 de la línea 2x44 kV FFCC Los Andes - Hermanos Clark. Se recuperan los consumos de S/E Juncal y S/E Río Blanco.                                                                                                        |
| 21/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 00:38 | Apertura manual de los desconectores lado barra de S/E FFCC Andes, correspondientes al circuito N°2 de la línea 44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark, para realizar pruebas con equipo localizador de fallas.                                                                                     |
| 21/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 00:58 | Pruebas con equipo localizador de fallas desde S/E FFCC Los Andes, resultando exitosas, encontrándose las tres fases normales y continuas en todo el recorrido.                                                                                                                                    |
| 21/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 01:08 | Cierre manual de los desconectores lado barra 44 kV de S/E FFCC Andes, correspondientes al circuito N°2 de la línea 44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark.                                                                                                                                         |
| 21/05/2021 | Chilquinta Energía S.A. | 01:10 | Cierre manual del interruptor asociado al circuito N°2 de la línea 44 kV FFCC Los Andes – Hermanos Clark, resultando exitosa su prueba de energización, quedando la línea energizada en vacío.                                                                                                     |

- Las fechas y las horas señaladas corresponden a lo informado por la empresa Chilquinta Energía S.A.

## ANEXO N° 1

Informes de trabajos y fallas de instalaciones ingresados  
en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por la empresa  
Chilquinta Energía S.A.



 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 21-05-2021 04:30

Finalizado

**Número:**

2021001448

**Solicitante:**

Despacho Transmisión

**Empresa:**

CHILQUINTA

**Tipo de Origen:**

Interno

**Línea:**

FFCC LOS ANDES - JUNCAL 44KV

**Tramo:**

Tipo: secciones\_tramos - FFCC LOS ANDES - RIECILLOS 44KV C2  
Nombre : FFCC LOS ANDES - RIECILLOS 44KV C2  
Fecha Perturbacion : 20-05-2021 19:09  
Fecha Normaliza : 21-05-2021 01:10  
Protección : Distancia  
Interruptor : 44 kV  
Consumo : 0.5  
Comentario : Afecta a S/E Rio Blanco

Tipo: secciones\_tramos - RIECILLOS - RIO BLANCO 44KV C2  
Nombre : RIECILLOS - RIO BLANCO 44KV C2  
Fecha Perturbacion : 20-05-2021 19:09  
Fecha Normaliza : 21-05-2021 01:10  
Protección : Distancia  
Interruptor : 44 kV  
Consumo : 0.5  
Comentario : Afecta a S/E Rio Blanco

**Zona Afectada**

Valparaíso

**Comuna**

Los Andes

**Tipo Causa**

Causa Presunta  
Causa Principal

**Comentarios Tipo Causa:**

Se investiga

**Causas**

**-Fenómeno Físico:** Origen no determinado.  
**-Elemento:** Interruptores

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

**-Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado

**Comentarios Causas:**

**-Fenómeno Físico:** Se investiga

**-Elemento:** .

**-Fenómeno Eléctrico:** .

**-Operación de los interruptores:** .

**Observaciones:**

**-Observaciones:** Opera LT 44KV FFCC Andes-H. Clark 2, afectando los consumos de S/E Rio Blanco.

**-Acciones Inmediatas:** Se envía operador a S/E Rio Banco para realizar cambio de arranque hacia el cto. 1 y se envió personal a recorrer el circuito en falla

**-Hechos Sucidos:** 23:02 hrs. Se recuperan los consumos de S/E Rio Blanco

**-Acciones Correctivas a Corto Plazo:** .

**-Acciones Correctivas a Largo Plazo:** .

**Afecta SSCC:**

No

**Afecta Medidores:**

No

**Afecta Protecciones:**

No

**Consumo:**

Consumo Regulado

**Distribuidoras Afectadas**

CHILQUINTA / Perd. Estm. de Potencia: 0.5 / Región : Valparaíso / Clientes Afectados: 384

**Retorno Automatico:**

No Tiene Retorno Automático

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

20-05-2021 19:09


**Fecha / Hora Estimada Retorno:**

21-05-2021 01:10

**Fecha / Hora Efectiva Retorno:**

21-05-2021 01:10

 Archivos Subidos

| Archivo                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fecha Subida        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  IF-TX-27_20 de MAyo 2021 O.A LT 44 KV FFCC Andes-H. Clark 2.zip<br>(/informe_fallas/download_file/60a76c22ad651f407a89c91b/IF-TX-27_20 de MAyo 2021 O.A LT 44 KV FFCC Andes-H. Clark 2.zip) | 28/05/2021 19:43:58 |

ANEXO N° 2

Otros antecedentes aportados por la empresa Chilquinta Energía  
S.A.

# Informe de Falla

Empresa

**CHILQUINTA**

Código de identificación

**IF-TX-27**

Versión

1

**Operación automática línea 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark Cto. 2**

|      |                                                           |    |
|------|-----------------------------------------------------------|----|
| 1.   | OBJETO.....                                               | 3  |
| 2.   | ANTECEDENTES GENERALES.....                               | 3  |
| 2.1. | Detalle de la instalación fallada .....                   | 3  |
| 2.2. | Resumen del evento .....                                  | 3  |
| 2.3. | Descripción de la operación. ....                         | 4  |
| 2.4. | Cronología de eventos.....                                | 4  |
| 2.5. | Esquema topológico sistema afectado. ....                 | 5  |
| 2.6. | Detalle de indisponibilidades y consumos afectados .....  | 6  |
| 3.   | EVENTOS SCADA.....                                        | 6  |
| 4.   | PROTECCIONES.....                                         | 7  |
| 4.1. | Análisis de la actuación del esquema de protecciones..... | 7  |
| 4.2. | Ajustes.....                                              | 7  |
| 4.3. | Registros oscilográficos. (Hora UTC: ±00:00) .....        | 8  |
| 4.4. | Registro Eventos (Hora UTC: ±00:00) .....                 | 8  |
| 5.   | ANTECEDENTES RELEVANTES.....                              | 9  |
| 5.1. | Información Mantenimiento Líneas de Transmisión. ....     | 9  |
| 5.2. | Información Mantenimiento Subestaciones de Poder. ....    | 19 |

## 1. OBJETO

Aportar la información solicitada por el CEN, debido a una desconexión intempestiva o limitación en las instalaciones de Chilquinta Energía S.A., de acuerdo a lo exigido por el procedimiento DO "Informe de falla de los Coordinados".

## 2. ANTECEDENTES GENERALES

### 2.1. Detalle de la instalación fallada

|                                   |                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Propietario Instalación Afectada: | Chilquinta Energía S.A.                       |
| RUT Propietario:                  | 96.813.520-1                                  |
| Representante legal Propietario:  | José Morales Devia                            |
| Dirección Propietario:            | Av. Cerro El Plomo 3919, Placilla, Valparaíso |

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Nombre Instalación:        | FF.CC. Andes – Hermanos Clark Cto. 2 |
| Tipo de Instalación:       | Línea de Transmisión                 |
| Tensión de Línea:          | 44 kV                                |
| Segmento:                  | Transmisión zonal                    |
| Tipo de Elemento Fallado:  | Aislación                            |
| Elemento o Equipo Fallado: | No aplica                            |

### 2.2. Resumen del evento

|                                   |                                          |
|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Referencia Informe CEN:           | 2021001448                               |
| Fecha inicio:                     | 20 de Mayo de 2021                       |
| Hora inicio:                      | 19:09:06 hrs.                            |
| Fecha término:                    | 21 de Mayo de 2021                       |
| Hora término:                     | 01:10:45 hrs.                            |
| Duración:                         | 6 horas con 1 minutos y 39 segundos.     |
| Equipos afectados:                | TR-1 en S/E Rio Blanco                   |
| Consumo interrumpido:             | 0,5 MW en S/E Rio Blanco                 |
| Porcentaje de Desconexión:        | 100% S/E Rio Blanco                      |
| Comuna donde se origina la falla: | Los Andes                                |
| Comunas afectadas por la Falla:   | Los Andes                                |
| Proposición origen causa          | Fuerza Mayor                             |
| Fenómeno Físico                   | CLI3 (Descargas Eléctricas Atmosféricas) |
| Elemento                          | TX3                                      |

|                                                       |                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Fenómeno Eléctrico                                    | DIS21                           |
| Modo                                                  | 13                              |
| Reiteración (SI/NO).                                  | SI                              |
| N° de reiteración.                                    | 1                               |
| Cantidad de fallas.                                   | 31-05-2020 (EAF 178/2020)       |
| Ubicación urbana o rural (DS327, Título IX, Art. 25°) | Alimentador Río Blanco - Urbano |

### **2.3. Descripción de la operación.**

---

Operación automática de la línea transmisión (LT) 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark Cto. 2, accionada por el relé de protección MiCOM P445 de subestación (S/E) FF.CC. Los Andes, afectando los consumos de la S/E Rio Blanco.

### **2.4. Cronología de eventos.**

---

- 19:09:06 hrs. Operación automática de la línea transmisión (LT) 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark Cto. 2, accionada por el relé de protección MiCOM P445 de subestación (S/E) FF.CC. Los Andes, afectando los consumos de la S/E Rio Blanco.
- 19:15 hrs. Se da aviso a personal de mantenimiento de líneas de transmisión y protecciones, y se coordina con operador de transmisión para dirigirse a S/E FF.CC. Los Andes y Rio Blanco para realizar cambio de arranque hacia el cto.1.
- 19:20 hrs. Se da aviso al CEN, informando lo sucedido.  
Se coordina microcorte a la LT 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark cto.1 para realizar cambio de alimentación sin tensión en S/E Rio Blanco.
- 23:01 hrs. En S/E Rio Blanco, abierto desconectores 44 kV fusibles del arranque 44 kV N°2.
- 23:02:01 hrs. En S/E FF.CC. Los Andes, abierta la LT 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark cto. 1, afecta momentáneamente los consumos de S/E Juncal.
- 23:02:50 hrs. En S/E Rio Blanco, cerrado desconectores 44 kV fusibles del arranque 44 kV N°1.

23:02:57 hrs. En S/E FF.CC. Los Andes, cerrada la LT 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark cto. 1, recuperado los consumos de S/E Rio Blanco y de S/E Juncal.

00:38 hrs. En S/E FF.CC. Los Andes, abiertos desconectores lado barra de la LT 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark cto. 2, para realizar pruebas con equipo localizador de fallas.

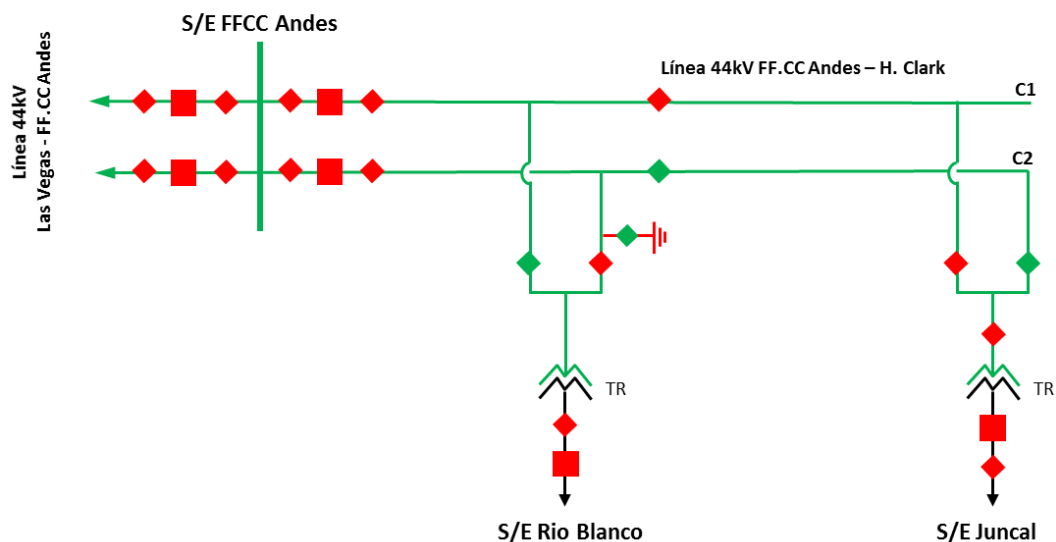
00:58 hrs. Pruebas con equipo localizador de fallas desde S/E FF.CC. Los Andes resultaron exitosas, encontrándose las tres fases normales y continuas en todo el recorrido.

Personal de mantenimiento de líneas de transmisión informa que no se encuentran anomalías en las instalaciones, por lo que solicita prueba de energización, la cual se coordina con el CEN.

01:08 hrs. En S/E FF.CC. Los Andes, cerrados desconectores lado barra 44 kV LT FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark cto. 2.

01:10:45 hrs. Cerrado interruptor de LT 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark Cto. 2, prueba de energización exitosa, la línea queda energizada en vacío.

## 2.5. Esquema topológico sistema afectado.





## 2.6. Detalle de indisponibilidades y consumos afectados

| Instalaciones afectadas             | Detalle                    | Horarios            |                     |          |
|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|----------|
| Lineas                              | Tramo de línea             | Hora desconexión    | Hora recuperación   | Duración |
| LT 44 kV FF.CC. Andes - Hnos. Clark | FF.CC. Andes - Hnos. Clark | 20-05-2021 19:09:06 | 21-05-2021 01:10:45 | 6:01:39  |

| DETALLE CLIENTES AFECTADOS |         |    |                  |       |     |           |          |                     |                     |          |
|----------------------------|---------|----|------------------|-------|-----|-----------|----------|---------------------|---------------------|----------|
| Subestaciones              | Transf. | N° | Alimentadores    | NEMA  | MW  | Comuna    | Clientes | Hora desconexión    | Hora recuperación   | Duración |
| S/E Rio Blanco             | 44/12KV | 1  | Alim. Rio Blanco | 52CT1 | 0,5 | Los Andes | 384      | 20-05-2021 19:09:06 | 20-05-2021 23:02:57 | 3:53:51  |
| Total                      |         |    |                  |       | 0,5 |           |          |                     |                     |          |

## 3. EVENTOS SCADA

Los eventos registrados por el sistema SCADA se encuentran en el archivo **Eventos SCADA.xls** adjunto a este informe.

## 4. PROTECCIONES

### 4.1. Análisis de la actuación del esquema de protecciones

En base al análisis del registro oscilográfico obtenido del relé MiCOM P445, asociado al paño F4, el cual corresponde a la línea de transmisión 44 kV FF.CC. Los Andes – Hnos. Clark Cto. 2, en S/E FF.CC. Los Andes, se puede concluir que la señal de trip es originada por la actuación de la función de distancia de fase (21), en particular a través de la zona 1. A continuación, se pueden observar las corrientes que produjeron la señal de disparo, las que se pueden apreciar en el archivo COMTRADE generado por el equipo de protección.

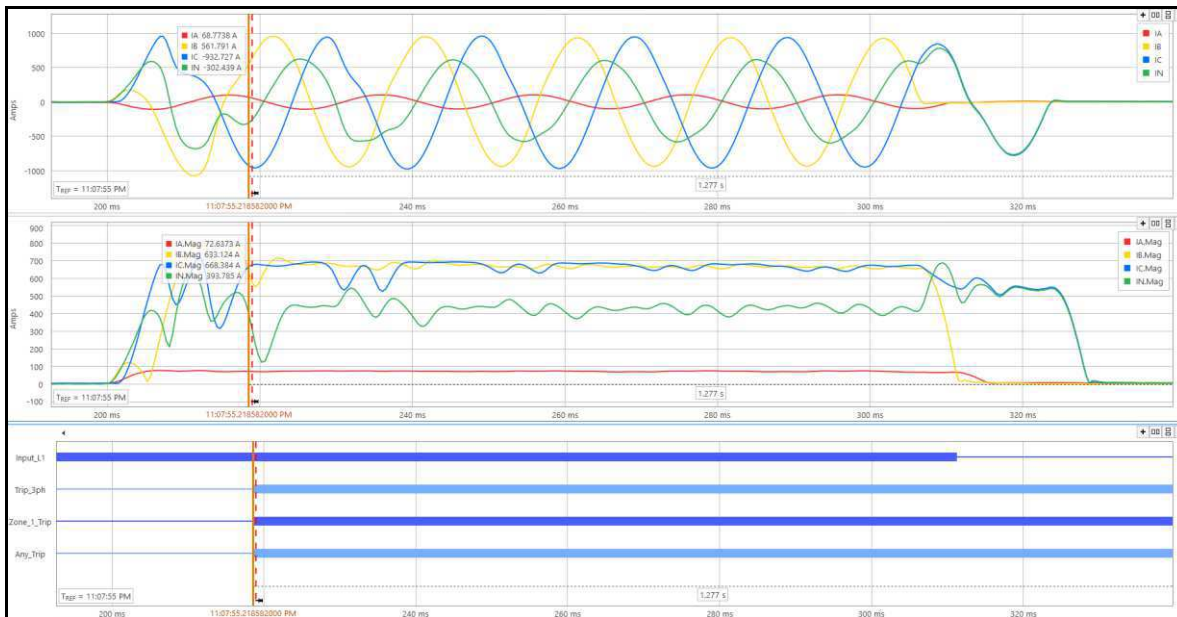
| Corrientes de falla (R.M.S) S/E FF.CC ANDES |        |        |        |
|---------------------------------------------|--------|--------|--------|
| Ia (A)                                      | Ib (A) | Ic (A) | In (A) |
| 73                                          | 633    | 668    | 394    |

De acuerdo a los ajustes del equipo de protección y las corrientes de fallas registradas, se verifica la correcta operación del relé MiCOM P445 de la S/E FF.CC Los Andes.

### 4.2. Ajustes

Se adjuntan al informe, el Print-Out del equipo de protección.

### 4.3. Registros oscilográficos. (Hora UTC: ±00:00)



### 4.4. Registro Eventos (Hora UTC: ±00:00)

```

* * Información del Archivo:
* -----
Estación: FFCC ANDES
Dispositivo: 1
Nombre de Archivo: C:\21.05.20 23.07.55.000.000.DAT
Tamaño del Archivo: 1029601 Bytes
Tiempo de Pre-Falta: 20/05/2021 23:07:54.694000
Tiempo de Falta: 20/05/2021 23:07:55.219000
Guardar Tiempo: 05/25/2021 12:09:56
Tiempo de Procesamiento: 05/27/2021 16:48:38
Fecha y Hora del Arranque: 20/05/2021 23:07:54.694000
Fecha y Hora del Fin: 20/05/2021 23:07:57.696031
Duración del Archivo: 3 Seg(s) - 2 ms - 31 us
Frecuencia de Muestreo: 2398.081535, 417.000 Microsecond Rate
Frecuencia de Línea: 50.000000

* * Maximum/Minimum Analog Summary:
* -----
> Max-Inst   Min-Inst   Max-RMS   Min-RMS   One-Bit   Inst-Diff   RMS-Diff   Unidades   Descripción
104.956     -107.442   74.744    0.285     0.2762    2.486       74.459     A          1-IA
958.138     -1076.904  719.622   0.399     0.2762    118.766     719.224    A          2-IB
962.833     -978.300   675.657   0.454     0.2762    15.467      675.203    A          3-IC
783.303     -768.388   571.389   0.586     0.2762    14.915     570.803    A          4-IN
3.127       -3.127     2.943     0.001     0.0028    0.000       2.942     A          5-IN Sensitive
37436.592   -38027.064 27265.127 15607.161 3.3360    590.472     11657.966  V          6-VA
36095.520   -38150.496 27818.943 2362.702  3.3360    2054.976     25456.241  V          7-VB
35445.000   -35374.944 34196.445 2400.757  3.3360    70.056      31795.689  V          8-VC
0.445       -0.314     0.163     0.000     0.0087    0.131       0.163     V          9-V Checksync

* * Resumen de Actividad Eventos/Sensores:
* -----
>Primer Último Primer-Cambio Último-Cambio Cambios Descripción
N N 23:07:55.218582 23:07:55.342483 002 1-Any Trip
N N 23:07:55.218582 23:07:55.342483 002 2-Trip 3ph
N N 23:07:55.218582 23:07:55.342483 002 3-Zone 1 Trip
A A xx:xx:xx.xxxxxx xx:xx:xx.xxxxxx 000 11-CB Closed 3 ph
A A 23:07:55.311156 xx:xx:xx.xxxxxx 001 17-Input L1

* * Registro Cronológico de Eventos:
* -----
> Estado Tiempo-Activación Descripción
A 20/05/2021 23:07:55.218582 1-Any Trip
A 20/05/2021 23:07:55.218582 2-Trip 3ph
A 20/05/2021 23:07:55.218582 3-Zone 1 Trip
N 20/05/2021 23:07:55.311156 17-Input L1
N 20/05/2021 23:07:55.342483 1-Any Trip
N 20/05/2021 23:07:55.342483 2-Trip 3ph
N 20/05/2021 23:07:55.342483 3-Zone 1 Trip

```

## **5. ANTECEDENTES RELEVANTES**

### **5.1. Información Mantenimiento Líneas de Transmisión.**

---

#### **Jueves 20 de mayo de 2021**

A las 19:09 horas del día jueves 20 de mayo 2021, se produjo la desconexión forzada de la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, accionada por la actuación de la función de distancia de fase (21), en particular por la zona 1, afectando los consumos de la subestación (S/E) Rio Blanco.


El Área de Mantenimiento de Transmisión, se dirige a la subestación (S/E) FF.CC. Los Andes con el equipo localizador de fallas para realizar la prueba de continuidad a los conductores eléctricos de la línea 2x44 kV FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito 2, encontrándose ésta normal, con continuidad en sus tres fases hasta la subestación (S/E) Rio Blanco.

Paralelamente y durante la noche de ese día, se había iniciado el patrullaje de la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, sin encontrar la causa de la falla, sin embargo, se verificó de manera visual que la instalación se encontraba normal. Dada estas condiciones, se informa al Despacho de Transmisión de Chilquinta Energía S.A., que la línea se encuentra en condiciones para ser energizada por medio del cierre del interruptor en S/E FF.CC. Los Andes.

Despacho de Transmisión de Chilquinta Energía S.A., posteriormente solicita la autorización al Coordinador Eléctrico Nacional de la energización de la línea 2x44 kV FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark circuito 2, siendo ésta energizada de manera exitosa.

Es importante destacar que las condiciones meteorológicas imperantes en la Región de Valparaíso y en una vasta parte del Territorio Nacional, sobre todo en los sectores de la pre cordillera y cordillera, para el período comprendido entre el jueves 20 y viernes 21 de mayo del 2021, se había decretado avisos meteorológicos con sus respectivas actualizaciones debido a su condición sinóptica, tanto de Organismos Privados y Públicos como la DGAC y la ONEMI, los cuales anunciaban probable desarrollo de tormentas eléctricas en sectores de pre cordillera y cordillera. Con el aviso CNA A114-1/2021 con fecha y hora de emisión el día jueves 20 de mayo a las 13:23 horas, se daba a conocer a la población de este evento meteorológico, desde Coquimbo hasta la región del Maule.

La línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark posee cable de guardia del tipo OPWG como medida de protección contra las descargas atmosféricas en todo su recorrido de 48,8 kilómetros entre la subestación FF.CC. Los Andes y la subestación Hermanos Clark (Juncal).

|                                                                                   |                                               |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
|  | <b>SISTEMA DE GESTIÓN DE EMERGENCIAS</b>      | Código: F-PO-MAC-01R-03          |
|                                                                                   | <b>DIRECCIÓN REGIONAL DE ONEMI VALPARAÍSO</b> | Versión: 02<br>Página: 1 de 3    |
| <b>Informe de Monitoreo Diario Regional</b>                                       |                                               |                                  |
| <b>Fecha del Informe</b>                                                          |                                               | <b>Hora de envío del Informe</b> |
| Jueves de 20 mayo 2021                                                            |                                               | 19:00 horas                      |

#### 4. PRONOSTICO METEOROLÓGICO REGIONAL (TRES DÍAS)

##### 4.1. Avisos / Alertas / Alarmas meteorológicas

| AVISOS / ALERTAS / ALARMAS | Fecha y hora de emisión | Descripción                                                                                                                                                                                                                                    | Cobertura                               |
|----------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Aviso                      | 15/05 23:34             | Aviso especial de marejadas desde Lunes 17 de mayo al Viernes 21 de Mayo                                                                                                                                                                       | Costa continental y Juan Fernández      |
| Aviso CNA A111/2021        | 19/05 14:13             | Precipitaciones de intensidad normal a moderado                                                                                                                                                                                                | Isla de Pascua                          |
| Alerta CNA AA29/2021       | 20/05 17:51             | Cancela alerta meteorológica tormentas eléctricas en Isla de Pascua debido al debilitamiento de las condiciones meteorológicas.                                                                                                                | Isla de Pascua                          |
| Aviso CNA A114-1/2021      | 20/05 13:23             | Durante hoy jueves 20.mayo.2021, es probable el desarrollo de tormentas eléctricas en sectores de la precordillera y cordillera desde la región de Coquimbo hasta la metropolitana y en todo el tramo en las regiones de O'Higgins y el Maule. | Precordillera y Cordillera de la Región |

Fuente: Centro Meteorológico y marítimo de Valparaíso.

##### 4.4. La Calera / Quillota / Villa Alemana / Quilpué / Olmué / Casablanca

| Fecha      | Tº Min/Max | Pronóstico                                                |
|------------|------------|-----------------------------------------------------------|
| 21/05/2021 | 5°C / 17°C | Cubierto y chubascos débiles variando a nubosidad parcial |
| 22/05/2021 | 0°C / 17°C | Despejado                                                 |
| 23/05/2021 | 2°C / 20°C | Despejado                                                 |

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile. Fecha y hora de emisión: jueves 20 de mayo a las 16:57 horas

##### 4.5. San Felipe / Los Andes

| Fecha      | Tº Min/Max | Pronóstico                                                         |
|------------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| 21/05/2021 | 3°C / 15°C | Nubosidad parcial y chubascos débiles variando a nubosidad parcial |
| 22/05/2021 | 0°C / 19°C | Despejado                                                          |
| 23/05/2021 | 1°C / 21°C | Despejado                                                          |

Fuente: Dirección Meteorológica de Chile. Fecha y hora de emisión: jueves 20 de mayo a las 16:59 horas



**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE  
SECCIÓN CENTRO NACIONAL DE ANÁLISIS**

TELÉFONOS: 224364537-8 224364540 E-mail: [meteochile@meteochile.cl](mailto:meteochile@meteochile.cl)

<http://www.meteochile.gob.cl>

**2) ZONA CENTRAL (REGIÓN DE COQUIMBO A REGIÓN DEL BÍO BÍO)**

**PRONÓSTICO DE PRECIPITACIONES (MM)**

| REGIÓN                                 | ZONA           | 20 MAYO 12Z<br>21 MAYO 12Z | 21 MAYO 12Z<br>22 MAYO 12Z | 22 MAYO 12Z<br>23 MAYO 12Z |
|----------------------------------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| COQUIMBO                               | COSTA          | --                         | --                         | --                         |
|                                        | VALLE          | 3-7                        | --                         | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 5-10                       | --                         | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 5-10 cm                    | --                         | --                         |
| VALPARAÍSO<br>CONTINENTAL<br>E INSULAR | COSTA          | --                         | --                         | --                         |
|                                        | VALLE          | 3-7                        | --                         | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 5-10                       | --                         | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 10-20 cm                   | --                         | --                         |
|                                        | ISLA DE PASCUA | 15-30                      | <5                         | <3                         |
|                                        | JUAN FERNÁNDEZ | 1-3                        | --                         | --                         |
| METROPOLITANA                          | VALLE          | 3-7                        | --                         | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 10-15                      | --                         | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 10-20 cm                   | --                         | --                         |
| O'HIGGINS                              | COSTA          | 1-3                        | --                         | --                         |
|                                        | VALLE          | 5-15                       | --                         | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 15-25                      | --                         | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 15-25 cm                   | --                         | --                         |
| EL MAULE                               | COSTA          | --                         | --                         | --                         |
|                                        | VALLE          | 5-15                       | --                         | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 15-25                      | --                         | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 15-25 cm                   | --                         | --                         |
| ÑUBLE                                  | COSTA          | --                         | 1-5                        | --                         |
|                                        | VALLE          | 3-6                        | 4-8                        | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 5-10                       | 5-10                       | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 5-10 cm                    | 5-10 cm                    | --                         |
| BIOBÍO                                 | COSTA          | --                         | 1-5                        | --                         |
|                                        | VALLE          | 3-6                        | 4-8                        | --                         |
|                                        | PRECORDILLERA  | 4-8                        | 5-10                       | --                         |
|                                        | CORDILLERA     | 5-10 cm                    | 5-10 cm                    | --                         |





**Viernes 21 de mayo de 2021**

El segundo patrullaje se realiza de manera pedestre y visual a la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, desde la subestación FF.CC. Los Andes hasta la subestación Río Blanco, con una extensión aproximada de 32 [Km], verificando que la aislación y las instalaciones eléctricas en toda la extensión de la línea se encontraba normal, sin encontrar muestras del fenómeno físico que dio origen a la falla eléctrica bifásica a tierra correspondiente.





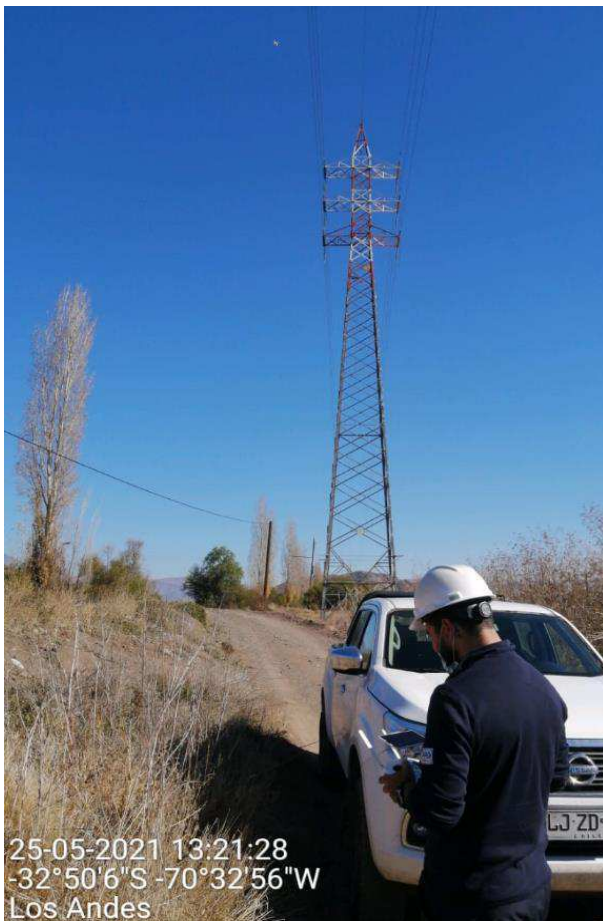
**Lunes 24 de mayo de 2021**

El tercer patrullaje se realiza de manera pedestre y visual a la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, desde la subestación FF.CC. Los Andes hasta la subestación Río Blanco, con una extensión aproximada de 32 [Km], junto al apoyo de vehículo aéreo no tripulado (Drone), verificando que la aislación y las instalaciones eléctricas en toda la extensión de la línea se encontraba normal, sin encontrar muestras del fenómeno físico que dio origen a la falla eléctrica bifásica a tierra correspondiente.



**Martes 25 de mayo de 2021**

El cuarto patrullaje se realiza de manera pedestre y visual a la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, desde la subestación FF.CC. Los Andes hasta la subestación Río Blanco, con una extensión aproximada de 32 [Km], junto al apoyo de vehículo aéreo no tripulado (Drone), verificando que la aislación y las instalaciones eléctricas en toda la extensión de la línea se encontraba normal, sin encontrar muestras del fenómeno físico que dio origen a la falla eléctrica bifásica a tierra correspondiente.





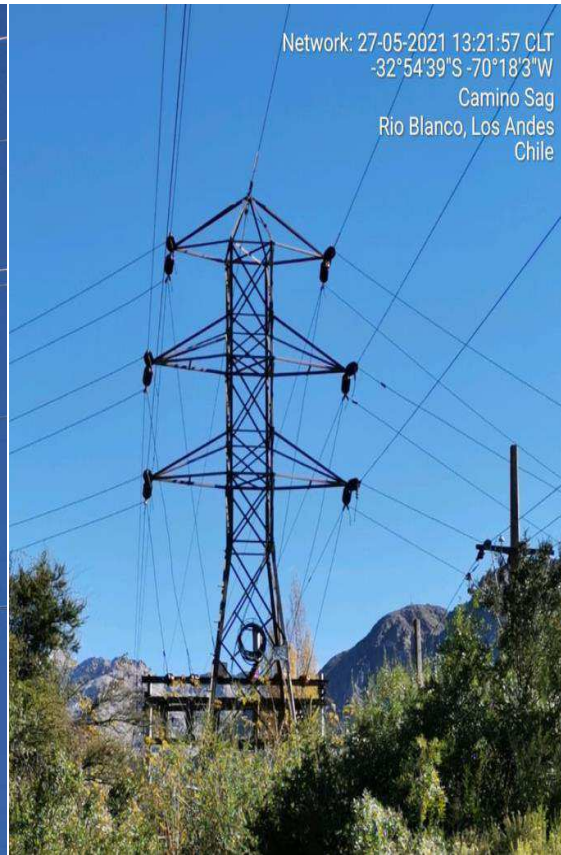
**Miércoles 26 de mayo de 2021**

El quinto patrullaje se realiza de manera pedestre y visual a la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, desde la subestación FF.CC. Los Andes hasta la subestación Río Blanco, con una extensión aproximada de 32 [Km], verificando que la aislación y las instalaciones eléctricas en toda la extensión de la línea se encontraba normal, sin encontrar muestras del fenómeno físico que dio origen a la falla eléctrica bifásica a tierra correspondiente.



**Jueves 27 de mayo de 2021**

El sexto y último patrullaje se realiza de manera visual a la línea de transmisión 2x44 [kV] FF.CC. Andes – Hermanos Clark circuito N° 2, desde la subestación FF.CC. Los Andes hasta la subestación Río Blanco, con una extensión aproximada de 32 [Km], verificando que la aislación y las instalaciones eléctricas en toda la extensión de la línea se encontraba normal, sin encontrar muestras del fenómeno físico que dio origen a la falla eléctrica bifásica a tierra correspondiente.



**Mantenimientos de los últimos 24 meses móviles de la línea 44 kV FF.CC. Los Andes – Hermanos Clark.**

| Ítem | Fecha  | Circuito   | Detalle                  | Informe                                                                                    |
|------|--------|------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | mar-19 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Patrullaje pedestre para inspección técnica de estructuras, conductores y franja de línea. |
| 2    | may-19 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Predictivo | Inspección Termográfica.                                                                   |
| 3    | may-19 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Manejo de vegetación.                                                                      |
| 4    | jun-19 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Limpieza de aislación.                                                                     |
| 5    | jun-19 | Ctos.1 y 2 | Mejoras instalación      | Reemplazo de aisladores y ferretería eléctrica.                                            |
| 6    | ago-19 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Predictivo | Inspección Coronográfica.                                                                  |
| 7    | nov-19 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Predictivo | Medición de resistencia de malla de puesta a tierra.                                       |
| 8    | abr-20 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Patrullaje pedestre para inspección técnica de estructuras, conductores y franja de línea. |
| 9    | abr-20 | Ctos.1 y 2 | Mejoras instalación      | Reemplazo de aisladores, conductores y ferretería eléctrica.                               |
| 10   | abr-20 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Predictivo | Inspección Termográfica.                                                                   |
| 11   | may-20 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Manejo de vegetación.                                                                      |
| 12   | jul-20 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Predictivo | Inspección Coronográfica.                                                                  |
| 13   | ago-20 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Predictivo | Medición de resistencia de malla de puesta a tierra.                                       |
| 14   | sep-20 | Ctos.1 y 2 | Mejoras instalación      | Reemplazo de aisladores, conductores y ferretería eléctrica.                               |
| 15   | sep-20 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Limpieza de aislación.                                                                     |
| 16   | ene-21 | Ctos.1 y 2 | Mantenimiento Preventivo | Patrullaje pedestre para inspección técnica de estructuras, conductores y franja de línea. |

## **5.2. Información Mantenimiento Subestaciones de Poder.**

---

Sin antecedentes relevantes.