

Estudio para análisis de falla EAF 072/2021

"Falla en línea 66 kV Picarte - Corral"

Fecha de Emisión: 05-04-2021

1. Descripción pormenorizada de la perturbación

a. Fecha y Hora de la falla

Fecha	12/03/2021
Hora	10:21
Consumos desconectados (MW)	0,96
Demanda previa del sistema (MW)	9.582
Porcentaje de desconexión	0,01 %
Calificación Apagón	No aplica (porcentaje de desconexión < 10%)

G

b. Identificación instalación afectada

Nombre de la instalación	Línea 66 kV Picarte - Corral / LT006CI1TR01----T003
Tipo de instalación	Línea
Tensión nominal	66 kV
Segmento	Transmisión Zonal
Propietario instalación afectada	Sistema de Transmisión del Sur S.A.
RUT	77.683.400-9
Representante Legal	Francisco Alliende A.
Dirección	Bulnes N°441, Osorno

c. Identificación del elemento fallado

Nombre del elemento fallado	Línea 66 kV Picarte - Corral / LT006CI1TR01----T003
Propietario elemento fallado	Sistema de Transmisión del Sur S.A.
RUT	77.683.400-9
Representante Legal	Francisco Alliende A.
Dirección	Bulnes N°441, Osorno

d.1 Origen y causa de la falla

Descarga eléctrica a tierra (fase B) ocurrida en la línea 66 kV Picarte - Corral, cuya causa informada por su propietario STS S.A. corresponde a la intervención de terceros con un camión forestal, lo cual generó un acortamiento de distancia eléctrica con la línea en la estructura N°88.

STS S.A. envió registros fotográficos asociados a la causa de la falla.

d.2 Fenómeno Físico:

ACC2: Intervención de terceros.

d.3 Reiteración

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

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

Cantidad de fallas (sin importar Fenómeno Físico) en la misma instalación: se han producido 13 fallas en la misma instalación afectada, durante los últimos 24 meses móviles, correspondiente a los Estudios para Análisis de Falla EAF 141-2019, EAF 183-2019, EAF 251-2019, EAF 252-2019, EAF 275-2019, EAF 310-2019, EAF 331-2019, EAF 338-2019, EAF 117-2020, EAF 211-2020, EAF 239-2020, EAF 268-2020 y EAF 349-2020.

d.4 Fenómeno eléctrico

DI21N: distancia residual.

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

El elemento donde se originó la falla corresponde a la línea línea 66 kV Picarte - Corral, la cual consiste en una línea de 30.7 km de largo aproximadamente, con un conductor por fase del tipo Cu 2, con una capacidad nominal de 17.7 [MVA] (permanente a 25°C con sol y a tensión nominal) y cuya fecha de puesta en servicio fue en el año 1944 de acuerdo con los registros del Sistema Infotécnica del Coordinador.

La empresa STS S.A. no remitió antecedentes respecto de los mantenimientos realizados durante los últimos 24 meses.

f. Ubicación urbana o rural según DS 327/1997

La empresa STS S.A. califica los alimentadores afectados por esta falla como de densidad "MUY BAJA" (D1).

g. Proposición del propietario respecto del origen de la falla

Caso fortuito o Fuerza mayor.

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

- Registro fotográfico con fecha, hora y coordenadas UTM del punto de falla.
- Constancia ante Carabineros.

h. Comuna donde se presenta la falla

14101: Valdivia

i. Fecha de entrega de la información al Coordinador

Coordinado	Informe de 48 horas (14/03/2021)	Informe de 5 días (19/03/2021)
STS S.A.	12-03-2021	19-03-2021

2. Descripción del equipamiento afectado

a. Sistema de Generación

Central	Unidad	Pérdida de Generación (MW)	H. Desconexión	H. Normalización
---------	--------	----------------------------	----------------	------------------

Total: 0.00 MW

b. Sistema de Transmisión

Elemento Afectado	Segmento	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
Picarte - Corral 66 kV	ST Zonal	Picarte - Corral	10:21	12:02

- Fechas y horas señaladas corresponden a lo informado por STS S.A.

c. Consumos

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Comuna	Pérdida de Consumo (MW)	% consumo pre-falla	Clientes Afectados	H. Desc.	H. Dispon.	H. Norm.
S/E Corral	52C3 / San Juan	Corral	0,02	0,000%	83	10:21	12:07	10:28
S/E Corral	52C3 / San Juan	Corral	0,02	0,000%	82	10:21	12:07	10:29
S/E Corral	52C3 / San Juan	Corral	0,01	0,000%	50	10:21	12:07	10:30
S/E Corral	52C2 / Corral	Corral	0,60	0,006%	2.158	10:21	12:07	12:07
S/E Corral	52C3 / San Juan	Corral	0,04	0,000%	199	10:21	12:07	12:08
S/E Corral	52C1 / La Aguada	Corral	0,27	0,003%	2	10:21	12:07	12:08

Total: 0,96 MW 0,010% 2.574

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por STS S.A.

3. Estimación de la energía no suministrada

Sub-Estación	Alimentador / Paño	Empresa	Tipo de Cliente	Pérdida de Consumo (MW)	Tiempo Indispon. (h)	Tiempo Desc.(h)	ENS (MWh)
S/E Corral	52C3 / San Juan	STS	Regulado	0,02	1,77	0,12	0,00
S/E Corral	52C3 / San Juan	STS	Regulado	0,02	1,77	0,13	0,00
S/E Corral	52C3 / San Juan	STS	Regulado	0,01	1,77	0,15	0,00
S/E Corral	52C2 / Corral	STS	Regulado	0,60	1,77	1,77	1,06
S/E Corral	52C3 / San Juan	STS	Regulado	0,04	1,77	1,78	0,07
S/E Corral	52C1 / La Aguada	STS	Regulado	0,27	1,77	1,78	0,48

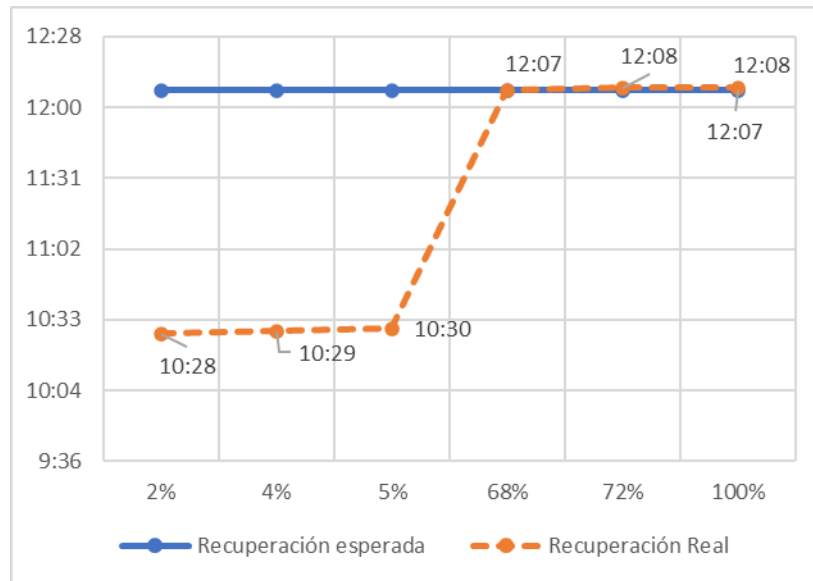
Clientes Regulados : 1,62 MWh

Clientes Libres : 0 MWh

Total : 1,62 MWh

- Fechas, horas y montos señalados corresponden a lo informado por STS S.A.

- Curva de recuperación esperada v/s recuperación real.



Se aprecia una diferencia entre el horario de recuperación real de consumos respecto del horario de disponibilidad de la barra primaria respectiva, debido a que estos fueron recuperados anticipadamente con generación local desde centrales PMGD (Central Isla del Rey) ubicadas en las redes MT en el alimentador 52C3 San Juan.

- Velocidad promedio de recuperación.

Rango	Potencia (MW)	Tiempo recuperación (h)	Velocidad de recuperación (MW/h)
Primer 80 %	0,82	1,78	0,46
Último 20 %	0,14	1,78	0,08
100 % Total	0,96	1,78	0,54

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

Demanda del sistema previo a la falla: 9.582 MW

Regulación de Frecuencia

Control distribuido de frecuencia en el SEN previo a la falla, mediante las centrales Cipreses (U1 y U3), Colbún (U2), El Toro (U1, U2, U3 y U4), Kelar (TG1), Mejillones (CTM2, CTM3), Quintero (U2), Tocopilla (U15 y 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 STS S.A.:

Para la recuperación de los consumos afectados por este evento se realizaron maniobras, que contó con la entrada en servicio de la central Isla del Rey que generó en isla. Se detalla información:

Central	Horario entró en servicio	Horario fuera de servicio	Energía despachada (kWh)
Isla del Rey	10:28	12:36	342

Por su parte, en función de los antecedentes presentados a la fecha de emisión del presente EAF, se solicitará la siguiente información adicional:

STS S.A.:

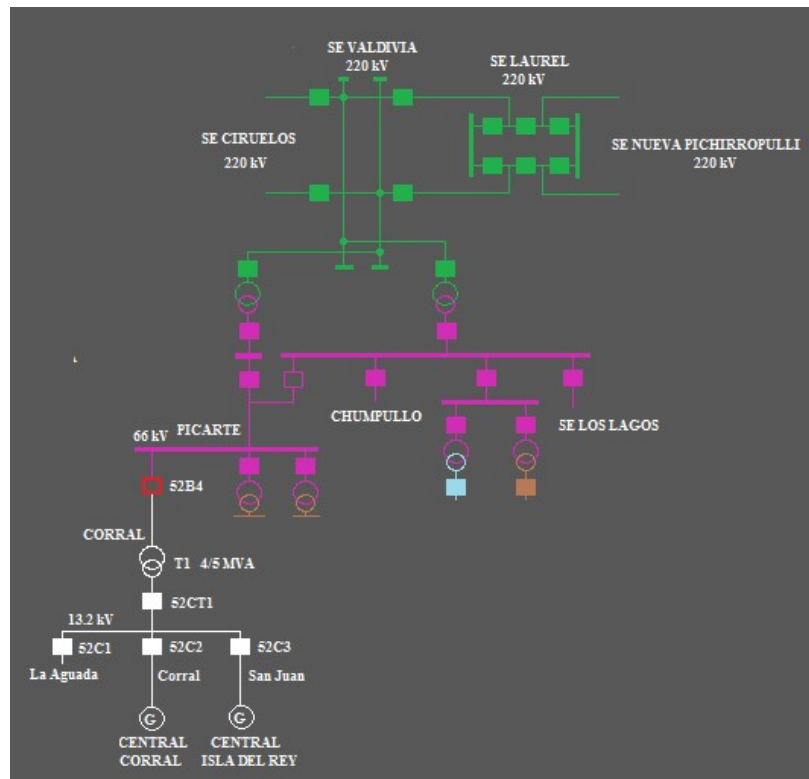
- Envío de la información faltante de acuerdo con lo indicado en las Resoluciones Exentas de la SEC N°30891-2019 y N°30989-2019. En lo particular se solicita:
 - i. Características de la instalación fallada y mantenimientos realizados a la instalación durante los últimos 24 mes.
 - ii. Lo indicado en los Anexos N°2 al N°4 de la Resolución Exenta de la SEC N°30989-2019.

De forma complementaria, se adjuntan los informes de fallas de instalaciones ingresados en el sistema del Coordinador Eléctrico Nacional por STS S.A. (Anexo N°1) y otros antecedentes aportados por STS S.A. (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:
STS S.A. no informa acciones.
- c) Acciones correctivas a largo plazo:
STS S.A. no informa acciones.

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
10:21	STS	Apertura del interruptor 52B4 de S/E Picarte de la línea 66 kV Picarte - Corral por operación en zona 1 de la protección de distancia residual (21N), por falla monofásica a tierra en fase B.
10:21+	STS	Operación de esquema de reconexión automática (79) del interruptor 52B4 de S/E Picarte, con cierre exitoso.
10:21++	STS	Apertura del interruptor 52B4 de S/E Picarte de la línea 66 kV Picarte - Corral por operación de la protección de sobrecorriente residual (51N), por falla monofásica a tierra en fase C.

- Horas y eventos señalados corresponden a lo informado por STS S.A.

6. Normalización del servicio

Fecha	Involucrado	Hora	Acción
12/03/2021	STS	10:24	Se realiza apertura del interruptor 52CT1 del transformador N°1 66/13.2 kV de S/E Corral.
12/03/2021	STS	10:24	Se realiza apertura del interruptor 52C1 (alimentador La Aguada) y del interruptor 52C3 (alimentador San Juan) de S/E Corral.
12/03/2021	STS	10:28	STS reporta sincronización de la Central Isla del Rey, la cual inyecta generación a través de la conexión al alimentador San Juan.
12/03/2021	STS	10:28	Se recuperan 83 clientes del alimentador 52C3 San Juan a través de la central Isla del Rey.
12/03/2021	STS	10:29	Se recuperan 82 clientes del alimentador 52C3 San Juan a través de la central Isla del Rey.
12/03/2021	STS	10:30	Se recuperan 50 clientes del alimentador 52C3 San Juan, a través de la central Isla del Rey.
12/03/2021	STS	12:00	Personal de mantenimiento no ubica punto de la falla y solicitan intento de cierre al interruptor 52B4 de S/E Picarte.
12/03/2021	STS	12:02	Se realiza cierre del 52B4 de S/E Picarte, energizando en vacío la línea 66 kV Picarte - Corral.
12/03/2021	STS	12:07	Se realiza cierre del interruptor 52CT1 de S/E Corral, energizando su barra de 13.2 kV.
12/03/2021	STS	12:07	Quedan recuperados todos los consumos del alimentador 52C2 de S/E Corral (Corral).
12/03/2021	STS	12:08	Se realiza cierre del interruptor 52C1 de S/E Corral, alimentador La Aguada. Quedan recuperados todos los consumos de este alimentador.
12/03/2021	STS	12:08	Se realiza cierre del interruptor 52C3 de S/E Corral, alimentador San Juan. Quedan recuperados todos los consumos de este alimentador.
12/03/2021	STS	12:08	Se normaliza la topología en S/E Corral.

- Fechas, horas, maniobras y eventos señalados corresponden a lo informado por STS S.A.

ANEXO N°1

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

 **Resumen**

Fecha de envío al Coordinador Eléctrico : 12-03-2021 15:34

Finalizado

Número:

2021000688

Solicitante:

mauro cedeño

Empresa:

STS

Tipo de Origen:

Interno

Línea:

PICARTE - CORRAL 66KV

Tramo:

Tipo: secciones_tramos - PICARTE - TAP TRES BOCAS 66KV C1

Nombre : PICARTE - TAP TRES BOCAS 66KV C1

Fecha Perturbacion : 12-03-2021 10:22

Fecha Normaliza : 12-03-2021 12:02

Protección : 21/21N

Interruptor : 52B4

Consumo : 0.96

Comentario : Sin comentarios.

Tipo: secciones_tramos - TAP TRES BOCAS - CORRAL 66KV C1

Nombre : TAP TRES BOCAS - CORRAL 66KV C1

Fecha Perturbacion : 12-03-2021 10:22

Fecha Normaliza : 12-03-2021 12:02

Protección : 21/21N

Interruptor : 52B4

Consumo : 0.96

Comentario : Sin comentarios.

Zona Afectada

Los Ríos

Comuna

Corral

Tipo Causa

Causa Presunta

Causa Principal

Comentarios Tipo Causa:

Terceros con maquinaria para tala acortó distancia con línea primaria en estructura N°88. Coincide también con operación de reconector en red MT Angachilla conectado al alimentador de 52E6 Schneider de SE Picarte.

Causas

- Fenómeno Físico:** Intervención de terceros.
- Elemento:** Interruptores
- Fenómeno Eléctrico:** Distancia (admitancia, impedancia o reactancia)
- Operación de los interruptores:** Opera según lo esperado

Comentarios Causas:

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

Observaciones:

- Observaciones:** Sin comentarios
- Acciones Inmediatas:** Sin comentarios.
- Hechos Sucidos:** 10:22 horas interrupción con reconexión automática sin éxito de la línea 66 kV Picarte - Corral quedando sin energía SE Corral. Como consecuencia se afectan un total de 2574 clientes desglosado de la siguiente manera: 52C1 0.27 MW con 2 clientes; 52C2 0.60 MW con 2188 clientes y 52C3 0.09 MW con 414 clientes). 10:23 horas se informa al CDC del Coordinador Eléctrico Nacional a personal de SAESA y Mantenimiento. 10:23 horas apertura del paño 52CT1 para recuperar consumos por red MT. 10:24 horas apertura de los paños 52C1 y 52C3 para recuperar consumos por red MT. 10:28 horas recuperado 83 clientes del alimentador 52C3 con central Isla del Rey. 10:29 horas recuperado 82 clientes del alimentador 52C3 con central Isla del Rey. 10:30 horas recuperado 50 clientes del alimentador 52C3 con central Isla del Rey. A las 12:01 se le solicita intento de cierre del paño 52B4 en SE Picarte al CDC, ya que, personal de mantenimiento informó no ubicar causa de la operación. A las 12:02 horas cerrado 52B4 en SE Picarte energizando con éxito línea 66 kV Picarte - Corral. 12:07 horas cerrado con éxito 52CT1, recuperando 100 % los consumos del alimentador 52C2. 12:08 horas cerrados con éxito los paños 52C1 y 52C2 recuperando 100 % los consumos de SE Corral. Nota importante: los consumos para el alimentador 52C2 no se recuperaron con Central Corral , ya que, se encontraba indisponible por trabajos de ampliación. Causa: brazo hidráulico de camión forestal toca línea AT en estructura N°88.
- Acciones Correctivas a Corto Plazo:** Sin comentarios.
- Acciones Correctivas a Largo Plazo:** Sin comentarios.

Afecta SSCC:

No

Afecta Medidores:

No

Afecta Protecciones:

No

Consumo:

Consumo Regulado

Distribuidoras Afectadas

SAESA / Perd. Estm. de Potencia: 0.96 / Región : Los Ríos / Clientes Afectados: 2574
 SAESA / Perd. Estm. de Potencia: 0.96 / Región : Los Ríos / Clientes Afectados: 2574

Retorno Automatico:

No Tiene Retorno Automático

Fecha / Hora Perturbación de la Solicitud:

12-03-2021 10:22



Fecha / Hora Estimada Retorno:

12-03-2021 12:02

Fecha / Hora Efectiva Retorno:

12-03-2021 12:02

 Archivos Subidos

Archivo	Fecha Subida
 2021000688_Picarte_Corral.pdf (/informe_fallas/download_file/604b886dad651f63109d26b4/2021000688_Picarte_Corral.pdf)	19/03/2021 20:11:27
 Data.zip (/informe_fallas/download_file/604b886dad651f63109d26b4/Data.zip)	19/03/2021 20:11:27

ANEXO N°2

Otros antecedentes aportados por la empresa Sistema de Transmisión del Sur
S.A.



INFORME DE FALLA
INTERRUPCIÓN DE LÍNEA 66 kV PICARTE – CORRAL
12 de marzo 2021

Fecha de envío:	19 de marzo de 2020.
Hora:	20:10 horas.
Realizó	Patricio Arcos – Emilio Muñoz.
Revisó	Mauro Vicente Cedeño Gómez.
Aprobó	Juan Pablo Antriao Molina.

1. Antecedentes generales:

Evento – Inst. Afectada	Interrupción de línea 66 kV Picarte – Corral.
Propietario	Sistema de Transmisión del Sur S. A.
RUT Propietarios	77.683.400-9.
Representante Legal	Francisco Alliende.
Ubicación	Valdivia, Región de Los Ríos.
Dirección	Manuel Bulnes 441, Osorno.
Fecha – Hora Inicio	12 de marzo de 2021, 10:22 horas.
Fecha – Hora Término	12 de marzo de 2021, 12:02 horas.
Duración	2 horas y 40 minutos.
N° Correlativo IF CDC	2021000688.

2. Información SEC:

Comuna ID origen de la falla	14101	Valdivia.
Fenómeno Físico	ACC2	Intervención de terceros.
Elemento	TX2	Conductores.
Fenómeno Eléctrico	DI21N	Distancia residual.
Modo	13	Opera según lo esperado.
Causa de Falla	Terceros con camión forestal acorta distancia con línea AT en estructura N°88.	
Evidencia fotográfica	Ver anexo N°1.	
Proposición del origen de la falla.	Caso fortuito o fuerza mayor.	

3. Consumos afectados:

Subestación	Alimentador	Pérdida de Consumo [MW]	H. Desc.	H. Norm.	Comunas afectadas	Clientes Afectados	Empresa	
Corral	52C1 La Aguada	0,27	10:21	12:08	Corral	2	SAESA	
	52C2 Corral	0,60	10:21	12:07	Corral	2158	SAESA	
	52C3 San Juan		0,02	10:21	10:28	Corral	83	SAESA
			0,02	10:21	10:29		82	SAESA
			0,01	10:21	10:30		50	SAESA
			0,04	10:21	12:08		199	SAESA
Total		0,96				2574		

3.1 Estimación de la energía no suministrada:

Subestación	Alimentador	Empresa	Tipo de cliente	Pérdida de Consumo [MW]	Tiempo desconexión (h)	ENS (MWh)
Corral	52C1 La Aguada	SAESA	Regulado	0,27	1,78	0,48
	52C2 Corral	SAESA	Regulado	0,60	1,77	1,06
	52C3 San Juan	SAESA	Regulado	0,02	0,12	0,00
		SAESA	Regulado	0,02	0,13	0,00
		SAESA	Regulado	0,01	0,15	0,00
		SAESA	Regulado	0,04	1,78	0,08
Total						1,62

3.2 Calificación de la ubicación de los alimentadores afectados por la falla, de acuerdo con lo indicado en el Decreto 327 del año 1997 del Ministerio de Minería, Título IX, Artículo 25.

Subestación	Alimentadores	Comuna	Densidad	Descripción
Corral	52C1 La Aguada	Corral	D1	MUY BAJA
	52C2 Corral	Corral	D1	MUY BAJA
	52C3 San Juan	Corral	D1	MUY BAJA

4. Generación afectada:

Central	Unidad	Pérdida de Generación [MW]	H. Desc.	H. Norm.	Empresa
-	-	-	-	-	-

5. Sistema de Transmisión:

Elemento Afectado	Tramo	Hora Desc.	Hora Norm.
52B4	Picarte - Corral	10:21	12:02
Corral	TF T1	10:21	12:02

5.1 Protecciones operadas:

Función activada	SSEE	Interruptor	Protección asociada
21/21N	Picarte	52B4	SEL 311C
67/67N			SEL-351A

6. Cronología de eventos y maniobras de normalización.

Hora	Evento
10:21	Interrupción línea 66 kV Picarte – Corral y sin energía SE Corral.
10:23	Se da aviso al CDC del Coordinador Eléctrico Nacional a distribuidora SAESA, a personal de Mantenimiento y se realiza lectura remota de protecciones.
10:23	Se coordina con SAESA el ingreso de generación local para la recuperación de consumos.
10:24	Apertura de 52CT1 en SE Corral.
10:24	Apertura de 52C1 La Aguada y 52C3 San Juan en SE Corral.
10:28	Ingreso de Central Isla del Rey.
10:28	Se recupera 83 clientes del alimentador 52C3 San Juan a través de Central Isla del Rey.
10:29	Se recupera 82 clientes del alimentador 52C3 San Juan a través de Central Isla del Rey.
10:30	Se recupera 50 clientes del alimentador 52C3 San Juan a través de Central Isla del Rey.
12:00	Personal de mantenimiento no ubica falla en la línea y solicita hacer un intento de cierre al paño 52B4 en SE Picarte
12:01	Se solicita al CDC autorización para cierre del paño 52B4 en SE Picarte.
12:02	Cierre con éxito del 52B4 en SE Picarte, energizando la línea AT en vacío.
12:07	Cierre con éxito del 52CT1 en SE Corral. Se energiza barra 13.2 kV.
12:07	Recuperado 100% los consumos afectados en alimentador 52E2 Corral.
12:08	Cierre con éxito del 52C1 La Aguada. Recuperado 100% los consumos.
12:08	Cierre con éxito del 52C3 San Juan. Recuperado 100% los consumos.
12:08	Normalizada topología en SE Corral.

6.1 Otros antecedentes:

Para la recuperación de los consumos afectados por este evento se realizaron maniobras se contó con la entrada en servicio de la Central Isla del Rey que generó en isla. Se detalla información:

Central	Horario entró en servicio	Horario fuera de servicio	Energía despachada (kWh)
Isla del Rey	10:28	12:36	342

7. Esquema de las instalaciones previo a la falla.

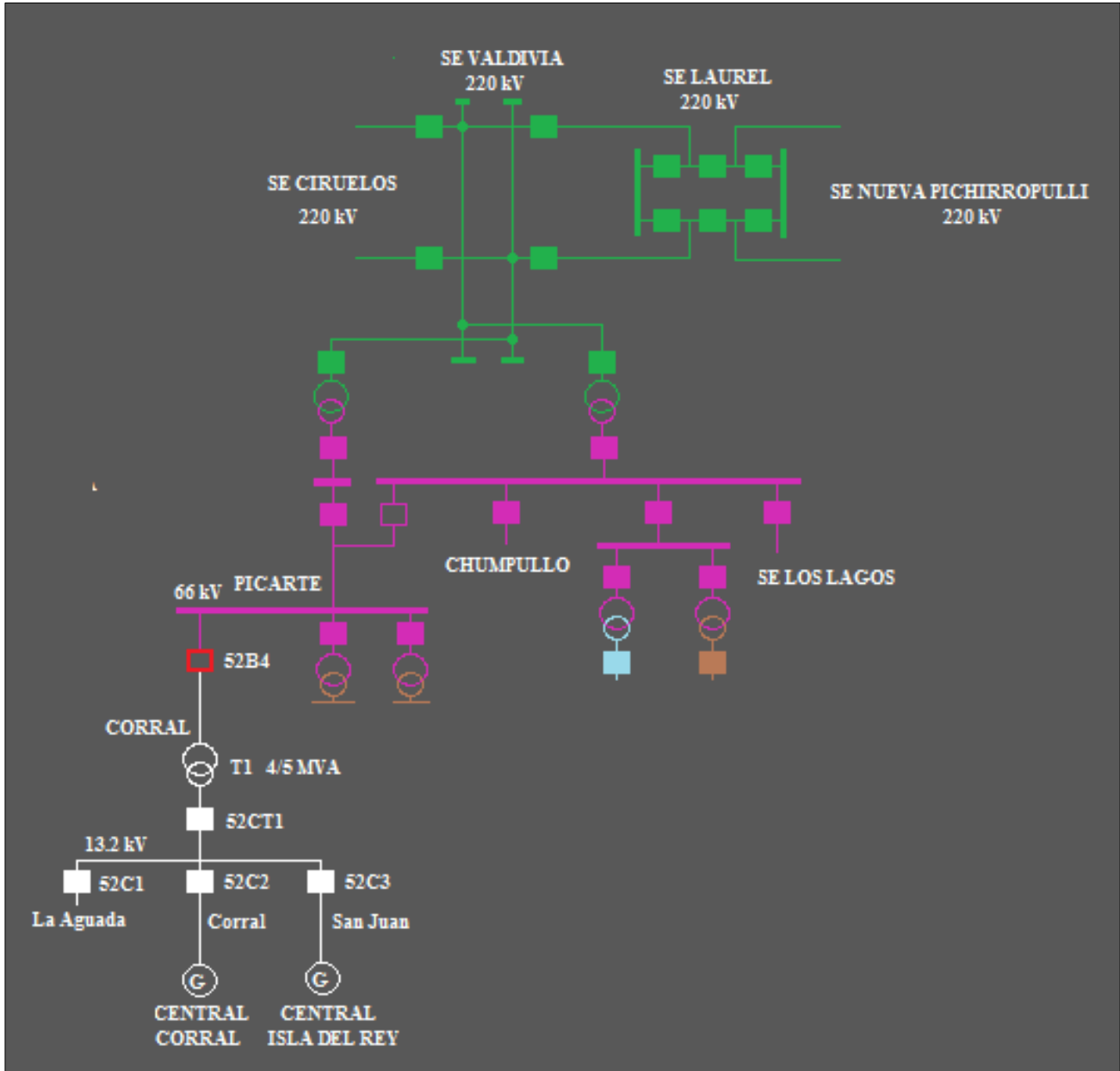


Figura N°1. Unilineal simplificado con la disposición de las instalaciones.

8. Listado de eventos generados y registrados en SCADA.

HIST_TIMESTAMP	LOCATION	COMPID	TEXT
12/03/2021 10:21:41s	PICARTE	PICARTE.B_B04.52B4.EST	PTE_52B4 Linea Corral 66 Kv ABIERTO
12/03/2021 10:22:57s	CORRAL	CORRAL.C_T01.52CT1.EST.ABRIR	CORRAL.C_T01.52CT1.EST.ABRIR CTRL ISSUED BY PARCOS
12/03/2021 10:23:05s	CORRAL	CORRAL.C_T01.52CT1.EST	COR_52CT1 ESTADO ABIERTO/CERRADO ABIERTO By PARCOS
12/03/2021 10:24:07s	CORRAL	CORRAL.C_B01.52C1.EST.ABRIR	CORRAL.C_B01.52C1.EST.ABRIR CTRL ISSUED BY PARCOS
12/03/2021 10:24:13s	CORRAL	CORRAL.C_B01.52C1.EST	COR_52C1 ESTADO ABIERTO/CERRADO ABIERTO By PARCOS
12/03/2021 10:24:19s	CORRAL	CORRAL.C_B03.52C3.EST.ABRIR	CORRAL.C_B03.52C3.EST.ABRIR CTRL ISSUED BY PARCOS
12/03/2021 10:24:25s	CORRAL	CORRAL.C_B03.52C3.EST	COR_52C3 ESTADO ABIERTO/CERRADO ABIERTO By PARCOS
12/03/2021 12:02:32s	PICARTE	PICARTE.B_B04.52B4.EST	PTE_52B4 Linea Corral 66 Kv CERRADO
12/03/2021 12:07:30s	CORRAL	CORRAL.C_T01.52CT1.EST.CERRAR	CORRAL.C_T01.52CT1.EST.CERRAR CTRL ISSUED BY PARCOS
12/03/2021 12:07:36s	CORRAL	CORRAL.C_T01.52CT1.EST	COR_52CT1 ESTADO ABIERTO/CERRADO CERRADO By PARCOS
12/03/2021 12:08:20s	CORRAL	CORRAL.C_B01.52C1.EST.CERRAR	CORRAL.C_B01.52C1.EST.CERRAR CTRL ISSUED BY PARCOS
12/03/2021 12:08:26s	CORRAL	CORRAL.C_B01.52C1.EST	COR_52C1 ESTADO ABIERTO/CERRADO CERRADO By PARCOS
12/03/2021 12:08:27s	CORRAL	CORRAL.C_B03.52C3.EST.CERRAR	CORRAL.C_B03.52C3.EST.CERRAR CTRL ISSUED BY PARCOS
12/03/2021 12:08:37s	CORRAL	CORRAL.C_B03.52C3.EST	COR_52C3 ESTADO ABIERTO/CERRADO CERRADO By PARCOS

9. Análisis de la actuación de protecciones y control.

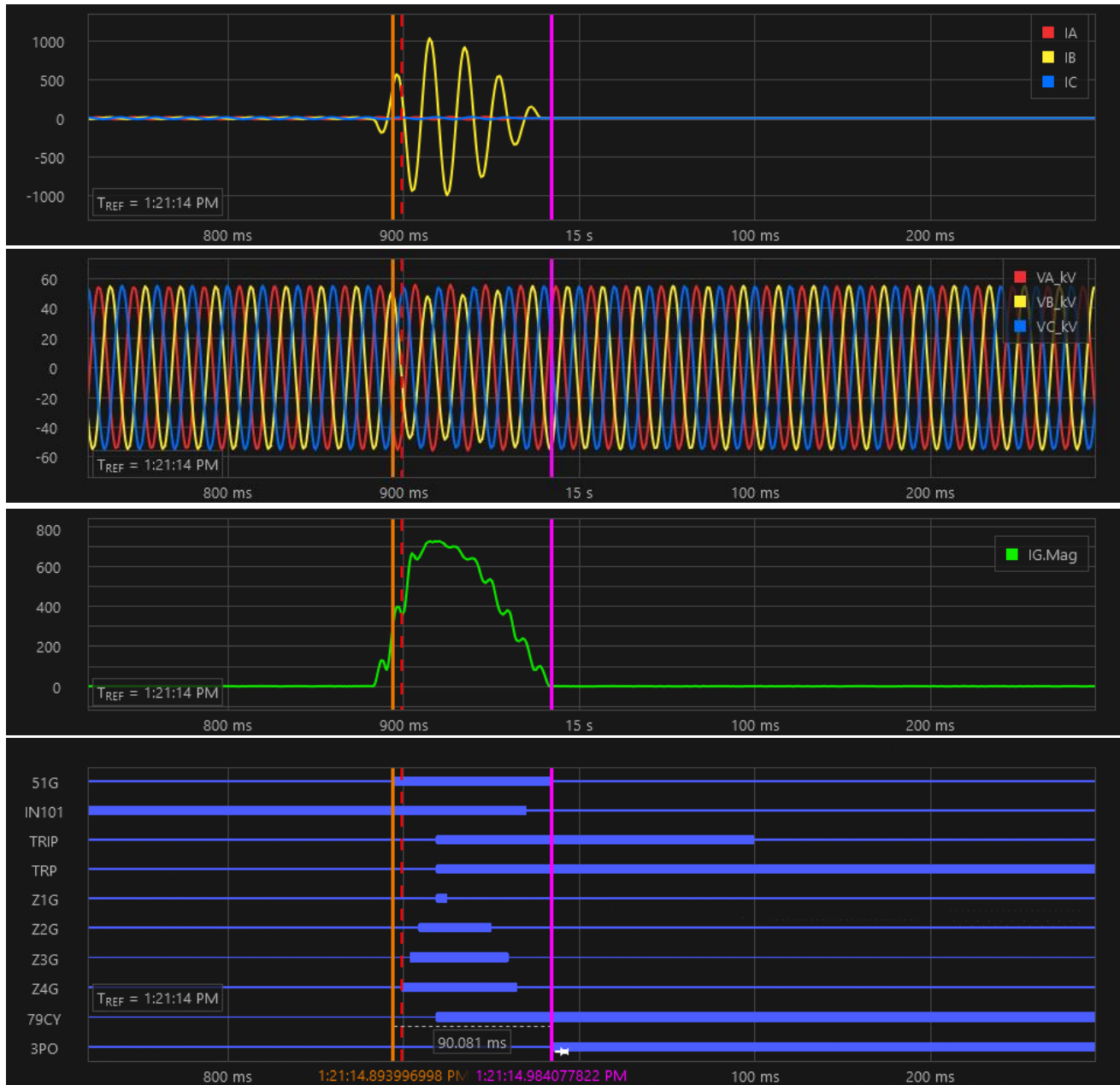
Evento SE Picarte Paño B4 línea 66 kV Picarte-Corral – 12/03/2021 – 13:21:14 horas (UTC-0)
 Secuencia de operación relé de protección de Distancia 21/21N-B4.

#	DATE	TIME	ELEMENT	STATE	OBSERVACIONES
65	03-12-2022	07:01:52.669	50P3	Deasserted	
64	03-12-2022	13:21:14.899	51G	Asserted	Pick up sobrecte. Residual
63	03-12-2022	13:21:14.899	50P3	Asserted	
62	03-12-2022	13:21:14.899	Z4G	Asserted	Incursión elemento distancia Residual en zona 4
61	03-12-2022	13:21:14.909	Z3G	Asserted	Incursión elemento distancia Residual en zona 3
60	03-12-2022	13:21:14.909	Z2G	Asserted	Incursión elemento distancia Residual en zona 2
59	03-12-2022	13:21:14.919	Z1G	Asserted	Incursión elemento distancia Residual en zona 1
58	03-12-2022	13:21:14.919	SV1	Asserted	
57	03-12-2022	13:21:14.919	TRIP	Asserted	Disparo general
56	03-12-2022	13:21:14.919	OUT101	Asserted	
55	03-12-2022	13:21:14.919	OUT103	Asserted	
54	03-12-2022	13:21:14.919	OUT104	Asserted	
53	03-12-2022	13:21:14.919	79CY	Asserted	Arranque función de Reconexión Automática
52	03-12-2022	13:21:14.919	79RS	Deasserted	
51	03-12-2022	13:21:14.929	Z1G	Deasserted	
50	03-12-2022	13:21:14.949	Z2G	Deasserted	
49	03-12-2022	13:21:14.959	Z3G	Deasserted	
48	03-12-2022	13:21:14.969	50P3	Deasserted	
47	03-12-2022	13:21:14.969	Z4G	Deasserted	
46	03-12-2022	13:21:14.969	IN101	Deasserted	Estado Abierto interruptor 52B4
45	03-12-2022	13:21:14.969	OUT105	Deasserted	
44	03-12-2022	13:21:14.989	51G	Deasserted	
43	03-12-2022	13:21:15.099	SV1	Deasserted	
42	03-12-2022	13:21:15.099	TRIP	Deasserted	
41	03-12-2022	13:21:15.099	OUT101	Deasserted	
40	03-12-2022	13:21:15.099	OUT104	Deasserted	
39	03-12-2022	13:21:16.099	CLOSE	Asserted	Recierre por función Reconexión Aut. sobre 52B4
38	03-12-2022	13:21:16.099	OUT102	Asserted	
37	03-12-2022	13:21:16.099	SH1	Asserted	
36	03-12-2022	13:21:16.099	SH0	Deasserted	
35	03-12-2022	13:21:16.229	CLOSE	Deasserted	
34	03-12-2022	13:21:16.229	IN101	Asserted	Estado Cerrado interruptor 52B4
33	03-12-2022	13:21:16.229	OUT102	Deasserted	
32	03-12-2022	13:21:17.099	OUT103	Deasserted	
31	03-12-2022	13:21:18.109	51G	Asserted	Pick up elemento sobrecte. Residual
30	03-12-2022	13:21:18.760	51GT	Asserted	Disparo por elemento sobrecte. Residual
29	03-12-2022	13:21:18.760	SV1	Asserted	
28	03-12-2022	13:21:18.760	TRIP	Asserted	Disparo general
27	03-12-2022	13:21:18.760	OUT101	Asserted	
26	03-12-2022	13:21:18.760	OUT103	Asserted	
25	03-12-2022	13:21:18.760	OUT104	Asserted	
24	03-12-2022	13:21:18.760	79LO	Asserted	Función Reconexión Aut. pasa a modo Lock Out
23	03-12-2022	13:21:18.760	79CY	Deasserted	
22	03-12-2022	13:21:18.810	IN101	Deasserted	Estado Abierto interruptor 52B4
21	03-12-2022	13:21:18.830	51G	Deasserted	
20	03-12-2022	13:21:18.850	51GT	Deasserted	
19	03-12-2022	13:21:18.940	SV1	Deasserted	
18	03-12-2022	13:21:18.940	TRIP	Deasserted	
17	03-12-2022	13:21:18.940	OUT101	Deasserted	

#	DATE	TIME	ELEMENT	STATE	OBSERVACIONES
16	03-12-2022	13:21:18.940	OUT104	Deasserted	
15	03-12-2022	13:21:20.940	OUT103	Deasserted	
14	03-12-2022	13:23:08.420	IN104	Asserted	Recepción señal des habilitar Rec. Aut. (SCADA)
13	03-12-2022	13:23:08.420	LT1	Deasserted	Función Rec. Aut. des habilitada
12	03-12-2022	13:23:08.420	OUT106	Deasserted	
11	03-12-2022	13:23:10.420	IN104	Deasserted	

Como se aprecia en la tabla, a partir de las 13:21:14,899 horas UTC-0 de fecha viernes 12/03/2021, relé de protección de distancia, 21/21N-B4, modelo SEL-311C, detecta cortocircuito monofásico fase B a tierra con valor de 709A y 705A de corriente residual, activándose elemento de sobrecorriente 51G. Simultáneamente con lo anterior, en el relé se activan elementos de distancia residual 21N, incursionando en cuarta, tercera, segunda y primera zona, haciendo finalmente disparo por este último elemento, 21N, como se aprecia en oscilografía. El tiempo de despeje de la falla fue de 90ms.

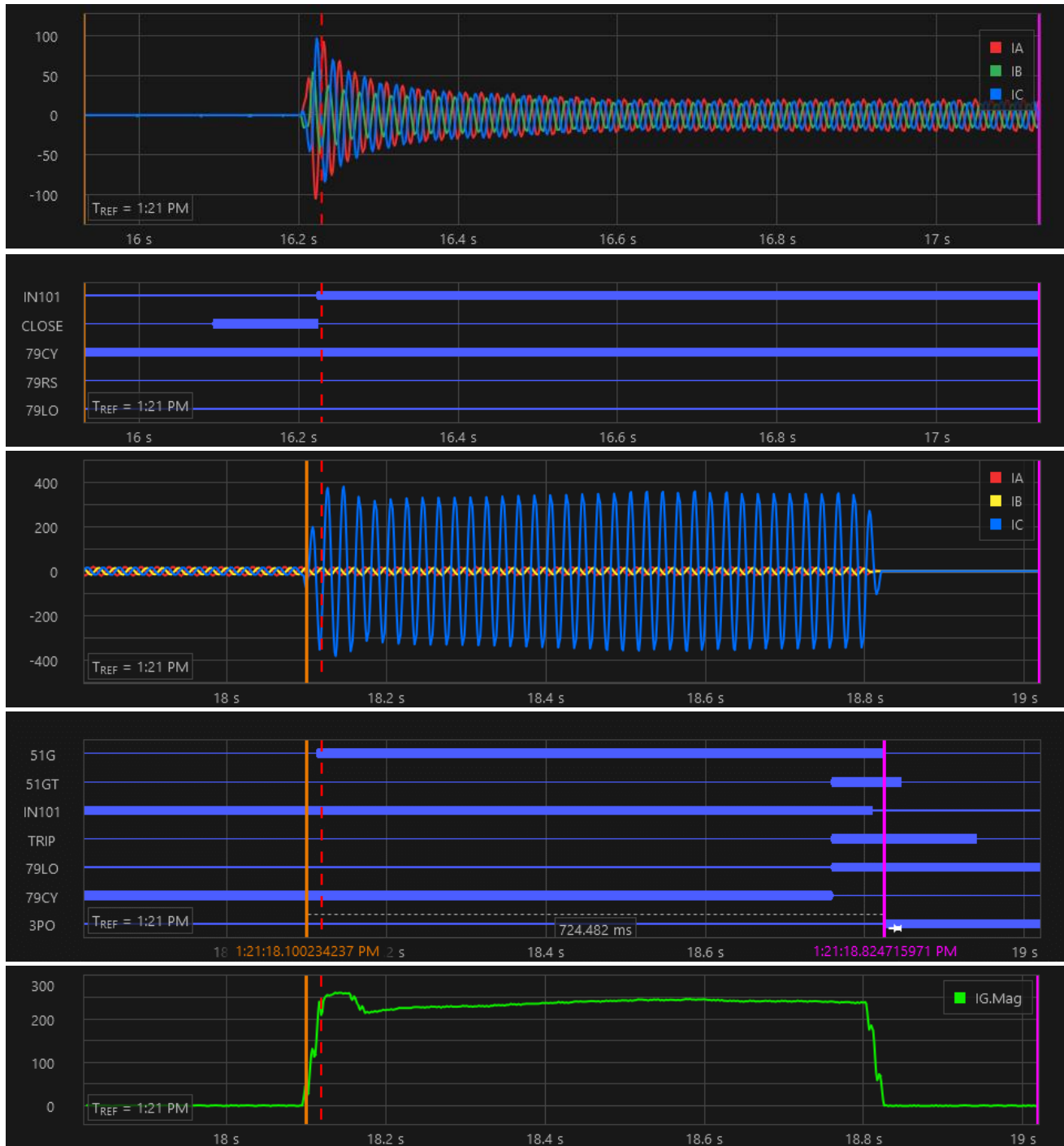
Oscilograma 21/21N-B4



S/E PICARTE - 21/21N - B4
 Time: 3/12/2022 1:21:14.899000 PM
 File: S_E PICARTE_0508_SEL-311C 03_12_2022 13_21_14_899
 BG T.CEV
 FID=SEL-311C-R111-V0-Z005004-D20060728
 Event: BG T
 Fault Location: 22.95
 Frequency: 49.97 Hz Sample Rate: 16 Samples/Cycle
 Targets: ZONE1
 Shot: 0
 Currents: IA:11 IB:709 IC:9 IP:0 IG:705 3I2:706

Posteriormente, 1.18s después del disparo de protección 21N y arranque 79 (79CY), se produce re cierre automático por función 79 sobre interruptor 52B4 Picarte, como se indica en registro evento en numerales 53 y 39, y en oscilogramas que se muestra a continuación:

Oscilograma 21/21N-B4:



```
S/E PICARTE - 21/21N - B4
Time: 3/12/2022 1:21:18.119000 PM
File: S_E PICARTE_,_0508_ SEL-311C 03_12_2022 13_21_18_119
CG T.CEV
FID=SEL-311C-R111-V0-Z005004-D20060728
Event: CG T
Fault Location: 7.23
Frequency: 49.95 Hz Sample Rate: 16 Samples/Cycle
Targets: TIME 51
Shot: 1
Currents: IA:12 IB:11 IC:230 IP:0 IG:219 3I2:216
```

Luego del cierre exitoso de 52B4, 1.88s después, se vuelve a producir corto circuito pero esta vez de tipo monofásico puro en fase C con valor de corriente de 219A residual como se aprecia en oscilograma de Fig. N°4. El elemento de protección operado corresponde a sobrecorriente direccional de tiempo inverso 51G, con un tiempo de aislación de falla de 724.5ms.

Conclusiones a comportamiento de relé de protección de Distancia 21/21N-B4:

De acuerdo con programación de ajuste de elemento sobrecorriente residual de tiempo inverso

51PP = 4.80	51PC = U1	51PTD = 1.50	51PRS = N
51GP = 0.50	51GC = U1	51GTD = 2.50	51GRS = N

Razón de TC = 60.

El tiempo teórico de operación para la segunda operación del relé por elemento 51G, es: 0.69s. Lo cual, comparado con el tiempo efectivo de operación del relé de 0.65s, éste se considera satisfactorio. Por lo tanto, el comportamiento de relé 21/21N-B4 es correcto.

Secuencia de operación relé protección Sobrecorriente direccional fases + residual 67/67N-B4.
Fig. N°5: Registro de Evento 67/67N-B4:

#	Date	Time	Element	State	OBSERVACIONES
24	03-12-2021	07:01:52.517	51P	Asserted	
23	03-12-2021	07:01:52.672	50P3	Deasserted	
22	03-12-2021	07:01:52.677	51P	Deasserted	
21	03-12-2021	13:21:14.905	50P3	Asserted	
20	03-12-2021	13:21:14.905	51N	Asserted	Pick up elemento sobrecte. Residual
19	03-12-2021	13:21:14.910	51P	Asserted	Pick up elemento sobrecte. de Fases
18	03-12-2021	13:21:14.975	50P3	Deasserted	
17	03-12-2021	13:21:14.980	51P	Deasserted	
16	03-12-2021	13:21:14.985	IN101	Deasserted	Estado de interruptor 52B4 Abierto
15	03-12-2021	13:21:14.995	51N	Deasserted	
14	03-12-2021	13:21:16.235	IN101	Asserted	Estado de interruptor 52B4 Cerrado
13	03-12-2021	13:21:18.126	51N	Asserted	Pick up elemento sobrecte. Residual
12	03-12-2021	13:21:18.786	51NT	Asserted	Disparo elemento sobrecte. Residual
11	03-12-2021	13:21:18.786	SV1	Asserted	
10	03-12-2021	13:21:18.786	OUT101	Asserted	
9	03-12-2021	13:21:18.786	OUT103	Asserted	
8	03-12-2021	13:21:18.786	TRIP	Asserted	Disparo general
7	03-12-2021	13:21:18.821	IN101	Deasserted	Estado de interruptor 52B4 Abierto
6	03-12-2021	13:21:18.836	51N	Deasserted	
5	03-12-2021	13:21:18.856	51NT	Deasserted	
4	03-12-2021	13:21:18.967	SV1	Deasserted	
3	03-12-2021	13:21:18.967	OUT101	Deasserted	
2	03-12-2021	13:21:18.967	TRIP	Deasserted	
1	03-12-2021	13:21:20.968	OUT103	Deasserted	

De acuerdo con tabla de la Fig. N°5, a partir de las 13:21:14,905 horas UTC-0 de fecha viernes 12/03/2021, relé de protección de sobrecorriente, 67/67N-B4, modelo SEL-351A, detecta cortocircuito monofásico fase B a tierra con valor de 728A y 722A de corriente residual, como se aprecia en oscilografía de Fig. N°6, activándose elemento de sobrecorriente 51N. Este elemento no alcanza a producir disparo, abriendo el interruptor 52B4 por trip externo a este relé.

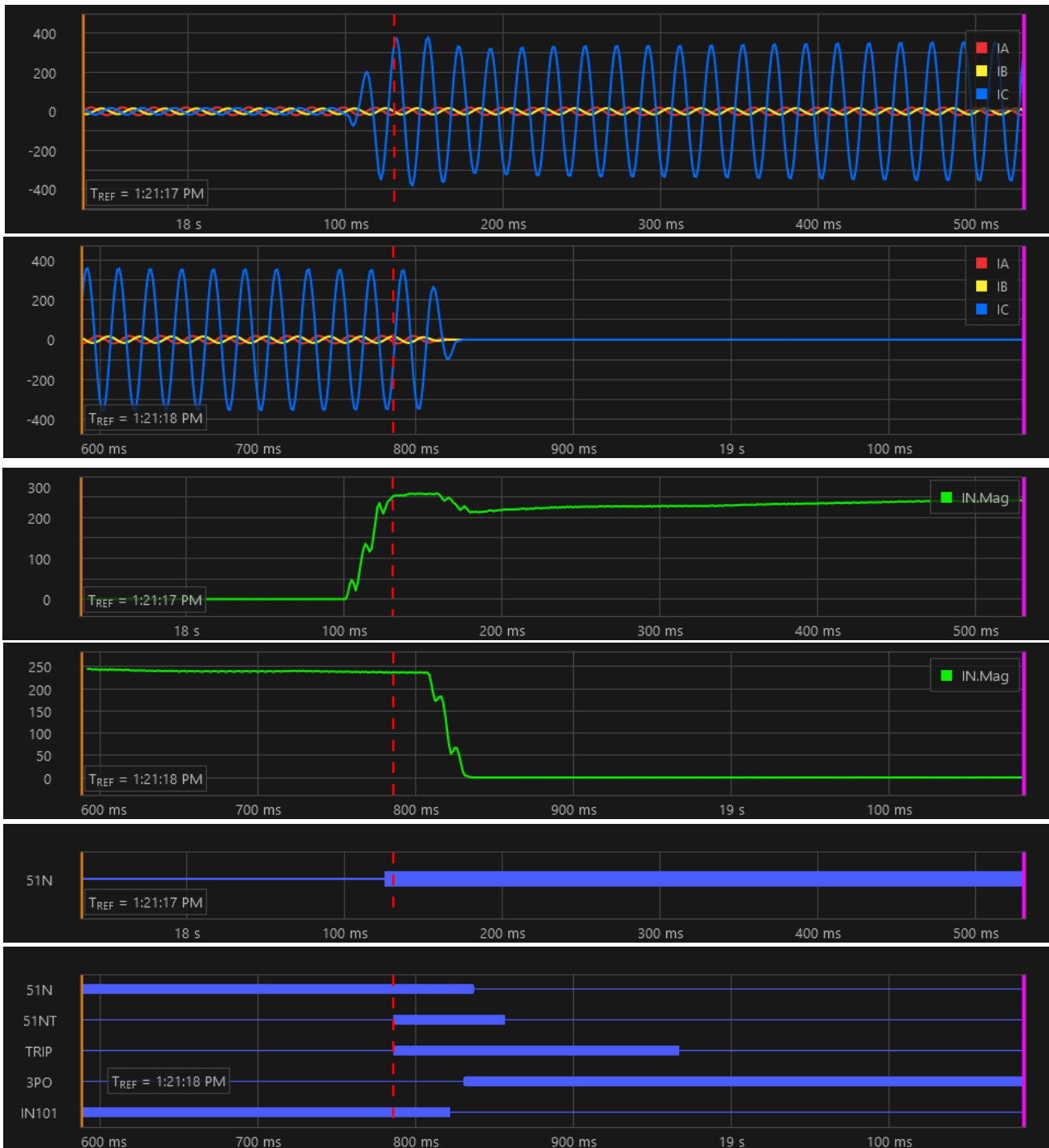
Posteriormente, a partir de las 13:21:18,126 horas UTC-0, relé 67/67N-B4 detecta corto circuito monofásico puro en fase C, de acuerdo con oscilograma de Fig. N°7, con valor de 258A residual activándose pick up de 51N. Luego, se produce disparo de elemento sobrecorriente residual, 51NT, con tiempo de aislación de falla de 710ms.

Oscilograma 67/67N-B4:



S/E PICARTE - 67/67N-B4
 Time: 3/12/2021 1:21:14.910000 PM
 File: S_E PICARTE SEL-351A 03_12_2021 13_21_14_910 BG.CEV
 FID=SEL-351A-R112-V0-Z007005-D20060727
 Event: BG
 Fault Location: 22.57
 Frequency: 49.97 Hz Sample Rate: 16 Samples/Cycle
 Currents: IA:11 IB:728 IC:10 IN:722 IG:722 3I2:718

Oscilograma 67/67N-B4:



```
S/E PICARTE - 67/67N-B4
Time: 3/12/2021 1:21:18.131000 PM
File: S_E PICARTE SEL-351A 03_12_2021 13_21_18_131 CG.CEV
FID=SEL-351A-R112-V0-Z007005-D20060727
Event: CG
Fault Location: 7.50
Frequency: 49.96 Hz Sample Rate: 16 Samples/Cycle
Currents: IA:13 IB:11 IC:270 IN:258 IG:258 3I2:257
```

Conclusiones a comportamiento de relé de protección de Sobrecorriente direccional 67/67N-B4:

De acuerdo con programación de ajuste de elemento sobrecorriente residual, 51N, de tiempo inverso del relé:

```
51PP = 4.80   51PC = U1   51PTD = 1.50   51PRS = N
51NP = 0.500  51NC = U1   51NTD = 2.50   51NRS = N
```

Razón de TC = 60.

el tiempo teórico de operación para la segunda operación del relé por elemento 51G, es de: 0.69s, lo cual, comparado con el tiempo de operación efectivo del relé de 0.71s, éste se considera satisfactorio. Por lo tanto, el comportamiento de relé 67/67N-B4 es correcto.

Conclusiones.

El evento objeto del presente informe se compone de dos operaciones más una reconexión en línea 66 kV Picarte-Corral. Una primera operación por protección de distancia residual en primera zona, 21N, seguido de una reconexión automática exitosa y, finalmente, de una segunda operación por protección de sobrecorriente direccional residual, 51G (51N).

La primera operación arroja una distancia de 22.9 km en medidos desde SE Picarte, con fase “B” afectada por corto circuito monofásico a tierra del orden de los 700A.

Luego de una reconexión con éxito, sobreviene una segunda falla aproximadamente 2 segundos posterior al cierre de interruptor 52B4. Esto implica que no se realice esquema de cierre contra falla, SOTF.

La segunda operación indica una localización de 7.2 km medidos desde SE Picarte. Esta vez la fase afectada por corto circuito monofásico a tierra es la fase “C”.

La revisión por terreno del punto de falla en la línea establece una distancia de 12 km medidos desde SE Picarte.

La causa del evento tiene relación con maquinaria para faena forestal, la cual habría elevado un componente de ella acortando o haciendo contacto de éste con los conductores de ambas fases (B y C) de la línea, en instantes distintos.

La diferencia de la localización de falla indicada en cada operación por los relés de protección respecto del punto efectivo de falla obedece a que la descarga a tierra tiene características de alta impedancia, por una parte, y que el evento evolucionó dado que la maquinaria forestal se encontraba en movimiento.

Lo último explicaría la diferencia de las fases involucradas y del tiempo entre cada cortocircuito a tierra.

10. Acciones correctivas a corto plazo:

No hay.

Anexo N°1. Evidencia fotográfica.

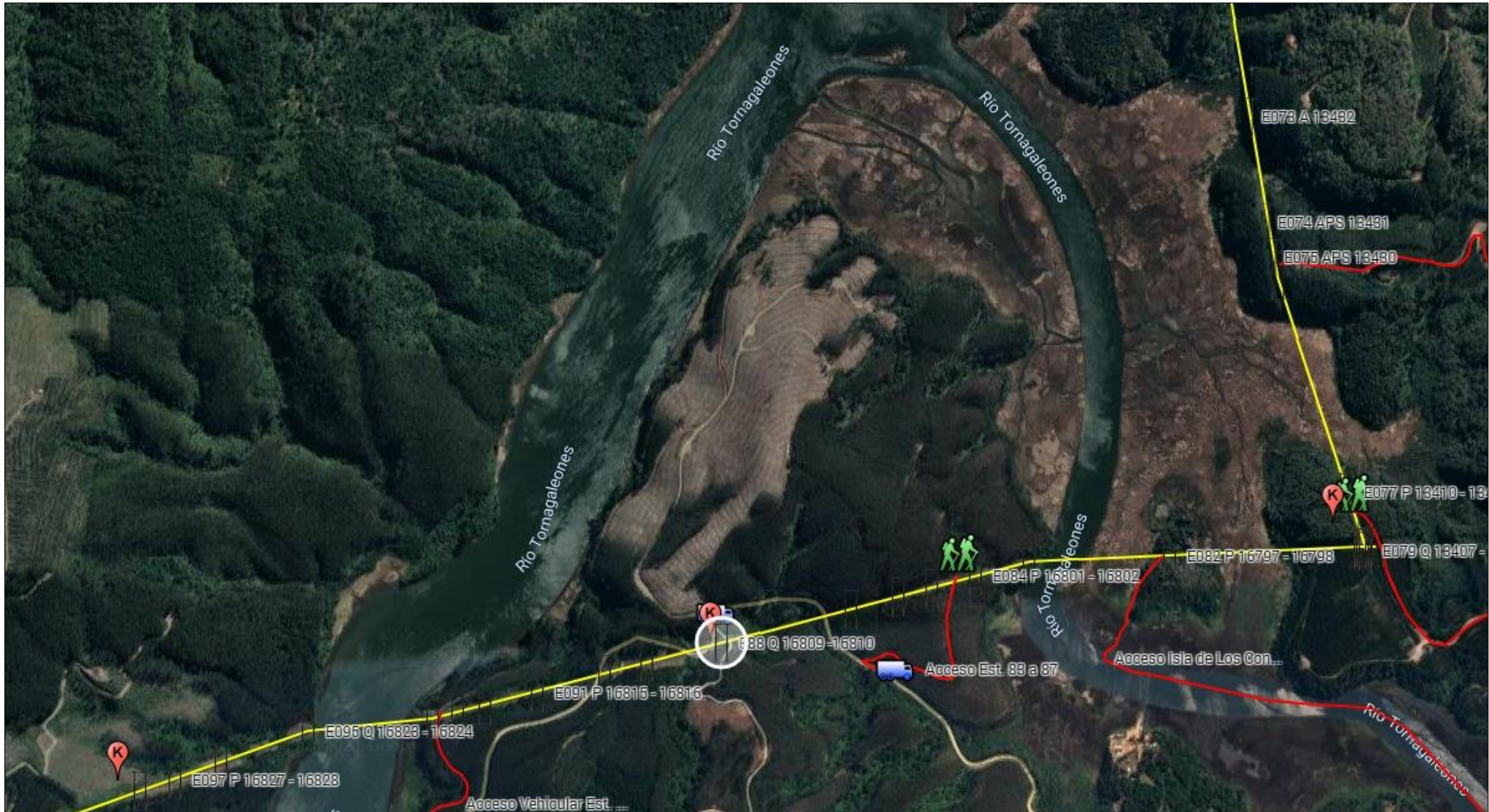


En fotografía 1 se muestra conductor fogoneado como consecuencia del acortamiento de distancia entre brazo hidráulico y línea AT en estructura N°88.



En fotografía se muestra lugar de los hechos. Personal de mantenimiento indica que lo señalado en el círculo es bote de aceite que dejó la maquinaria luego de ocurrida la falla.

Anexo N°3. Vista aérea Google Earth con coordenadas UTM:



STN – STS – SAESA – FRONTEL – SAGESA – SGA – CAITÁN – LT CABO LEONES – SATT