IFF-009-2018- REV 00.

1. **FECHA**: viernes 24 de marzo del 2018
2. **HORA**: 14:20:01 horas
3. **EQUIPO**: L-2192 de 220 kV.
4. **PROPIETARIO**: Concesionaria LT CCNCM SAC
5. **CAUSA DE LA PERTURBACIÓN**:

La Línea L-2192 desconecta de manera tripolar por falla bifásica a tierra en las fases "R" y "T", ubicado a 93.4 km de acuerdo a lo indicado por el reporte de falla del relé de la SE Cajamarca Norte, a causa de fuertes vientos en la zona y acercamiento de rama de árbol fuera de la faja de servidumbre a la línea.

CONDICIONES OPERATIVAS PREVIAS:

a) Flujo de Potencia en las principales líneas:

N°	CÓDIGO	SUBESTACIONES		POTENCIA ACTIVA (MW)
		DE	A	
1	L-2192	Cajamarca Norte	Cáclic	23.5

6. **DESCRIPCIÓN DEL EVENTO**:

A las 14:20:01 horas se desconecta la línea L-2192 al abrir el interruptor IN-2202 (SE Cajamarca Norte) y el interruptor IN-3201 (SE Cáclic) de ambos extremos de esta, por falla en las fases "R" y "T", por actuación de la protección diferencial de línea 87L.

7. **SECUENCIA CRONOLÓGICA DE EVENTOS:**

HORA	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
14:20:01	Abre el interruptor IN-2202 y IN-3201 de la línea L-2192 en la SE Cajamarca Norte y SE Cáclic por la función de protección 87L, abre el interruptor IN-3204 del RB-3201 y el interruptor IN-4203 del RB-4201 por la función de mínima tensión, abre el interruptor IN-3203 del autotransformador AT3201 de la SE Cáclic por la función diferencial de corrientes 87T y abre el interruptor IN-3202 y IN-4201 de la línea L-2194 en la SE Cáclic y SE Belaunde.
14:20:01	Activación del disparo transferido por mínima tensión "Rechazo 60 kV" hacia Electro Oriente.
14:21:25	Operador de CC-COBRA llama a CC-COES para declarar que la línea L-2192 se encuentra disponible para reconexión, se coordina con los operadores de SE Cáclic y SE Cajamarca Norte (Operador CONEHUA).
14:28:10	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-3204 del reactor RB-3201 de la SE Cáclic.
14:28:20	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-3201 de la línea L-2192 de la SE Cáclic.
14:30:41	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-2202 de la línea L-2192 en la SE Cajamarca Norte, queda energizada la línea con el reactor RB-3201.

HORA	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
14:32:31	Operador CC-COES ordena la apertura del interruptor IN-4101 del autotransformador AT-4201 en el lado de 138 kV de la SE Belaunde.
14:33:38	Operador CC-COES ordena la apertura del interruptor IN-4202 del autotransformador AT-4201 en el lado de 220 kV de la SE Belaunde.
14:34:10	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-4203 del reactor RB-4201 de la SE Belaunde.
14:35:31	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-4201 de la línea L-2194 de la SE Belaunde.
14:36:38	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-3202 de la línea L-2194 en la SE Cáclic, queda energizada la línea con el reactor RB-4201.
14:37:06	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-4202 del autotransformador AT-4201 del lado de 220 kV de la SE Belaunde quedando energizado, Operador CC-COES ordena regular la tensión con el OLTC del AT-4201 de la SE Belaunde de 144 kV tap 14 a 139.5 kV tap 7, la diferencia angular es de 27.30° grados, en barra de 138 kV tiene 134.5 kV.
14:40:03	Operador CC-COES ordena el cierre del interruptor IN-4101 del autotransformador AT-4201 en el lado de 138 kV quedando cerrado el anillo del SEIN.
14:44:09	Se cierra el interruptor IN-3203 del autotransformador AT-3201 de la SE Caclic quedando energizado.

8. ACTUACIÓN DE LAS PROTECCIONES:

SUBESTACIÓN	EQUIPO	CÓDIGO	SEÑALIZACIÓN	INT	A/C
Cajamarca Norte	GE UR L90	87	87L TRIP OP	IN-2202	A
Cáclic	GE UR L90	87	87L TRIP OP	IN-3201	A
Cáclic	GE UR T60	87	87T TRIP OP	IN-3203	A
Cáclic	GE UR T60	27	PHASE UV OP	IN-3204	A

A/C: Abierto o Cerrado.

9. CONTADOR DE INTERRUPTORES Y PARARRAYOS:

9.1 INTERRUPTORES:

SUBESTACIÓN	CELDA	CÓDIGO	ANTES			DESPUÉS		
			R	S	T	R	S	T
Cajamarca Norte	L-2192	IN-2202	206	196	203	207	197	204
Cáclic	L-2192	IN-3201	277	270	256	278	271	257
Cáclic	AT-3201	IN-3203	169	161	155	170	162	156
Cáclic	RB-3201	IN-3204	204	198	199	205	199	200

9.2 PARARRAYOS:

SUBESTACIÓN	CELDA	CÓDIGO	ANTES			DESPUÉS		
			R	S	T	R	S	T
Cajamarca Norte	L-2192	PR-2204	005	003	002	005	003	002
Cáclic	L-2192	PR-3201	005	005	004	006	005	004
Cáclic	AT-3201	PR-3203	001	001	003	002	001	003

10. ANÁLISIS DEL EVENTO:

10.1. Apertura trifásica de los interruptores IN-2202 (SE Cajamarca Norte) y IN-3201 (SE Cáclic) de la Línea L-2192 por falla bifásica a tierra ("S" y "T" a tierra), ocasionado por pandeo de la línea y acercamiento de vegetación fuera de la franja de servidumbre producto de los fuertes vientos en la zona fuera de lo usual.

a) **SE Cajamarca Norte**

La falla en la línea L-2192 se presenta por acercamiento de los conductores fases "S" y "T" a una rama de árbol fuera de la franja de servidumbre, causado por fuertes vientos en la zona, lo cual activó la protección "87L", apertura del interruptor IN-2202 de la línea L-2192 es tripolar, la falla se produjo a 93.4 km de esta Subestación.

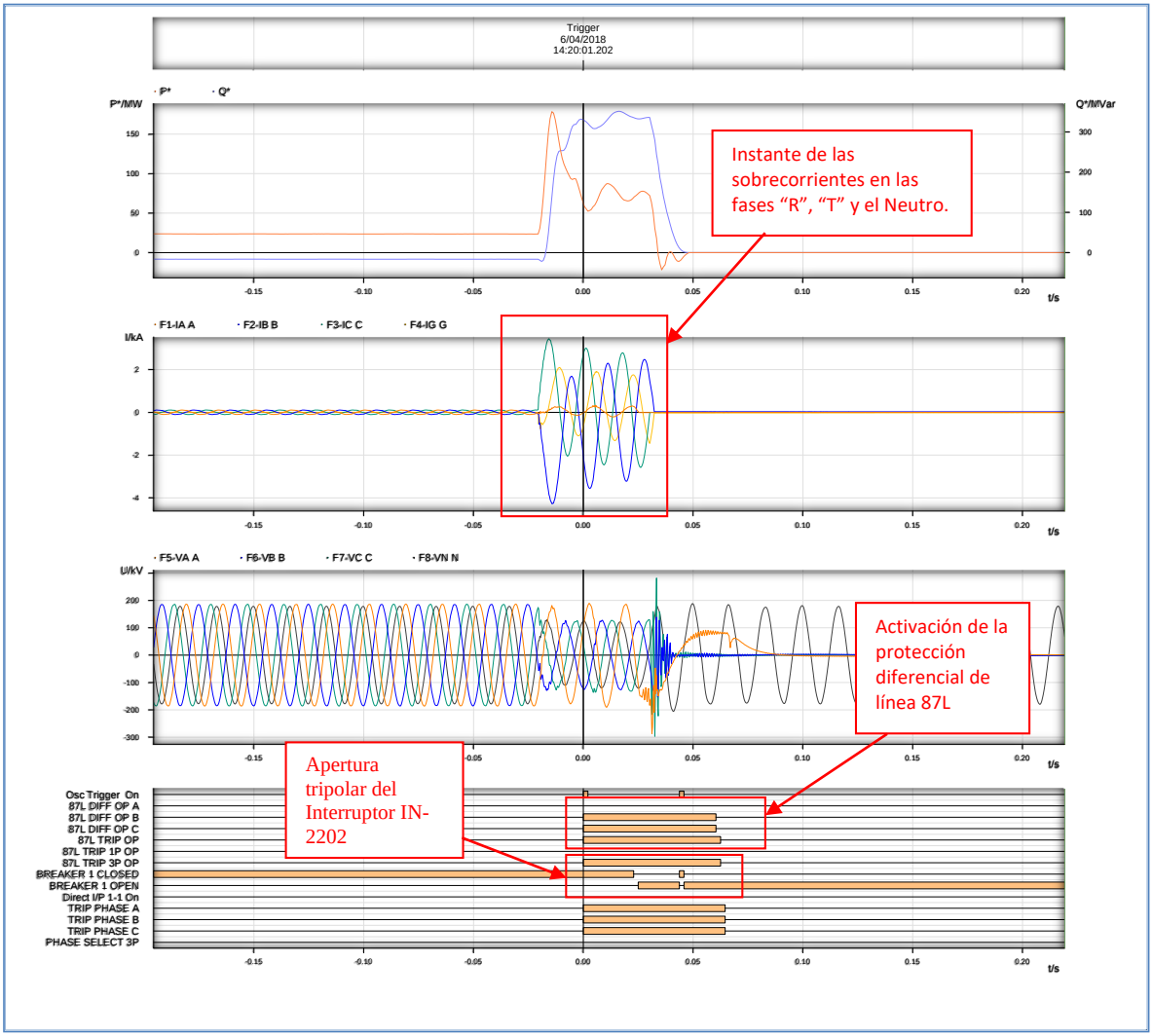

Figura.1 Registro valores instantáneos relé GE UR L90 línea L-2192 en extremo SE Cajamarca Norte.

La evolución de la impedancia de falla de la fase afectada en la línea L-2192, se puede verificar en la imagen que tiene una tendencia resistiva, propio de una falla de acercamiento de ramas de árbol sobre la línea.

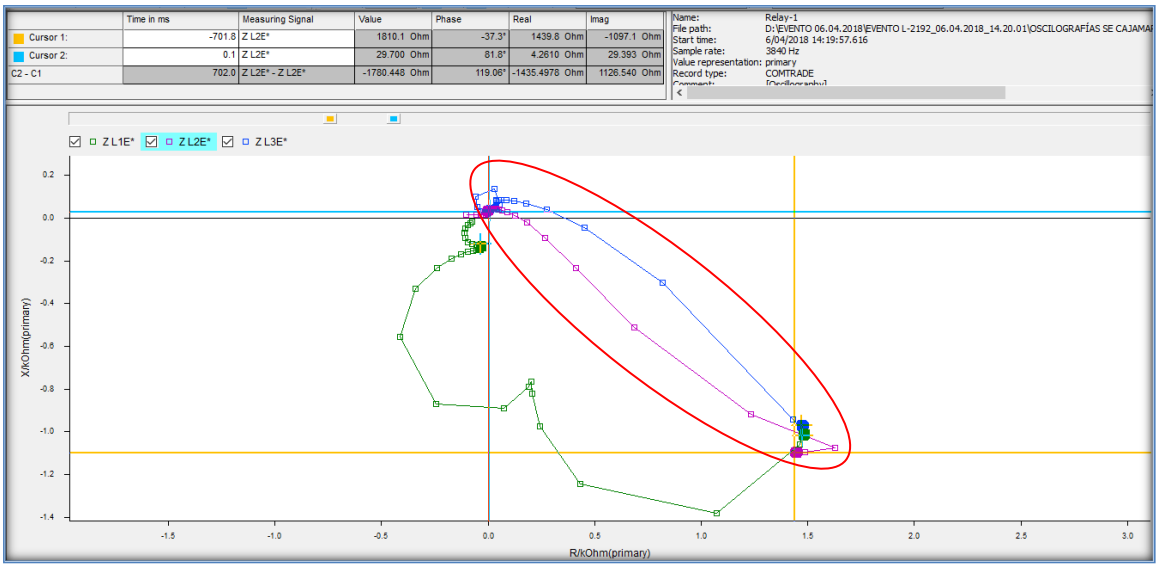

Figura.2 Registro valores de impedancia relé GE UR L90 línea L-2192 en extremo SE Cajamarca Norte

SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Signal Source 1	LIN 1 (SRC 1)
Signal Source 2	None
Signal Source 3	None
Signal Source 4	None
Block	OFF
Pickup	0.87 pu
CT Tap 1	1.00
Restraint 1	20 %
Restraint 2	50 %
Breakpoint	8.0 pu
87L Current Diff Gnd Function	Enabled
87L Current Diff Gnd Pickup	0.23 pu
87L Current Diff Gnd Restraint	30 %
87L Current Diff Gnd Delay	0.20 s
DTT	Disabled
Key DTT	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

Figura.3 Configuración de la protección en el GE UR L90 SE Cajamarca Norte.

b) **SE Cáclic**

La falla en la línea L-2192 se presenta por acercamiento de los conductores fases “S” y “T” a una rama de árbol fuera de la franja de servidumbre, causado por fuertes vientos en la zona, lo cual activó la protección “87L”, apertura del interruptor IN-3201 de la línea L-2192.

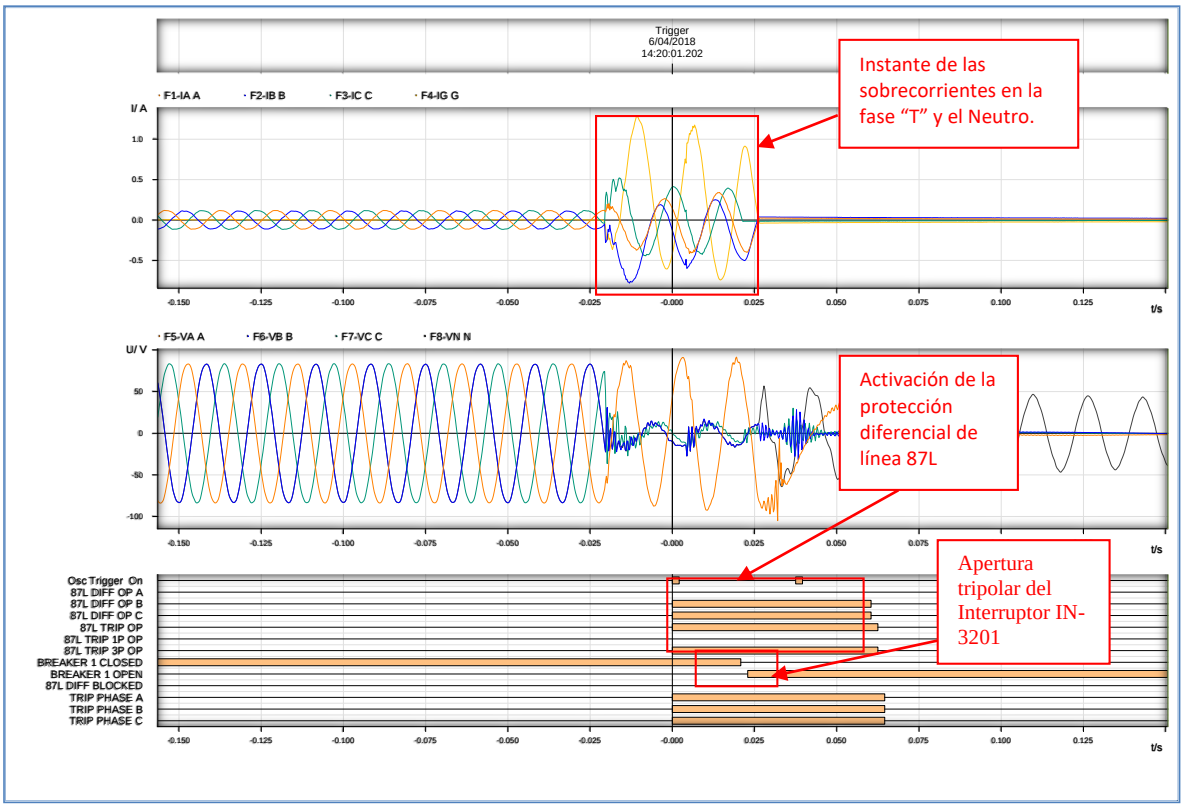

Figura.4 Registro valores instantáneos relé GE UR L90 línea L-2192 en extremo SE Cáclic.

Current Differential // S_E_CACLIC: SE03_L-2192_L90: Setti...

Save | Restore | Default | Reset | VIEW ALL mode

SETTING	PARAMETER
Function	Enabled
Signal Source 1	LIN 1 (SRC 1)
Signal Source 2	None
Signal Source 3	None
Signal Source 4	None
Block	OFF
Pickup	0.87 pu
CT Tap 1	1.00
Restraint 1	20 %
Restraint 2	50 %
Breakpoint	8.0 pu
87L Current Diff Gnd Function	Enabled
87L Current Diff Gnd Pickup	0.23 pu
87L Current Diff Gnd Restraint	30 %
87L Current Diff Gnd Delay	0.20 s
DTT	Disabled
Key DTT	OFF
Target	Latched
Events	Enabled

SE03_L-2192_L90 | Settings: Grouped Elements: Group 1: Lin | Screen ID: 289

Figura.5 Configuración de la protección en el GE UR L90 SE Cáclic.

10.2. Activación del disparo transferido por rechazo de carga programado por mínima tensión para la línea a Rioja en 60 kV propiedad de Electro Oriente.

a) La falla en la línea L-2192 afecta la tensión en barra 138 kV de la SE Belaunde, esta disminución de la tensión activa el disparo transferido por rechazo en 60 kV a la línea L6091 Moyobamba – Rioja propiedad de Electro Oriente.

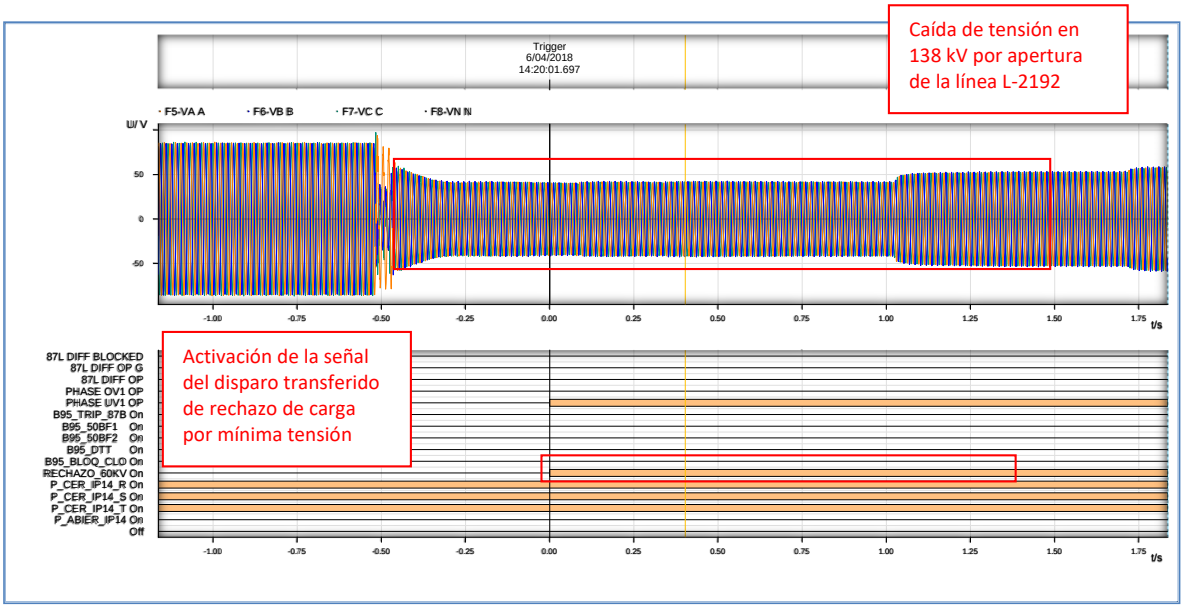

Figura.6 Registro valores instantáneos relé GE UR L90 de la línea L1049 en SE Belaunde.

11. CONSECUENCIAS:

11.1 INTERRUPCIÓN DE SUMINISTROS:

Electro Oriente no reportó la potencia interrumpida por el rechazo de carga, producto del disparo transferido a la línea L-6091 Moyobamba – Rioja.

El tiempo de duración se considera hasta la reposición del sistema en anillo en las instalaciones de LT-CCNCM.

N°	CLIENTE	INSTALACIÓN	POTENCIA (MW)	DURACIÓN (hh:mm:ss)
1	LT-CCNCM	L-2192 Cajamarca Norte-Cáclic	23.5	**00:24:18**
TOTAL			23.5	

Sin embargo, debemos hacer notar que transcurrieron 00:01:24 horas hasta la declaración de disponibilidad de la L2192 para su reconexión, la misma que se realizó a las 00:10:40 horas de haberse producido el evento.

11.2 VARIACIÓN DE LA FRECUENCIA

No hubo variación de frecuencia.

12 CONCLUSIONES:

- La falla de la línea fue por acercamiento de árbol con las líneas de transmisión fue a 93.4 km de la SE Cajamarca Norte.
- La desconexión del L-2192 se debió a la actuación de la función de protección 87L del relé GE UR L90 con valores de corrientes RMS máximos fueron de I_S = 2.55 kA I_T= 2.08 kA y I_N= 1.24 kA; los sistemas de protección actuaron de acuerdo a sus ajustes implementados en la línea L-2192.
- La desconexión del autotransformador AT3201 de la SE Cáclic fue consecuencia de la falla en la línea L-2192.

- La desconexión de la línea L2194 se produjo por sobretensión producto de la salida de la línea L2194.
- El disparo transferido de rechazo de carga por mínima tensión se realiza de forma adecuada hacia la L-6091Moyobamba-Rioja de la Se Moyobamba propiedad de Electro Oriente.
- En la secuencia de eventos se menciona el estado en el que se encuentran las líneas y equipos de cada Subestación.
- Ya ha sucedido anteriormente en la zona este tipo de falla, producto de un árbol, el cual no permite ser cortado por los propietarios de la zona a pesar de tener contrato de servidumbre.
- Se ha cursado documento a Osinergmin – Amazonas, recepcionado el 27.03.2018; para que interceda con los propietarios y les informe las implicancias de su negativa y les haga cumplir lo que indica el contrato en mención.

13 OBSERVACIONES:

Las coordinaciones se realizaron con Centro de Control del COES, SE Cajamarca Norte, SE Cáclic y Centro de Control de Cobra.