COES SINAC

COMITE DE OPERCACION ECONOMICA DEL SISTEMA
INTERCONECTADO NACIONAL

# EVENTO-049-2016

## DESCONEXIÓN DEL AUTOTRANSFORMADOR AT82-211 DE LA S.E. TINGO MARÍA.

**del 12.09.2016 a las 15:23 h**

# INFORME DEL CT-AF DEL COES

## (EV – 049 – 2016)

1. **EVENTO** : Desconexión del Autotransformador AT82-211 de la S.E. Tingo María.

2. **FECHA** : 12.09.2016

3. **HORA** : 15:23 h

4. **PROPIETARIO** : RED DE ENERGÍA DEL PERÚ S.A (REP)

5. **INFORMES** :

| N° | EMPRESA | INFORME FINAL | FECHA DE ENTREGA |
|---|---|---|---|
| 1 | COES SINAC | SCO – N1 –050 IF – 2016 | 14.09.2016 |
| 2 | ETESELVA | CCI –0072-2016 | 14.09.2016 |
| 3 | REP | OP/AP – 000012472016<br>OP/AP – 000012472016 (Amp) | 14.09.2016<br>19.09.2016 |
| 4 | STATKRAFT | STK-102-2016 | 14.09.2016 |
| 5 | MINERA EL BROCAL | IPE MBR02-2016 | 14.09.2016 |
| 6 | CONENHUA | CEH-IF/02-2016 | 14.09.2016 |
| 7 | ELECTRO ORIENTE | EOR 12092016152320 | 12.09.2016 |
| 8 | EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA | Informe Preliminar | 12.09.2016 |
| 9 | ELECTROCENTRO | Cuadro de Interrupción de Suministros | 12.09.2016 |
| 10 | ELECTRO TOCAHE | Cuadro de Interrupción de Suministros | 03.10.2016 |

## 6. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

Se produjo falla en la fase "S" del interruptor IN-4078 de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María, cuya causa se encuentra en proceso de investigación, de acuerdo a lo informado por ETESELVA titular del equipo. La falla fue despejada con la desconexión del Autotransformador AT82-211 en el lado de 138 kV por actuación de su protección de sobrecorriente y la desconexión de las líneas L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María) de 138 kV y L-1124 (Tocache – Aucayacu) de 138 kV por la actuación de su protección de distancia, como consecuencia se interrumpió el suministro de las subestaciones Aucayacu, Tocache, Juanjui, Bellavista, Tarapoto y Moyobamba de 138 kV, interrumpiéndose un total de 60,39 MW. Cabe resaltar que la falla no fue despejada por la protección diferencial de la barra de 138 kV de la S.E. Tingo María, debido a que esta se encontraba deshabilitada.

Asimismo desconectó el Autotransformador T37-211 de la S.E. Paragsha 2, por actuación de la protección fallo interruptor (50BF) de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarillis) de 138 kV; con el reordenamiento del flujo de potencia, desconectó el Autotransformador AT1 de la S.E. Carhuamayo por sobrecarga, también desconectó la P.C.H. Chaglla cuando generaba 6,30 MW, con lo cual se interrumpió el suministro de las subestaciones Carhuamyo SNP, Junín, Shelby Vicco, Santander, Buenavista,

La Fundición, Huaraucaca, Vista Alegre, San Juan, Excélsior, Atacocha, Milpo, Pasco, Huicra, Antagasha, Goyllarisquizga de 50 kV y Paragsha 2, Paragsha 1, Huánuco de 138 kV, interrumpiéndose un total de 102,76 MW.

A las 15:25 h, se conectó el lado de 50 kV del Autotransformador AT1 de la S.E. Carhumayo SNP, con lo cual se inició la recuperación de carga de las subestaciones Carhuamyo SNP, Junín, Shelby Vicco, Santander, Buenavista, La Fundición, Huaraucaca, Vista Alegre, San Juan, Excélsior. A las 15:38 h, se conectó la línea L6520 (Excélsior – Paragsha 1) de 50 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de las subestaciones Atacocha, Milpo, Pasco, Huicra, Antagasha, Goyllarisquizga. A las 15:56 h, se conectó los transformadores de la S.E. Paragsha 1 desde el lado de 50 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de la Empresa Administradora Cerro (Volcán).

A las 15:44 h, 15:51 h y 15:59 h, se conectó el lado de 138 kV del Autotransformador AT82-211 de la S.E. Tingo María, la línea L-1122 (Tingo María – Aucayacu) y la línea línea L-1124 (Aucayacu – Tocache) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de las cargas de las subestaciones Tingo María, Aucayacu y Tocache, respectivamente. A las 16:18 h, se energizó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de las subestaciones Juanjui, Bellavista, Tarapoto y Moyobamba.

A las 16:48 h, se conectó el lado de 138 kV del Autotransformador T37-211 de la S.E. Paragsha 2, con lo cual se inició la recuperación de la carga de las subestaciones Uchucchacua y Milpo. A las 16:57 h, se conectó la línea L-1704 (Paragsha 2 – Paragsha 1), cerrando el anillo de 138 kV entre las subestaciones Paragsha 2 y Paragsha 1. A las 17:02 h, 17:05 h y 17:08 h, se conectó las líneas L-1703 (Carhumayo SNP – Cinco Manantiales), L-1709 (Paragsha 2 – Óxidos Cerro) y L-1708 (Óxidos Cerro – Cinco Manantiales) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de las subestaciones Óxidos Cerro y Cinco Manantiales, respectivamente.

A las 18:00 h, se conectó la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) en simultaneo se energizó las líneas L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca), L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV y las barras de 138 kV de la S.E. Amarilis, Piedra Blanca y Huánuco con lo cual se inició la recuperación de carga de la S.E. Huánuco.

A las 18:18 h, se conectó la línea L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María), cerrando el anillo en 220 kV y 138 kV entre las Subestaciones Paragsha 2, Tingo María. A las 18:27 h, sincronizó la P.C.H. Chaglla con el SEIN.

## 7. CONDICIÓN PREVIA AL EVENTO EN EL SEIN

7.1 Las condiciones operativas del SEIN previas al evento fueron las siguientes:

7.1.1 Centros de generación involucrados:

| N° | CENTRAL | UNIDAD | Potencia Activa (MW) | Potencia Reactiva (MVAr) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | C.T. Aguaytía | TG1 | F/S | F/S |
| 2 | C.T. Aguaytía | TG2 | F/S | F/S |
| 3 | C.H. Chaglla | PCH | 6,30 | -0,58 |

F/S: Fuera de servicio por operación

| N° | Central | Unidad | Generación |
|---|---|---|---|

| | | | MW | MVAr |
|---|---|---|---|---|
| 1 | C.H. Gera I | G1 y G2 | S/D | |
| 2 | C.H. Gera II | G1 | S/D | |
| 3 | C.T.E Picota | 4 Unidades | 4,00 | 1,00 |
| 4 | C.T.E Moyobamba | 3 Unidades | 3,00 | 0,98 |
| 5 | C.T.E NV Cajamarca | 4 Unidades | 4,00 | 1,00 |
| 6 | C.T.E Yurimaguas | 4 Unidades | 4,00 | 1,78 |

F/S: Fuera de servicio por operación
S/D: Sin Datos

7.1.2 Flujo de potencia por las principales líneas de la zona:

| N° | CÓDIGO | Nivel de Tensión (kV) | SUBESTACIONES | | Potencia Activa (MW) | Potencia Reactiva (MVAr) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DE | A | | |
| 1 | L-1122 | 138 | Tingo María | Aucayacu | 44.81 | -5,96 |
| 2 | L-1142 | 138 | Tingo María | Piedra Blanca | -22,94 | 24,84 |
| 3 | L-1124 | 138 | Aucayacu | Tocache | 42.95 | S/D |
| 4 | L-1016 | 138 | Tocache | Juanjui | 37,89 | -7,76 |
| 5 | L-1120 | 138 | Paragsha II | Amarilis | 25.92 | -16,6 |
| 6 | L-1121 | 138 | Amarilis | Piedra Blanca | 18.33 | S/D |
| 7 | L-1142 | 138 | Piedra Blanca | Tingo María | 23.55 | S/D |
| 8 | L-1704 | 138 | Paragsha II | Paragsha I | -6,55 | 9,28 |
| 9 | L-1709 | 138 | Paragsha II | Óxidos Cerro | 32,23 | 3,81 |
| 10 | L-1708 | 138 | Óxidos Cerro | Cinco Manantiales | 27,06 | 2,69 |
| 11 | L-1703 | 138 | Carhuamayo | Cinco Manantiales | F/S | F/S |
| 12 | L-1123 | 138 | Paragsha II | Uchucchacua | 27,47 | 9.58 |
| 13 | L-1146 | 138 | Paragsha II | Milpo | 19,40 | S/D |
| 14 | L-6520 | 50 | Paragsha 1 | Excelsior | -13,00 | 9,00 |
| 15 | L-6514 | 50 | Carhuamayo SNP | Shelby | 12,38 | -0,59 |
| 16 | L-6515 | 50 | Carhuamayo SNP | Shelby | 9,77 | -3,12 |
| 17 | L-6501 | 50 | Carhuamayo SNP | Junín | 0,50 | S/D |

S/D: Sin Datos

7.1.3 Flujo de potencia por los principales transformadores de la zona:

| N° | CÓDIGO | SUBESTACIÓN | Nivel de Tensión (kV) | Potencia Activa (MW) | Potencia Reactiva (MVAr) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | AT-01 | Tingo María | 138 | F/S | F/S |
| 2 | AT82-211 | Tingo María | 138 | 27,74 | 21,17 |
| 3 | T69-11 | Tingo María | 138 | 5,35 | 3,02 |
| 4 | T37-211 | Paragsha 2 | 220 | 109,65 | 4,12 |
| 5 | AT1 | Carhuamayo SNP | 50 | 22,82 | -2,56 |

F/S: Fuera de servicio

## 8. SECUENCIA DE EVENTOS

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| 15:23:20.000 | Tingo María | Se produjo falla en la fase "S" del interruptor IN-4078 de 138 kV del Autotransformador T-01. |
| 15:23:20.247 | Paragsha 2 | Desconectó el Autotransformador T37-211 en el lado de 138 kV. |
| 15:23:20.465 | Piedra Blanca | Desconectó la línea L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María) de 138 kV. |
| 15:23:20.535 | Aucayacu | Desconectó la línea L-1124 (Aucayacu – Tocache) de 138 kV. |
| 15:23:20.663 | Tingo María | Desconectó el Autotransformador AT82-211 en el lado de 138 kV. |
| 15:23:25.841 | Carhuamayo SNP | Desconectó el Autotransformador de 30 MVA en el lado de 50 kV. |
| 15:23 | Piedra Blanca | Desconecto la P.C.H. Chaglla. |
| 15:23 | Uchucchacua | Desconectó la línea L-1123 (Uchuchacua – Paragsha 2) de 138 kV. |
| 15:25 | CC-EOR[1] | Inició el arranque de las Centrales Térmicas Wartsila (11,50 MW) y Yurimaguas (2,50 MW), iniciando el restablecimiento parcial de su carga. |
| 15:25 | CCO-COES | Coordinó con el CC-STK[2] conectar el Autotransformador de 30 MVA de la S.E. Carhumayo SNP. Previamente el CC-STK desconectó la línea L-6520 (Excélsior – Paragsha 1) de 50 kV. |
| 15:25:32 | Carhumayo SNP | Cerró el interruptor 0163 de 50 kV conectando el Autotransformador AT1. |
| 15:36 | CC-REP[3] | Declaró al CCO-COES[4] disponibles los Autotransformadores AT82-211 de la S.E. Tingo María y T37-211 de la S.E. Paragsha 2. |
| 15:38 | CC-STK | Conectó la línea L6520 (Excélsior – Paragsha 1) de 50 kV, energizando la barra de 50 kV de la S.E. Paragsha 1. |
| 15:39 | CC-REP | Informó al CCO-COES que la conexión del transformador T37-211 demoraría ya que el personal que realiza las maniobras en la S.E. Paragsha, recién se iba a trasladarse a la subestación. |
| 15:40 | CC-STK | Conectó el banco de capacitores de 50 kV de la S.E. Paragsha 1. |
| 15:42 | CC-EOR | Informó al CCO-COES que se encuentra listo para recibir tensión en la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV. |
| 15:44 | Tingo Maira | Se conectó el transformador AT82-211 y la barra de 138 kV. |

[1] CC-EOR : Centro de control de ELECTRO ORIENTE
[2] CC-STK : Centro de control de STATKRAFT
[3] CC-REP : Centro de control de RED DE ENERGÍA DEL PERÚ
[4] CCO-COES : Centro de coordinación de la Operación del COES-SINAC

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| 15:45 | Tingo María | Se energizó la línea L-1122 (Tingo María – Aucayacu) de 138 kV. |
| 15:51 | Aucayacu | Se conectó la línea L-1122 (Tingo María – Aucayacu) de 138 kV.<br>**El CCO-COES coordinó restablecer las cargas interrumpidas de las subestaciones Tingo María y Aucayacu.** |
| 15:55 | CC-STK | Abrió el interruptor 0015 de 138 kV de los Transformadores/L-1704 de la S.E. Paragsha 1. |
| 15:56 | CC-STK | Cerró el interruptor 0186 de 50 kV de los Transformadores de la S.E. Paragsha 1. |
| 15:56 | CC-STK | Recuperó la carga de la Empresa Administradora Cerro (Volcán), en la S.E. Paragsha 1. |
| 15:59 | Aucayacu | Se conectó la línea L-1124 (Aucayacu – Tocache) de 138 kV. |
| 16:02 | CC-MBR[5] | Coordinó con el CC-STK recuperar sus cargas críticas desde la línea L-6518 (Buenavista – La Fundición) de 50 kV.<br>El CC-STK coordinó recuperar una carga de 2,00 MW. |
| 16:02 | Tocache | Se energizó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV, previamente se había regulado la tensión en la S.E. Tingo María.<br>**El CCO-COES coordinó con el CC-EOR recuperar su carga interrumpida.** |
| 16:03 | CC-REP | Informó al CCO-COES que no podía cerrar el interruptor IN-4092 de 138 kV del Autotransformador de la S.E. Paragsha 2 y que estaba a la espera de la presencia de su personal en la subestación. |
| 16:04 | CCO-COES | Coordinó con el CC-REP, subir la tensión en la barra de 138 kV, con el autotransformador AT82-211, por bajo nivel de tensión, debido a que Electro Oriente estaba recuperando su carga interrumpida. |
| 16:04 | CC-REP | Informó al CCO-COES que la tensión en la barra de 138 kV de la S.E. Tingo María era de 133 KV. |
| 16:06 | CC-REP | Informó al CCO-COES que la tensión en la barra de 138 kV de la S.E. Tingo María era de 137 kV. |
| 16:07 | CC-REP | Informó al CCO-COES que no disponía de personal para operar la S.E. Amarilis. |
| 16:07 | CC-EOR | Sincronizó la generación aislada de Electro Oriente de San Martin con el SEIN. |
| 16:10:28 | Tocahe | Desconectó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV en la S.E. Tocache. |
| 16:12 | CC-REP | Informó al CCO-COES que desconectó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV en la S.E. Tocache. |

[5] CC-MBR : Centro de control de MINERA BROCAL

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| 16:12 | CC-MIL[6] | Informó al CCO-COES que la línea L-1146 8Paragsha 2 – Milpo) de 138 kV, se encuentra con los interruptores abiertos en ambos lados. |
| 16:13 | Tingo María | Se energizó la línea L-1142 (Tingo María – Piedra Blanca) de 138 kV. |
| 16:14 | CC-GHL[7] | Informó al CCO-COES que en la S.E. Piedra Blanca, el interruptor de 138 kV de la línea L-1142 (Tingo María – Piedra Blanca) se encontraba abierto y el interruptor de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarilis) se encontraba cerrado.<br>Asimismo informó que no podía abrir el interruptor de la línea -1121, por problemas mecánicos, por lo que había coordinado el traslado de personal técnico a la S.E. Piedra Blanca. |
| 16:18 | Tocache | Se energizó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV.<br>**El CCO-COES coordinó recuperar la carga de Electro Oriente.** |
| 16:25 | CC-EOR | Sincronizó la generación aislada de Electro Oriente de San Martin con el SEIN. |
| 16:40 | CC-MBR | Declaró al CCO-COES disponible la línea L-1703 (Carhumayo SNP – Cinco Manantiales) de 138 kV. |
| 16:44 | CC-REP | Informó al CCO-COES que ya contaba con personal en la S.E. Paragsha 2 y se podía realizar las maniobras. |
| 16:48 | Paragsha 2 | Se cerró el interruptor IN-4092 del lado de 138 KV del transformador T37-211 de la S.E. Paragsha 2, energizándose la barra de 138 kV y la línea L-1123 (Paragsha 2 – Uchucchacua) de 138 kV. |
| **16:49** | **CC-CEH[8]** | **Recuperó la carga de los clientes libres Minera Iscaycruz, Minera Raura, Minera Buenaventura.** |
| 16:51 | Paragsha 2 | Se energizó la línea L-1146 (Paragsha 2 – Milpo) de 138 kV.<br>**EL CCO-COES se coordinó recuperar la carga de la minera Milpo.** |
| 16:55 | CC-STK | Se cerró el interruptor 0015 de 138 kV del Autotransformador/L-1704 de la S.E. Paragsha 1.<br>Energizando la línea L-1704 (Paragsha 2 – Paragsha 1). |
| 16:57 | Paragsha 2 | Se conectó la línea L-1704 (Paragsha 2 – Paragsha 1) de 138 kV, con cierre del interruptor IN-4058 con mando de sincronismo.<br>Cerrando el anillo de 138 kV entre las subestaciones Paragsha 2 y Paragsha 1. |
| 17:02 | Carhuamayo SNP | Se conectó la línea L-1703 (Carhumayo SNP – Cinco Manantiales) de 138 kV. |
| 17:05 | Paragsha 2 | Se conectó la línea L-1709 (Paragsha 2 – Óxidos Cerro) de 138 kV. |

[6] CC-MIL : Centro de control de MINERA MILPO
[7] CC-GHL : Centro de control de EMPRESA DE GENERACIÓN HUALLAGA
[8] CC-CEH : Centro de control de CONENHUA

| Hora | S.E. / C.C. | Descripción |
|---|---|---|
| 17:08 | Paragsha 2 | Se conectó la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) de 138 kV.<br>Con esta maniobra se energizo en simultaneo las líneas L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca), L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV y las barras de 138 kV de la S.E. Amarilis, Piedra Blanca.<br>Esta maniobra se realizó debido que el CC-REP no disponia de mando a distancia ni personal en la S.E. Amarilis.<br>El CCO-COES coordinó recuperar toda la carga de la S.E. Huánuco. |
| 17:09 | Óxidos Cerro | Se energizó la línea L-1708 (Óxidos Cerro – Cinco Manantiales) de 138 kV. |
| 17:12 | Cinco Manantiales | Se conectó la línea L-1708 (Óxidos Cerro – Cinco Manantiales) de 138 kV, con el cierre del interruptor IN138-2 con mando de sincronismo.<br>Cerrando el anillo de 138 kV entre las subestaciones Paragsha 2 y Carhuamayo. |
| 17:15 | CC-ACE[9] | Recuperó su carga en la S.E. Óxidos Cerro (Minera Volcán). |
| 17:30 | CC-MBR | Desconectó la línea L-6518 (Buenavista – La Fundición) de 50 kV, para tomar carga desde la S.E. Cinco Manantiales. |
| 17:33 | CC-MBR | Recuperó su carga desde la S.E. Cinco Manantiales en 138 kV. |
| 17:50 | CC-REP | Solicitó al CCO-COES desconectar las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca) y L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV, para cerrar el interruptor en 138 kV de la línea L-1114 de la S.E. Huánuco en nivel cero (0), por problemas mecánicos. |
| 17:54 | Paragsha 2 | Se desconectó las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca) y L-1144 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV. |
| 18:00 | Paragsha 2 | Se energizó las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca) y L-1144 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV y las barras de 138 kV de la S.E. Amarilis, Piedra Blanca, Huánuco.<br>Previamente el CC-REP cerró el interruptor de la línea L-1144 en la S.E. Huánuco, por lo cual la barra de 138 kV también quedo energizada.<br>**El CCO-COES coordinó recuperar toda la carga de la S.E. Huánuco.** |
| 18:14 | CC-GHL | Informó al CCO-COES que ya podía realizar maniobras en los interruptores de la S.E. Piedra Blanca. |
| 18:18 | Piedra Blanca | Se cerró el interruptor IN-4286 de la línea L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María) con mando de sincronismo.<br>Cerrando el anillo en 220 kV y 138 kV entre las Subestaciones Paragsha 2, Tingo María. |
| 18:27 | CC-GHL | Sincronizó la P.C.H. Chaglla. |

[9] CC-ACE : Centro de control de EMPRESA ADMINISTRADORA CERRO (VOLCÁN)

## 9. SEÑALIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES

| S.E. | Equipo | Código | Señalizaciones | Interruptor | A/C |
|---|---|---|---|---|---|
| Tingo María | T-01 220 kV | -- | Sobrecorriente Instantánea de Fases | IN-2344 IN-2346 | A |
| Piedra Blanca | L-1142 | ABB-REL670 | Distancia (21) | IN-4286 | A |
| Aucayacu | L-1124 | ABB-REL670 | Distancia (21) – Zona 2/ZCOMTRIP | IN-4082 | A |
| Tingo María | T82-211 138 kV | ABB-RET670 | Sobrecorriente de fases (51) | IN-4070 | A |
| Paragsha 2 | T37-211 138 kV | -- | 86 | IN-4092 | A |
| Carhuamayo SNP | AT1 50 kV | GE-F650 | Sobrecorriente de fases (51) | 0163 | A |
| P.C.H. Chaglla | G1 | -- | 86R – 87E | IN-52L | A |
| Uchucchacua | L-1123 | SEL-351A | Mínima Tensión (27) | IN-380 | A |
| Tocahe | L-1016 | ABB-REL670 | Mínima Tensión (TUV1) | IN-4260 | A |

A/C: Abierto o Cerrado

## 10. CONTADOR DE INTERRUPTORES

No se reportaron.

## 11. ANÁLISIS DEL EVENTO

### Antecedentes

11.1. El día 12.09.2016 de 07:00 h, a 18:00 h, la empresa ETESELVA tuvo programado el mantenimiento del interruptor IN-4078 de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María, para cambio de gas SF6. Asimismo de 07:00 h a 17:00 h, la empresa MINERA EL BROCAL tuvo programado el mantenimiento de la línea L-1703 (Carhuamayo – Cinco Manantiales) de 138 kV (ver Figura 1).

MANTENIMIENTO PROGRAMADO DIARIO

Dia : Lunes 12/09/2016 Semana : 37

| Empresa | Ubicación | Equipo | Inicio | Final | Descripción | Tipo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ETESELVA | TINGO MARÍA | IN4078 | 12/09/2016 07:00 | 12/09/2016 18:00 | CAMBIO DE GAS SF6 | PREV. |
| EL BROCAL S.A. | CARHUAMAYO - CINCO MANANTIAL | L-1703 (Proyec) | 12/09/2016 07:00 | 12/09/2016 17:00 | MONTAJE DE LA TORRE ENTRE LAS E-6 Y E-7, CAMBIO DE AISLADORES E-63, E-64 Y E-65 (LEVANTAR OBSERVACIÓN DE OSINERGMIN) | CORR. |

**Figura 1.** Programa de Mantenimiento del día 12.09.2016 (Fuente: SGO- COES)

11.2. En la S.E. Tingo María, a las 07:22 h, se abrió el interruptor IN-4078 y el seccionador de barra de SA-4175 de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María, para el mantenimiento del interruptor, cabe resaltar que no se desconectó el Autotransformador en el lado de 220 kV (ver Figura 2).

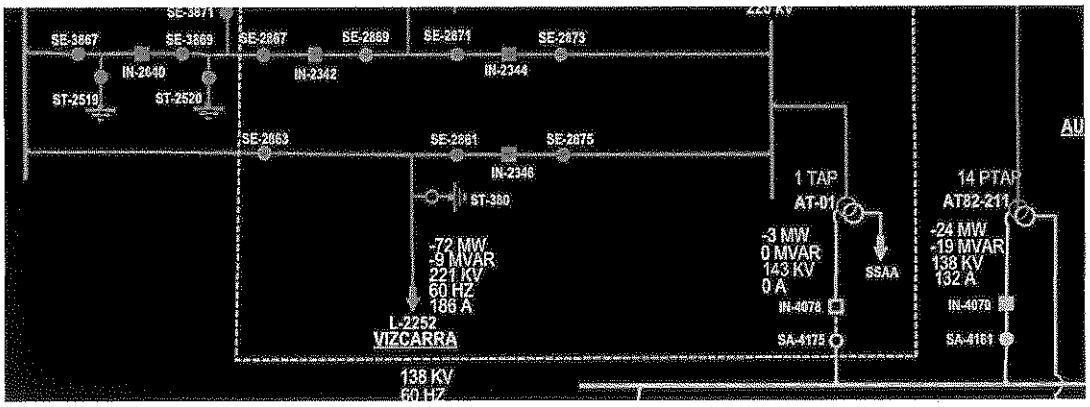


**Figura 2.** Configuración de los equipos del AT-01 de la S.E. Tingo María (Fuente: COES)

11.3. A las 10:17 h, desconectó el Autotransformador AT-01 en el lado de 220 kV, por actuación de su protección de sobrecorriente de fases, al presentarse una falla en la fase "S" en el lado de 138 kV del transformador (ver Figura 3). Al respecto la empresa ETESELVA no ha informado la causa de esta falla.

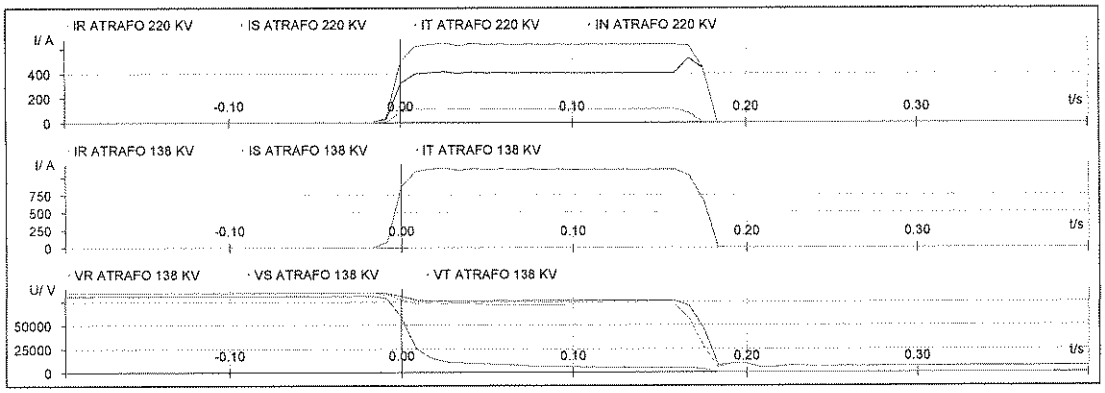


**Figura 3.** Registro oscilográfico del registrador de fallas de la S.E. Tingo María (Fuente: ETESELVA)

11.4. A las 15:00 h, 15:01 h y 15:02 se realizó dos intentos de cierre sin éxito del interruptor IN-2346 y un intento de cierre sin éxito del interruptor IN-2344 de 220 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María. La empresa ETESELVA no ha informado la causa porque no obedeció el mando de cierre de los interruptores.

11.5. A las 15:23 h, se cerró el seccionador SA-4175 de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María.

**Análisis del Evento**

11.6. A las 15:23:20.000 h, Se produjo una falla monofásica en la fase "S" del interruptor IN-4078 de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María (ver Figura 4). De acuerdo a lo informado por la empresa ETESELVA titular del equipo se produjo la explosión de la fase "S" del interruptor cuando este se encontraba abierto, la causa de la falla se encuentra en proceso de investigación.

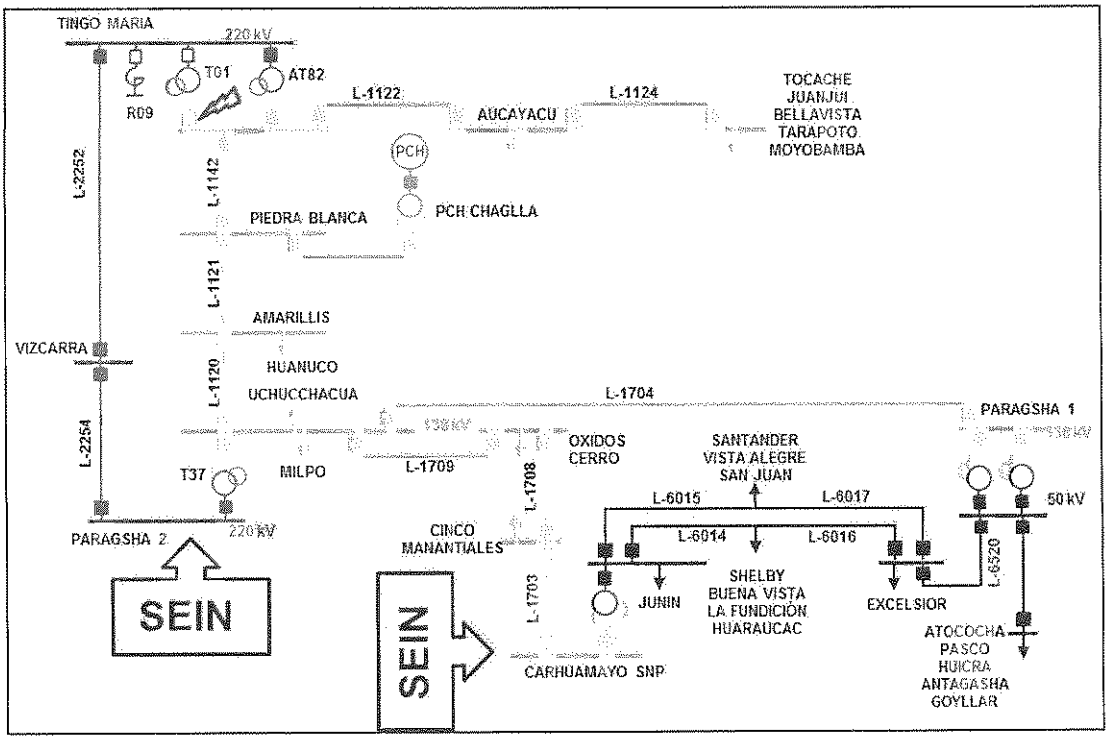


**Figura 4.** Diagrama Unifilar de Falla (Fuente: COES)

11.7. En la S.E. Tingo María la falla fue detectada por la protección diferencial de la barra de 138 kV, pero no fue despejada por el relé ABB-REB670 (ver Figura 5). De acuerdo a lo informado por la empresa REP titular de la barra, el camino de disparo de esta protección se encuentra deshabilitado por coordinaciones realizadas con el proyecto de Generación Andina.

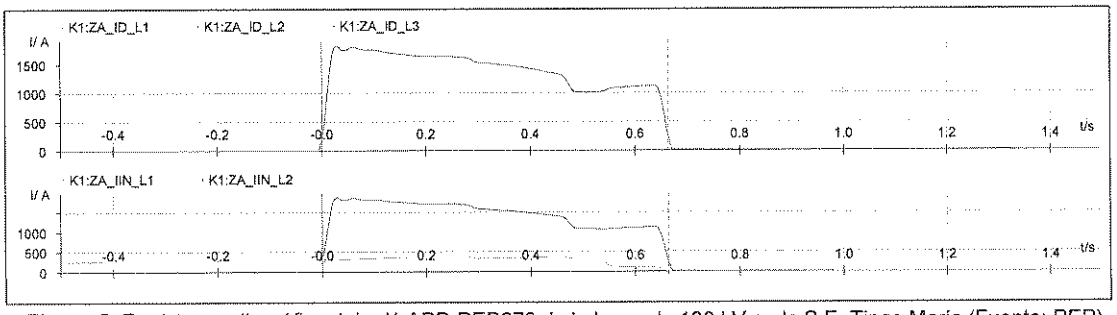


**Figura 5.** Registro oscilográfico del relé ABB-REB670 de la barra de 138 kV en la S.E. Tingo María (Fuente: REP)

11.8. En la S.E. Piedra Blanca, a los 465 mseg de iniciada la falla, se produjo la desconexión de la línea L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María) de 138 kV, por actuación de su protección de distancia (21) (ver Figura 6). La empresa EGEHUALLAGA no ha remitido los registros oscilográficos por esta actuación.

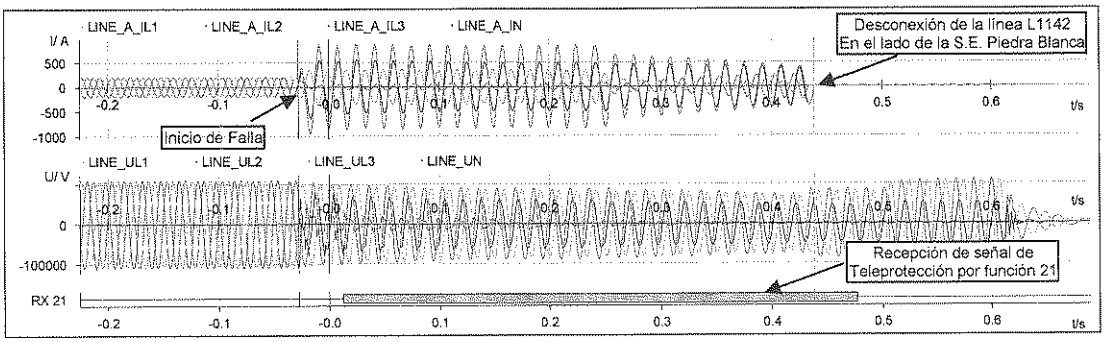


**Figura 6.** Registro oscilográfico del registrador de fallas de la S.E. Tingo María (Fuente: REP)

11.9. En la S.E. Aucayacu, a los 535 mseg, se produjo la desconexión de la línea L-1124 (Aucayacu – Tocache) de 138 kV, por actuación de su esquema de teleprotección (ZCOM-TRIP) con señal permisiva, por arranque de su protección de distancia (21) en zona 2, del relé ABB-REL670 (ver Figura 7). Cabe resaltar que en el lado de la S.E. Tocache el relé de protección ABB-REL670, solo tiene envió de señal de teleprotección por arranque de su protección de sobrecorriente direccional a tierra (67N) (ver Figura 8). Respecto a esta desconexión REP no ha informado el motivo de esta actuación de la protección.

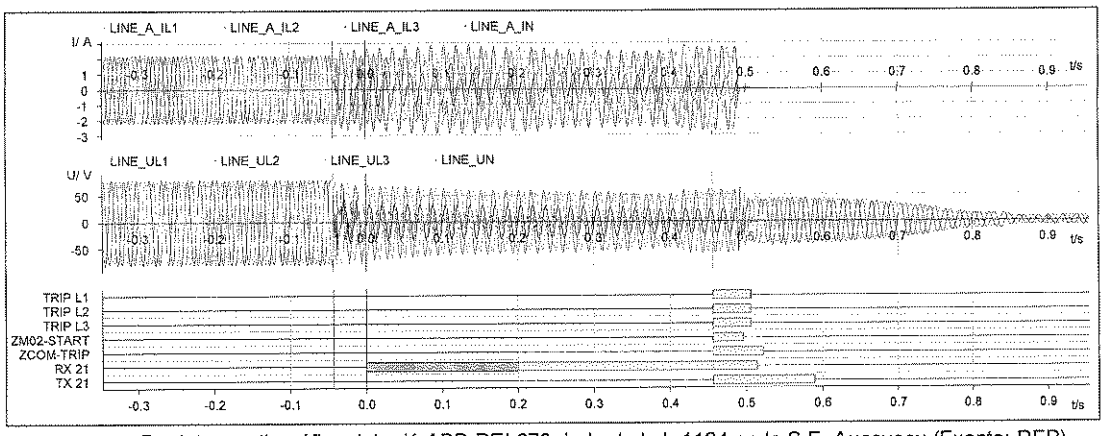


**Figura 7.** Registro oscilográfico del relé ABB-REL670 de la de la L-1124 en la S.E. Aucayacu (Fuente: REP)

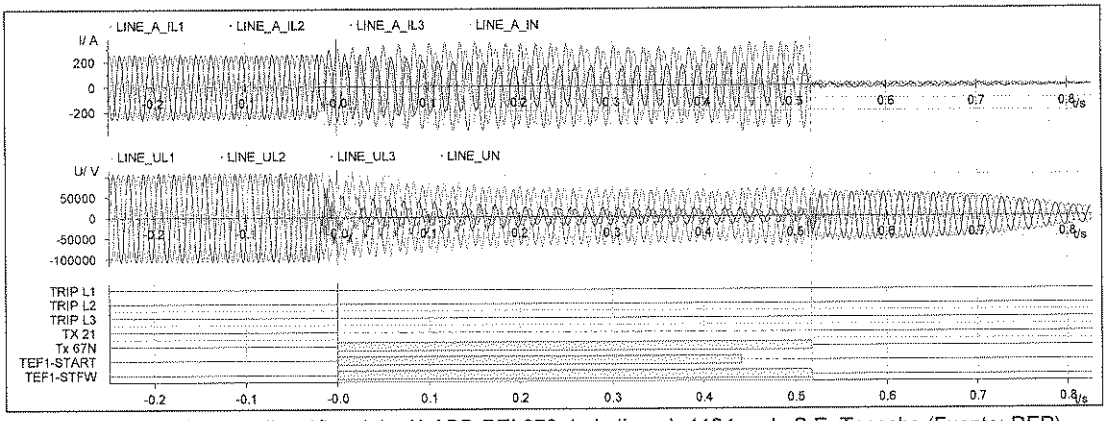


**Figura 8.** Registro oscilográfico del relé ABB-REL670 de la línea L-1124 en la S.E. Tocache (Fuente: REP)

11.10. En la S.E. Tingo María a los 663 mseg de iniciada la falla, se produjo la desconexión del Autotransformador AT82-211 en el lado de 138 kV, por acción de su protección de sobrecorriente de fases del relé ABB-RET670 (ver Figura 9). Cabe resaltar que corriente con la que disparo el relé fue de 1,028 kAmp.

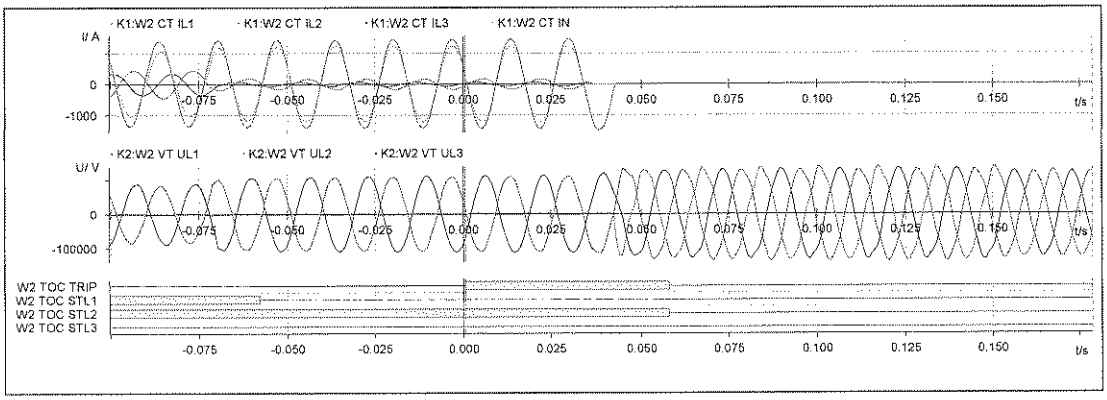


**Figura 9.** Registro oscilográfico del relé ABB-RET670 del AT82-211 en la S.E. Tingo María (Fuente: REP)

11.11. Con estas desconexiones se logra despejar la falla y como consecuencia se produjo la interrupción de suministros de las subestaciones Aucayacu, Tocache, Juanjui, Bellavista, Tarapoto, Moyobamba de 138 kV, interrumpiéndose un total de 60,39 MW de las empresas Electro Oriente, Electro Tocache y Electrocentro.

11.12. En la S.E. Paragsha 2, a los 247 mseg se produjo la desconexión del Autotransformador T37-211 en el lado de 138 kV, por acción inadecuada de la protección fallo interruptor 50BF del relé BBC-IKT (Electromecánico) de la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarillis) de 138 kV. De acuerdo a lo informado por ISA PERÚ, la ingeniería no condicionaba el disparo 50BF a un disparo previo (ver Figura 10). El disparo del lado de 138 kV del AT37-211 fue accionado por el relé 86 que se encuentra en la subestación Paragsha Nueva, asimismo informó que se desactivo este disparo.

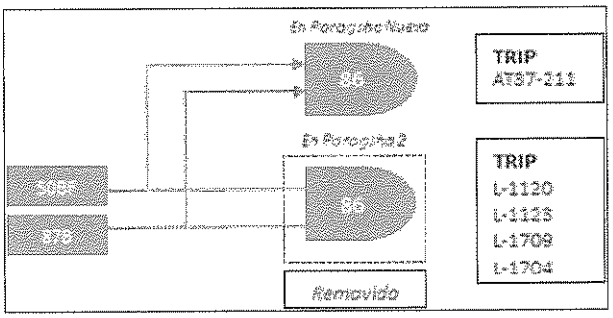


**Figura 10.** Lógica de protección 50BF en la S.E. Paragsha 2 (Fuente: REP)

11.13. En la S.E. Carhuamayo SNP, a los 5,841 seg se produjo la desconexión del Autotransformador AT1 en el lado de 50 kV, por acción de su protección de sobrecorriente de fases del relé GE-F650 (ver Figura 11), la corriente con la que disparo el relé fue de 520 Amp.

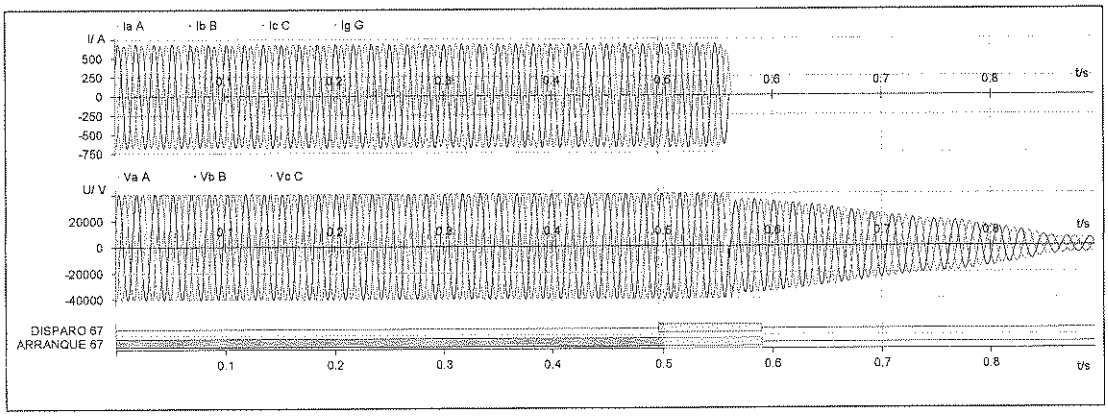

**Figura 11.** Registro oscilográfico del relé GE-F650 del Autotransformador de 30 MVA de la S.E. Carhuamayo SNP (Fuente: STATKRAFT)

11.14. En la figura 12, se muestra los ajustes de protección de sobrecorriente implementados para el Autotransformador de 30 MVA de la S.E. Carhuamayo SNP.

51 de Fase N1 1 | 51 de Fase N1 2 | 51 de Fase N1 3

| Nombre | Valor | |
|---|---|---|
| Funcion | HABILITADA | |
| Entrada | FASOR(DFT) | |
| Nivel Arranque | 5.00 | A [0.05 : 160.00] |
| Curva | IEC Curva A | |
| Multiplicador (Dial) | 0.22 | s [0.00 : 900.00] |
| Reposición | INSTANTANEA | |
| Frenado por Tension | DESHABILITADA | |
| Sucesos | HABILITADA | |

**Figura 12.** Ajustes de protección del Autotransformador de 30 MVA de la S.E. Carhuamayo SNP (Fuente: STATKRAFT)

11.15. Asimismo, desconecto la P.C.H. Chaglla cuando generaba 6,30 MW por acción de sus relés paro rápido 86R, 87E, de acuerdo a lo informado por EGEHUALLAGA titular de la central.

11.16. En la S.E. Uchucchacua, desconecto la línea L-1123 (Uchuchacua – Paragsha 2) de 138 kV, por actuación de su protección de mínima tensión (ver Figura 13), de acuerdo a lo informado por la empresa CONENHUA operador de la línea. Cabe resaltar que esta desconexión se produjo cuando ya no se tenía carga en la S.E. Uchucchacua.

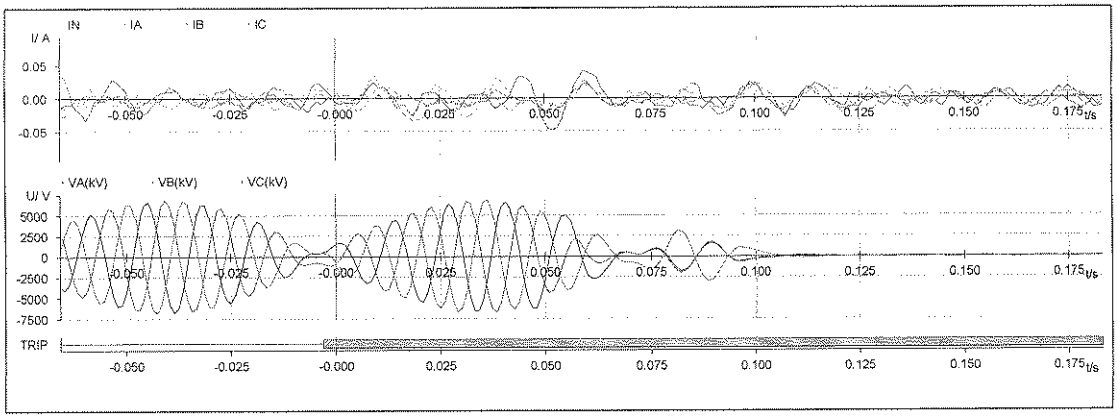


**Figura 13.** Registro oscilográfico del relé SEL-351A de la L1123 en la S.E. Uchucchacua (Fuente: CONENHUA)

11.17. Como consecuencia se interrumpió el suministro de las subestaciones Carhuamayo SNP, Junín, Shelby Vicco, Santander, Buenavista, La Fundición Huaraucaca, Vista Alegre, San Juan, Excelsior, Atacocha, Milpo, Pasco, Huicra, Antagasha, Goyllarisquizga de 50 kV y Paragsha 1, Huánuco de 138 kV, interrumpiéndose un total de 102,76 MW.

11.18. Asimismo la empresa CONENHUA informo la falla de su equipo controlador (TAPCON) del transformador de potencia de la S.E. Mallay 33/10 kV.

**Normalización de suministros de las subestaciones Tingo María, Aucayacu, Tocache, Juanjui**

11.19. A las 15:25 h, la empresa Electro Oriente inicio el restablecimiento parcial de su carga a través del arranque de las Centra Térmicas Wartsila (11,50 MW) y Yurimaguas (2,50 MW).

11.20. A las 15:44 h y 15:51 h, se conectó el Autotransformador AT82-211 de la S.E. Tingo María y la línea L-1122 (Tingo María – Aucayacu) de 138 kV, con estas maniobras se inició la recuperación de las cargas de las subestaciones Tingo María y Aucayacu, respectivamente.

11.21. A las 15:59 h, se conectó la línea L-1124 (Aucayacu – Tocache) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de la S.E. Tocache.

11.22. A las 16:02 h, se energizó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV, con lo cual el CCO-COES coordinó con el CC-EOR recuperar su carga interrumpida. A las 16:07 h, el CC-EOR sincronizó la carga aislada de Electro Oriente de San Martin con el SEIN.

11.23. A las 16:10:28 h, desconecto la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV en la S.E. Tocache, por actuación de su protección del relé ABB-REL670 (ver Figura 14). El relé solo registro arranque de la protección de mínima tensión, la tensión con la que disparo el relé fue de 62,18 kV ($V_{LL}$ = 107,69 kV; 0,78 p.u.).

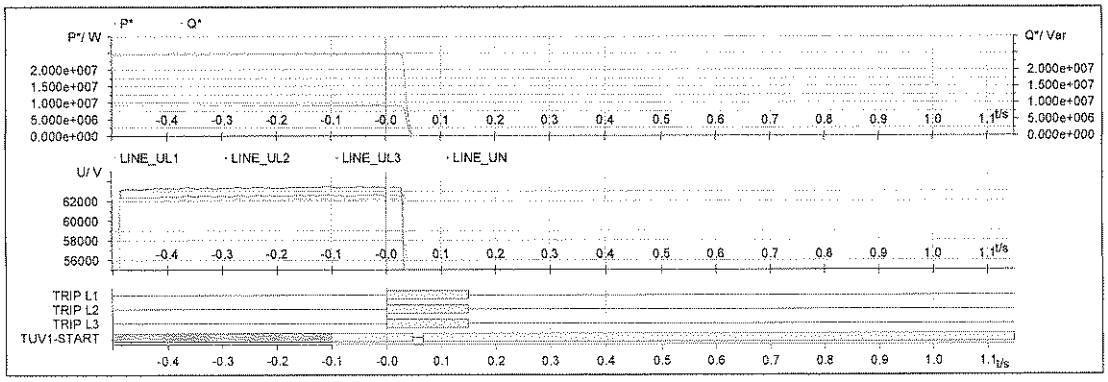


**Figura 14.** Registro oscilográfico del relé SEL-351A de la L1123 en la S.E. Uchucchacua (Fuente: CONENHUA)

11.24. La empresa REP informó al COES mediante correo del 03.10.2016, que los ajustes de protección de mínima tensión de la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV son: *U1< = 80%, tiempo = 3 seg* (ver Figura 15).

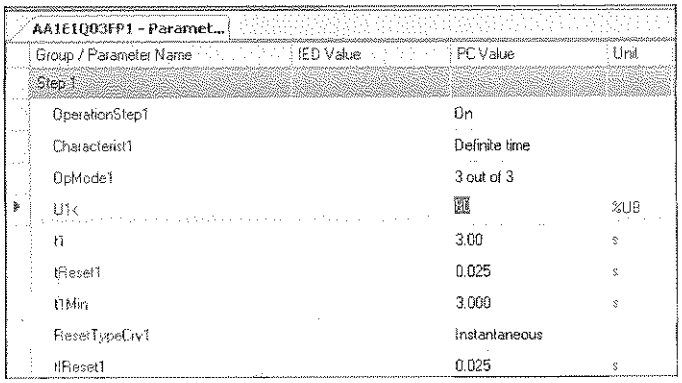


**Figura 15.** Ajustes de protección de la línea L-1016 en la S.E. Tocache (Fuente: REP)

11.25. Cabe resaltar que el flujo en la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV, después de la sincronización de la carga aislada de Electro Oriente de San Martin con el SEIN, se incrementó desde 2,25 MW hasta 24,70 MW en un lapso de tiempo de 3,00 min (ver Figura 16), la tensión antes de la sincronización fue de 139,65 kV.

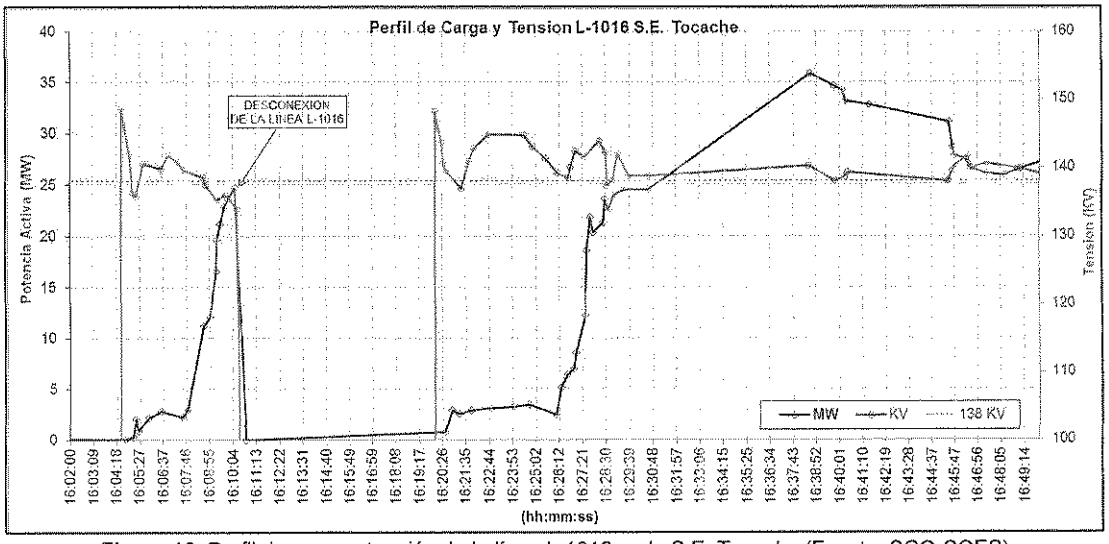


**Figura 16.** Perfil de carga y tensión de la línea L-1016 en la S.E. Tocache (Fuente: SGO-COES)

11.26. A las 16:18 h, Se energizó la línea L-1016 (Tocache – Juanjui) de 138 kV, con lo cual el CCO-COES coordinó con el CC-EOR recuperar su carga interrumpida. A las 16:25 h, el CC-EOR sincronizó la carga aislada de Electro Oriente de San Martin con el SEIN.

**Normalización de suministros de las subestaciones Paragsha 2, Paragsha 1, Carhumayo SNP, Amarillis, Piedra Blanca**

11.27. A las 15:25 h, se conectó el lado de 50 kV del Autotransformador AT1 de la S.E. Carhumayo SNP, energizando la barra de 50 kV de la subestación, con lo cual se inició la recuperación de carga de las subestaciones Carhuamyo SNP, Junín, Shelby Vicco, Santander, Buenavista, La Fundición, Huaraucaca, Vista Alegre, San Juan, Excelsior.

11.28. A las 15:38 h, se conectó la línea L6520 (Excélsior – Paragsha 1) de 50 kV, energizando la barra de 50 kV de la S.E. Paragsha 1, con lo cual se inició la recuperación de carga de las subestaciones Atacocha, Milpo, Pasco, Huicra, Antagasha, Goyllarisquizga.

11.29. A las 15:56 h, se conectó los transformadores de la S.E. Paragsha 1 desde el lado de 50 kV, previamente se abrió en el lado de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de la Empresa Administradora Cerro (Volcán).

11.30. A las 16:48 h, se conectó el lado de 138 kV del Autotransformador T37-211 de la S.E. Paragsha 2, con lo cual se energizo la barra de 138 kV de la subestación.

En simultaneo se energizó la línea L-1123 (Paragsha 2 – Uchucchacua) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de la carga de la S.E. Uchucchacua.

11.31. A las 16:51 h, se energizó la línea L-1146 (Paragsha 2 – Milpo) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de la carga de la S.E. Milpo.

11.32. A las 16:57 h, se conectó la línea L-1704 (Paragsha 2 – Paragsha 1), cerrando el anillo de 138 kV entre las subestaciones Paragsha 2 y Paragsha 1.

11.33. A las 17:05 h, se conectó la línea L-1709 (Paragsha 2 – Óxidos Cerro) de 138 kV, con lo cual se inició la recuperación de carga de la S.E. Óxidos Cerro.

11.34. A las 17:12 h, se conectó la línea L-1708 (Óxidos Cerro – Cinco Manantiales) de 138 kV, cerrando el anillo de 138 kV entre las subestaciones Paragsha 2 y

Carhuamayo, con lo cual se inició la recuperación de carga de la S.E. Cinco Manantiales.

**Normalización de suministros de la subestación Huánuco**

11.35. En la S.E. Piedra Blanca la empresa EGEHUALLAGA informo que no podía abrir el interruptor de la línea L-1121 (Piedra Blanca – Amarillis) de 138 kV, por problemas mecánicos, por lo que coordino el traslado de personal a la subestación. En la S.E. Amarillis, la empresa REP no disponía de mando a distancia ni de personal para la ejecución de maniobras.

11.36. A las 17:08 h, se conectó la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) de 138 kV y en simultaneo se energizó las líneas L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca), L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV y las barras de 138 kV de la S.E. Amarilis, Piedra Blanca. A esta hora el CCO-COES coordinó recuperar la carga de la S.E. Huánuco.

11.37. A las 17:50 h, el CC-REP informó al CCO-COES que no podía cerrar el interruptor IN-4064 de 138 kV de la línea L-1114 (Amarilis – Huánuco) en la S.E. Huánuco, por lo que solicito desenergizar las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca), L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV, para poder cerrar el interruptor en nivel cero (0).

11.38. A las 17:54 h, se desenergizó en simultaneo las líneas L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis), L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca), L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV.

11.39. A las 18:00 h, se conectó la línea L-1120 (Paragsha 2 – Amarilis) , en simultaneo se energizó las líneas L-1121 (Amarilis – Piedra Blanca), L-1114 (Amarilis – Huánuco) de 138 kV y las barras de 138 kV de la S.E. Amarilis, Piedra Blanca y Huánuco. A esta el CCO-COES coordinó recuperar la carga de la S.E. Huánuco.

11.40. A las 18:18 h, se conectó la línea L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María), cerrando el anillo en 220 kV y 138 kV entre las Subestaciones Paragsha 2, Tingo María.

11.41. A las 18:27 h, sincronizó la P.C.H. Chaglla con el SEIN.

**Demora en la normalización de suministros:**

11.42. De acuerdo con el numeral 4.20 del Procedimiento N°40 - Procedimiento para la aplicación del numeral 3.5 de la NTCSE, el tiempo de reposición no debe ser mayor a 15 minutos luego de la orden del COES y en caso este tiempo sea mayor, el agente titular de la instalación asumirá la responsabilidad por ello y remitirá al COES, para su evaluación, un informe que sustente el motivo de la demora.

11.43. A las 17:12 h, se conectó la línea L-1708 (Óxidos Cerro – Cinco Manantiales) de 138 kV, en el lado de la S.E. Cinco Manantiales, de acuerdo a la tolerancia de 15 minutos para la recuperación de la carga, la empresa Minera Brocal presenta una demora en la normalización de sus suministros, a partir de las 17:27 h.

## 12. CONSECUENCIAS

12.1 **En la calidad del producto:** No se produjeron transgresiones a la calidad del producto.

12.2 **En la calidad del suministro:**

12.2.1 Las interrupciones de suministro que se produjeron son los siguientes:

Por falla del interruptor IN-4078 de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María.

| Suministro | S.E. | Potencia (MW) | Inicio (hh:mm:ss) | Final (hh:mm:ss) | Duración (min) |
|---|---|---|---|---|---|
| ELC - A4355(L-1040) | Aucayacu | 0,47 | 15:23:00 | 15:51:26 | 28,43 |
| ELC - A4380 (L-1039) | Aucayacu | 0,06 | 15:23:00 | 15:51:10 | 28,17 |
| ELC - A4351 (L-1035) | Tingo María | 0,62 | 15:23:00 | 15:52:41 | 29,68 |
| ELC - A4352(L-1034) | Tingo María | 0,44 | 15:23:00 | 15:52:36 | 29,60 |
| ELC - A4353(L-1038) | Tingo María | 0,57 | 15:23:00 | 15:53:16 | 30,27 |
| ELC - A4358(L-1036) | Tingo María | 0,45 | 15:23:00 | 15:55:00 | 32,00 |
| ELC - A4354(L-1037) | Tingo María | 0,10 | 15:23:00 | 15:53:07 | 30,12 |
| EOR - Juanjui | Juanjui | 2,43 | 15:23:20 | 16:20:40 | 57,33 |
| EOR - Bellavista | Bellavista | 14,00 | 15:23:20 | 16:20:35 | 57,25 |
| EOR - Tarapoto | Tarapoto | 18,70 | 15:23:20 | 16:26:00 | 62,67 |
| EOR - Moyobamba | Moyobamba | 3,60 | 15:23:20 | 16:27:27 | 64,12 |
| EOR - Rioja | Rioja | 5,16 | 15:23:20 | 16:28:35 | 65,25 |
| EOR - Nueva Cajamarca | Nueva Cajamarca | 3,21 | 15:23:20 | 16:18:14 | 54,90 |
| EOR - Pongo de Caynarachi | Pongo de Caynarachi | 0,80 | 15:23:20 | 16:26:50 | 63,50 |
| EOR - Yurimaguas | Yurimaguas | 3,40 | 15:23:20 | 16:25:00 | 61,67 |
| EOR - Gera | Gera | 0,30 | 15:23:20 | 16:30:00 | 66,67 |
| EOR - Cementos Selva | Cementos Selva | | | | |
| ETO - L-1045 | Tocache | 2.22 | 15:23:00 | 16:02:00 | 39.00 |
| ETO - L-1046 | Tocache | 1.62 | 15:23:00 | 16:02:00 | 39.00 |
| ETO - L-1044 | Tocache | 1.76 | 15:23:00 | 16:04:00 | 41.00 |
| IES - Industria del Espino (L-1043) | Tocache | 0,47 | 15:22:00 | 16:06:00 | 44,00 |
| TOTAL | | 60,39 | | | |

Por desconexión del Autotransformador T37-211 de la S.E. Paragsha 2.

| Suministro | S.E. | Potencia (MW) | Inicio (hh:mm:ss) | Final (hh:mm:ss) | Duración (min) |
|---|---|---|---|---|---|
| QUE - Minera Iscaycruz (L-331) | Uchucchacua | 1.74 | 15:23:00 | 16:52:00 | 89.00 |
| RAU - Minera Raura (L-332) | Uchucchacua | 8.71 | 15:23:00 | 16:53:00 | 90.00 |
| CMB - Minera Buenaventura (Barra 10 kV) | Uchucchacua | 13.78 | 15:23:00 | 16:49:00 | 86.00 |
| MIL - Compañia Minera el Porvenir (L-1146) | Uchucchacua | 19.40 | 15:23:00 | 16:51:00 | 88.00 |
| MBR - Minera El Brocal - CINCO MANANTIALES | Cinco Manantiales | 27.06 | 15:23:00 | 17:40:00 | 137.00 |
| ACE - Empresa Óxidos Pasco | Oxidos Cerro | 4.50 | 15:20:00 | 17:05:00 | 105.00 |
| ELC - A4251 (L-1024) | Huanuco | 1.53 | 15:23:00 | 18:02:03 | 159.05 |
| ELC - A4252 (L-1036) | Huanuco | 1.09 | 15:23:00 | 18:04:56 | 161.93 |
| ELC - A4253 (L-1037) | Huanuco | 1.01 | 15:23:00 | 18:04:46 | 161.77 |
| ELC - A4254 (L-1026) | Huanuco | 0.99 | 15:23:00 | 18:02:14 | 159.23 |
| ELC - A4255 (L-1027) | Huanuco | 0.77 | 15:23:00 | 18:02:26 | 159.43 |
| ELC - A4256 (L-1028) | Huanuco | 1.16 | 15:23:00 | 18:02:36 | 159.60 |

| Suministro | S.E. | Potencia (MW) | Inicio (hh:mm:ss) | Final (hh:mm:ss) | Duración (min) |
|---|---|---|---|---|---|
| ELC - A4257 (L-1030) | Huanuco | 0.72 | 15:23:00 | 18:03:51 | 160.85 |
| ELC - A4258 (L-1031) | Huanuco | 0.55 | 15:23:00 | 18:04:18 | 161.30 |
| ELC - A4259 (L-1034) | Huanuco | 0.33 | 15:23:00 | 18:04:36 | 161.60 |
| ELC - A4260 (L-1035) | Huanuco | 0.39 | 15:23:00 | 18:04:11 | 161.18 |
| ELC - A4266 (L-1033) | Huanuco | 0.29 | 15:23:00 | 18:03:42 | 160.70 |
| ELC - A4905 | Pasco | 1.83 | 15:23:00 | 15:50:10 | 27.17 |
| ELC - A4906 | Pasco | 1.55 | 15:23:00 | 15:50:20 | 27.33 |
| ELC - A4907 | Pasco | 0.35 | 15:23:00 | 15:45:17 | 22.28 |
| ELC - A4808 | Pasco | 0.57 | 15:23:00 | 15:45:17 | 22.28 |
| ELC - A4941 | Goyllarisquizga | 0.14 | 15:23:00 | 15:45:17 | 22.28 |
| ELC - A4943 | Goyllarisquizga | 0.03 | 15:23:00 | 15:45:17 | 22.28 |
| ELC - A4944 | Goyllarisquizga | 0.02 | 15:23:00 | 15:45:17 | 22.28 |
| ELC - A4945 | Goyllarisquizga | 0.04 | 15:23:00 | 15:45:17 | 22.28 |
| ELC - Población Junin | Junin | 0.35 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ELC - Población de La Fundición. | La fundición | 0.25 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ELC - Población Shelby - Vicco. | Shelby | 0.15 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ELC - Compañía Minera Aurex. | San Juan | 0.40 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ELC - Concentradora Centauro. | San Juan | 0.05 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| TRV - Trevali Perú (Mina Santander) | Shelby | 6.00 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| EEV - Compañía Minera Vinchos | Antagasha | 0.05 | 15:23:26 | 15:38:32 | 15.10 |
| ACE - Empresa Administradora Cerro (Concentradora - Minas) | Paragsha I | 3.50 | 15:23:26 | 15:56:00 | 32.57 |
| ACE - Empresa Administradora Cerro | Excélsior | 2.40 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ACE - Empresa Administradora Cerro (Bombas San Juan) | San juan | 0.40 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ACE - Empresa Administradora Cerro (Bombas Ocroyoc) | San juan | 0.60 | 15:23:26 | 15:25:32 | 2.10 |
| ACE - Empresa Administradora Cerro (Bombas Huicra) | Huicra | 0.05 | 15:23:26 | 15:38:32 | 15.10 |
| **TOTAL** | | **102,76** | | | |

## 13. RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES:

### 13.1 CT-AF A ETESELVA:

- Informar al COES el motivo de la falla en la fase "S" (explosión) del interruptor IN-4078 de 138 kv del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María
- Informar al COES porque no se desenergizo el Autotransformador en el lado de 220 kV para el mantenimiento del interruptor del lado de 138 kV, solo se abrió el interruptor IN-4078 y el seccionador de barra de SA-4175 de 138 kV, quedando el interruptor des energizado por el lado de la barra de 138 kV y energizado por el lado del transformador.

- Informar al COES la causa de la falla en la fase "S" ocurrido A las 10:17 h, en el lado de 138 kV del Autotransformador AT-01 de la S.E. Tingo María.
- Informar al COES porque a las 15:00 horas, no se pudo energizar el transformador AT-01 de la S.E. Tingo María por el lado de 220 kV.
- Informar al COES si se tiene fecha de puesta en servicio del autotransformador AT01 de la S.E. Tingo María.

### 13.2 CT-AF A REP:

- Informar al COES la operatividad del interruptor IN-4064 de 138 kV de la línea L-1114 (Amarilis – Huánuco) de la S.E. Huánuco.
- Informar al COES el motivo de la desconexión de la línea L-1124 en la S.E. Aucayacu, por actuación de su esquema de teleprotección.
- Tomar acciones correctivas para poder extraer los registros oscilográficos del registrador de fallas de la S.E. Paragsha 2.
- Informar por qué no desconecto la línea L-1122 (Aucayacu – Tingo María) de 138 kV durante el evento.
- Informar la revisión de la ingeniería de protección de la S.E. Paragsha 2.
- Informar porque no se pudo realizar maniobras en la S.E. Amarilis.
- Informar el motivo porque no conto con operador en la S.E. Paragsha 2, durante el evento.

### 13.3 CT-AF A EGEHUALLAGA:

- Informar porque no pudo realizar maniobras en la S.E. Chaglla.
- Informar al COES la operatividad de los interruptores de 138 kV de la S.E. Chaglla.
- Remitir al COES los registros oscilo gráficos por la actuación de la protección de la línea L-1142 (Piedra Blanca – Tingo María) de 138 kV en la S.E. Piedra Blanca.
- Remitir al COES los registros oscilo gráficos por la desconexión de la P.C.H. Chaglla.
- Remitir al COES los registros oscilo gráficos del registrador de fallas de la S.E. Piedra Blanca.

### 13.4 CT-AF A STATKRAFT:

- Remitir al COES los ajustes de protección de sobrecorriente de la línea L-6520 (Excelsior – Paragsha 1) de 50 kV, en el lado de la S.E. Excélsior.

### 13.5 CT-AF A ELECTRO ORIENTE:

- Informar como realizó su toma de carga a las 16:07 h.
- Remitir al COES los datos por la interrupción de suministros de Cementos Selva.