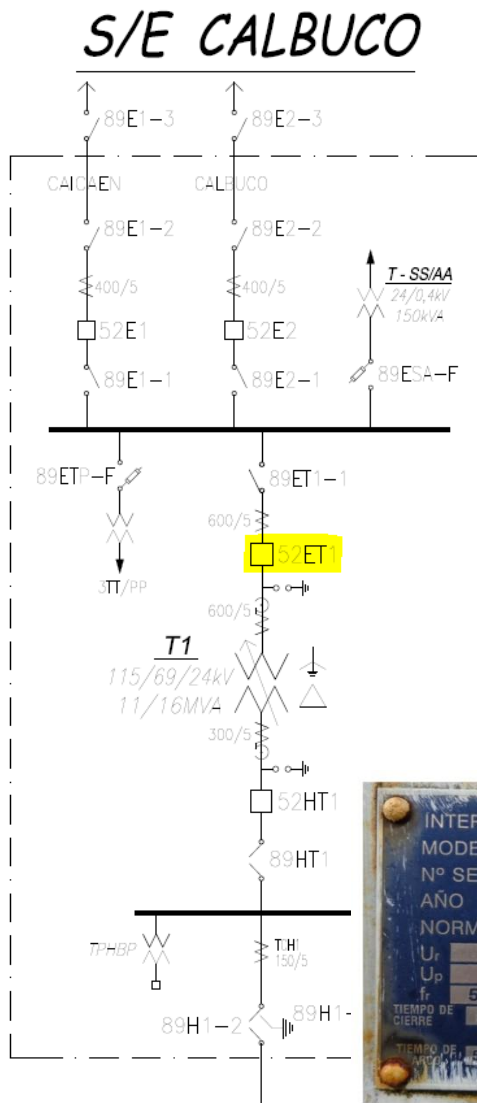


| | |
|--|--|
| <p>DOCUMENTO Informe de Falla/ ocurrencia</p> | |
| <p>Apertura intempestiva de interruptor 52ET1 SE CALBUCO</p> | |
| <p>Aprobado por: Patricio Castillo Jefe Zonal de Mantenimiento Tx Puerto Montt</p> | <p>Firma: </p> |
| <p>Revisado por: Carlos Naicul Ingeniero Mantenimiento Tx</p> | <p>Firma: </p> |
| <p>Preparado por: Carlos Naicul Ingeniero Mantenimiento Tx</p> | <p>Firma: </p> |
| <p>Revisión: Revisión: A</p> | |
| <p>Fecha: 15 de Diciembre de 2024</p> | |
| <p>Empresa:</p> <div style="text-align: center;">  </div> | |

Contenido

| | | |
|-----|-----------------------------|----|
| 1 | Cronología de sucesos | 3 |
| 1.1 | Resumen Informativo | 3 |
| 1.2 | Acciones Inmediatas | 3 |
| 1.3 | Hallazgos | 4 |
| 1.4 | Acciones correctivas..... | 8 |
| 1.5 | Análisis de falla | 10 |
| 1.6 | Otros antecedentes | 12 |
| 1.7 | Mejoras | 13 |



| INTERRUPTOR DE CORTE EN VACÍO | | | |
|-------------------------------|---------------|---------------------|------------------|
| MODELO | VEE 24-16-25 | EMB | |
| Nº SERIE | 6119 | INDUSTRIA ARGENTINA | |
| AÑO | 2008 | | |
| NORMA | IEC 62271-100 | | |
| U _r | 24 kVef | I _r | 1600 Aef |
| U _p | 125 kVcr | I _{sc} | 25 kAef |
| f _r | 50 / 60 Hz | t _k | 3 S |
| TIEMPO DE CIERRE | 40 ms | TIEMPO DE APERTURA | 30 ms |
| TIEMPO DE APERTURA | 53-15 ms | CICLO DE OPERACION | 0-0.3"-C0-15"-C0 |

Figura 1: Placa característica Interruptor.

1 Cronología de sucesos

1.1 Resumen Informativo

- El 28-10-2024 a las 11:02 hrs Interrupción de interruptor 52ET1 de Subestación Calbuco.

1.2 Acciones Inmediatas

- Acudir a la subestación para inspeccionar instalación.
- Análisis de protecciones una vez ocurrido el evento
- Evaluación de factibilidad con centro de control transmisión y distribución para transferencia de consumos a través de líneas MT.
- En inspección realizada en sitio se detecta que el punto de falla asociado sería en interruptor 52E2.

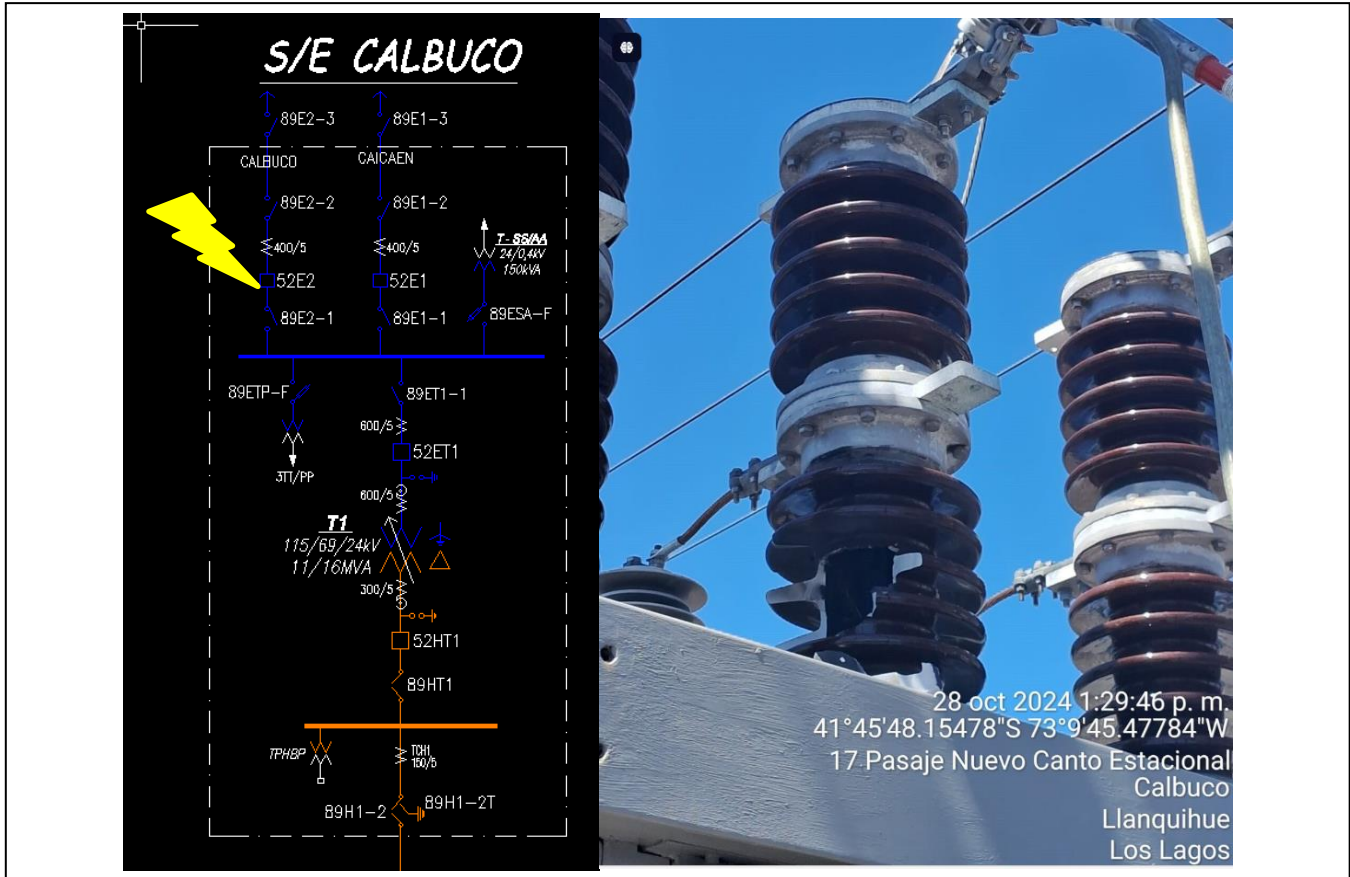
- Una vez aislado punto de falla se procede con la normalización de la instalación disponible, recuperando el 100 % de los consumos. Los consumos del 52E2 quedan tomados a través de 52E1.
- Preparación de las acciones correctivas para proceder con el reemplazo del interruptor 52E2.

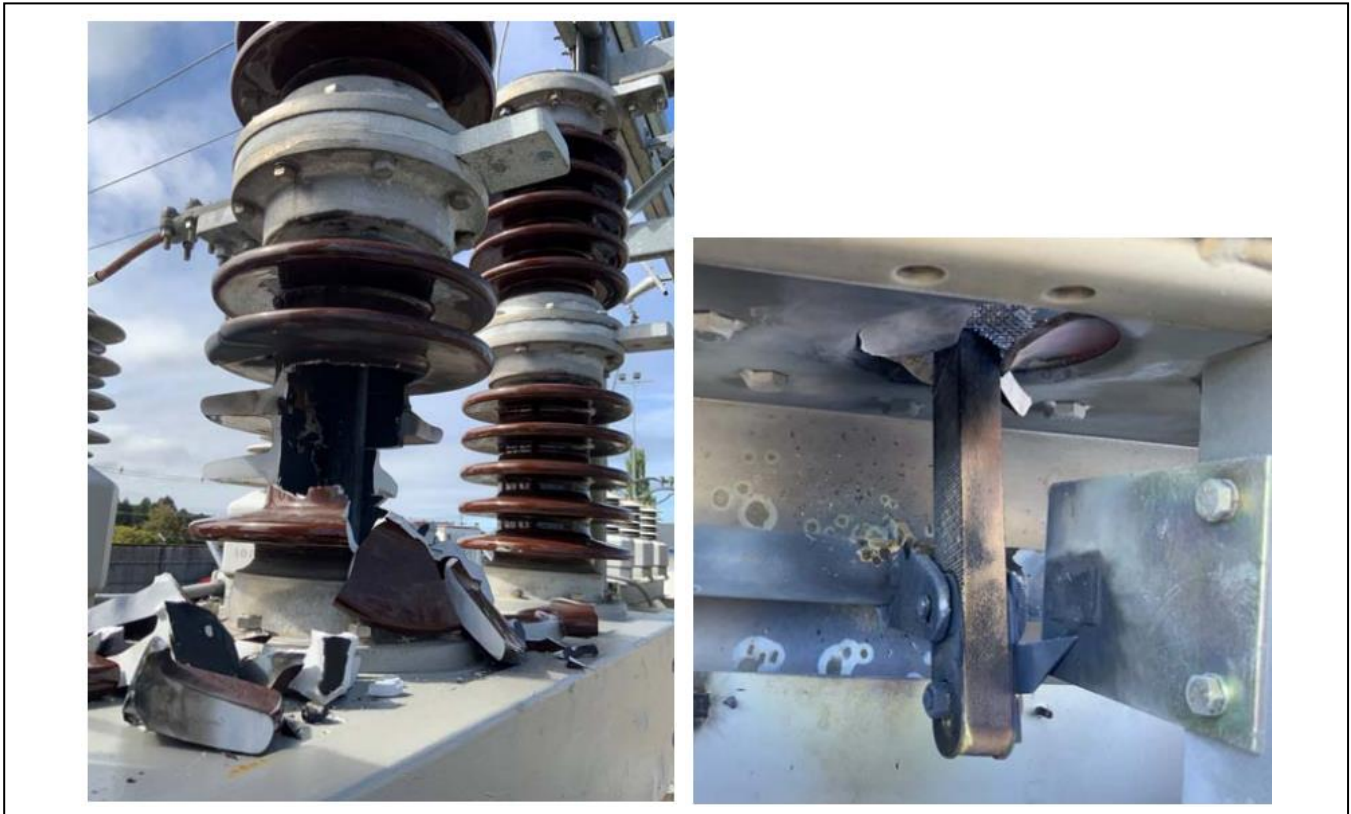
| Fecha | Involucrado | Hora | Acción |
|------------|-------------|-------|--|
| 28/10/2024 | STS | 11:03 | STS informa del evento al CDC del Coordinador, a SAESA y al personal propio de mantenimiento. |
| 28/10/2024 | SAESA | 11:09 | Se recuperan 116 clientes del alimentador Calbuco de S/E Calbuco. |
| 28/10/2024 | SAESA | 11:10 | Se recupera un cliente del alimentador Calbuco de S/E Calbuco. |
| 28/10/2024 | STS | 11:42 | Personal de mantenimiento de STS informa su llegada a S/E Calbuco. |
| 28/10/2024 | SAESA | 12:07 | Se recuperan 6382 clientes del alimentador Calbuco de S/E Calbuco. |
| 28/10/2024 | STS | 12:16 | Tras revisión de la instalación, personal de mantenimiento de STS solicita un intento de cierre del interruptor 52ET1 S/E Calbuco. |
| 28/10/2024 | STS | 12:38 | Cierre del interruptor 52ET1 de S/E Calbuco, correspondiente al interruptor general de la barra de 23 kV. |
| 28/10/2024 | SAESA | 12:43 | Se recupera la totalidad de los consumos del alimentador Caicaen de S/E Calbuco. |
| 28/10/2024 | SAESA | 12:46 | Se recuperan 2 clientes del alimentador Calbuco de S/E Calbuco. |

Nota: Los antecedentes de protecciones se detallan en informe EAF-523-2024

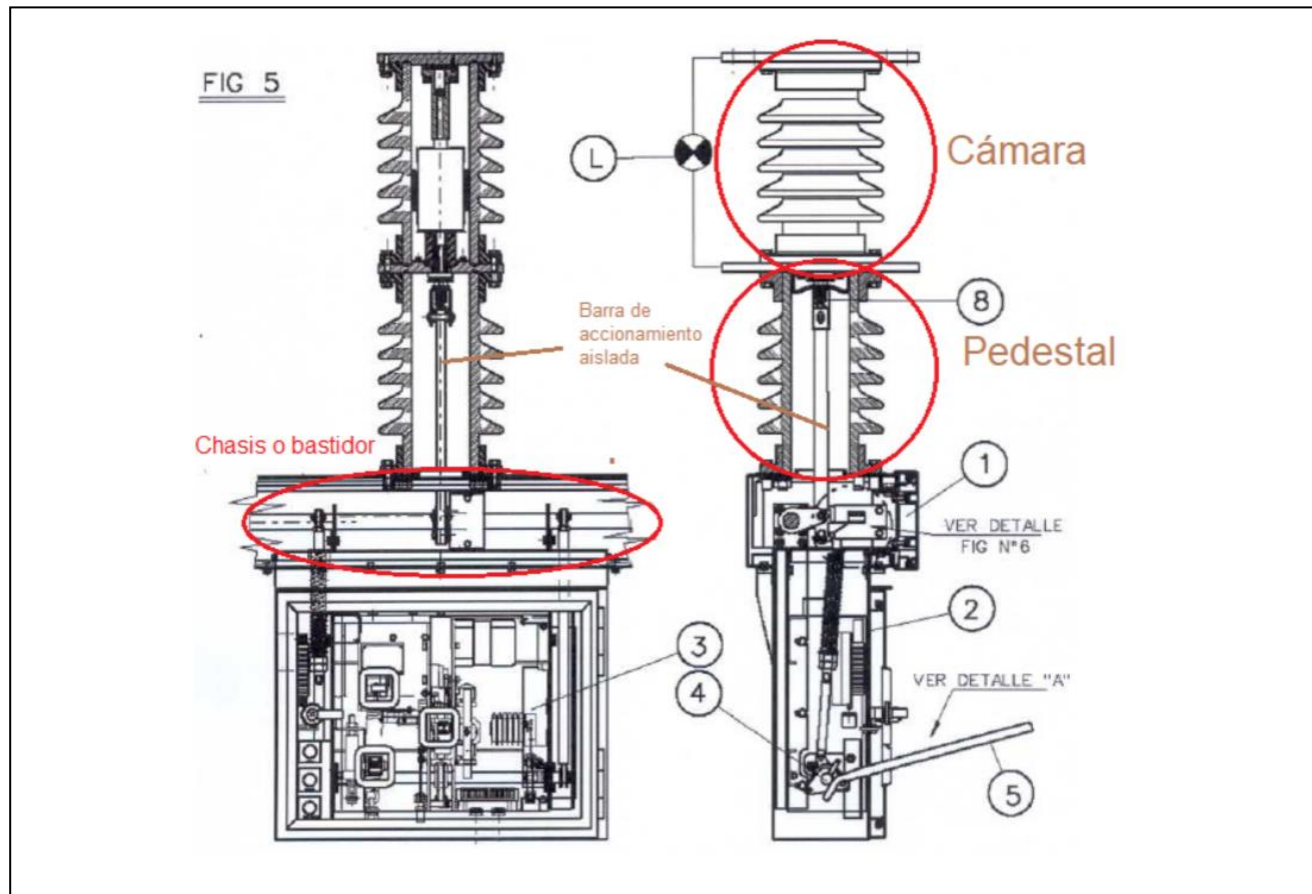
1.3 Hallazgos

En la inspección en terreno en lo inmediato posterior a ocurrida la falla, se detecta fallo en aislador pedestal de 52E2, como los TTCC del propio paño 52E2 están posterior, ocasiona la apertura intempestiva 52ET1 por selectividad de protecciones.





Se constata que la sección de pedestal del polo 2 se encuentra totalmente destruido y queda soportada en los cables de alta tensión conectados, también se encuentran daños en el interior del chasis.



1.4 Acciones correctivas

- Reemplazo y reparación de interruptor.

Antes de la intervención del interruptor 52E2, se realiza a distancia la descarga de los resortes de cierre y apertura, con un ciclo C-O y con motor de resorte desenergizado. Posteriormente se desconecta y desmonta el polo central. Para resolver el problema, se toma la decisión en terreno de cambiar el interruptor completo para reemplazar el interruptor en fallo.



Base del pedestal del polo queda en el bastidor del interruptor



- Pruebas de tiempo de operación del interruptor instalado

Son realizadas pruebas de tiempo de operación con los siguientes resultados

Cierre

| POLO 1 | POLO 2 | POLO3 |
|---------|---------|---------|
| 35,4 ms | 35,2 ms | 35,2 ms |

Apertura

| POLO 1 | POLO 2 | POLO3 |
|---------|---------|---------|
| 32,3 ms | 32,4 ms | 32,4 ms |

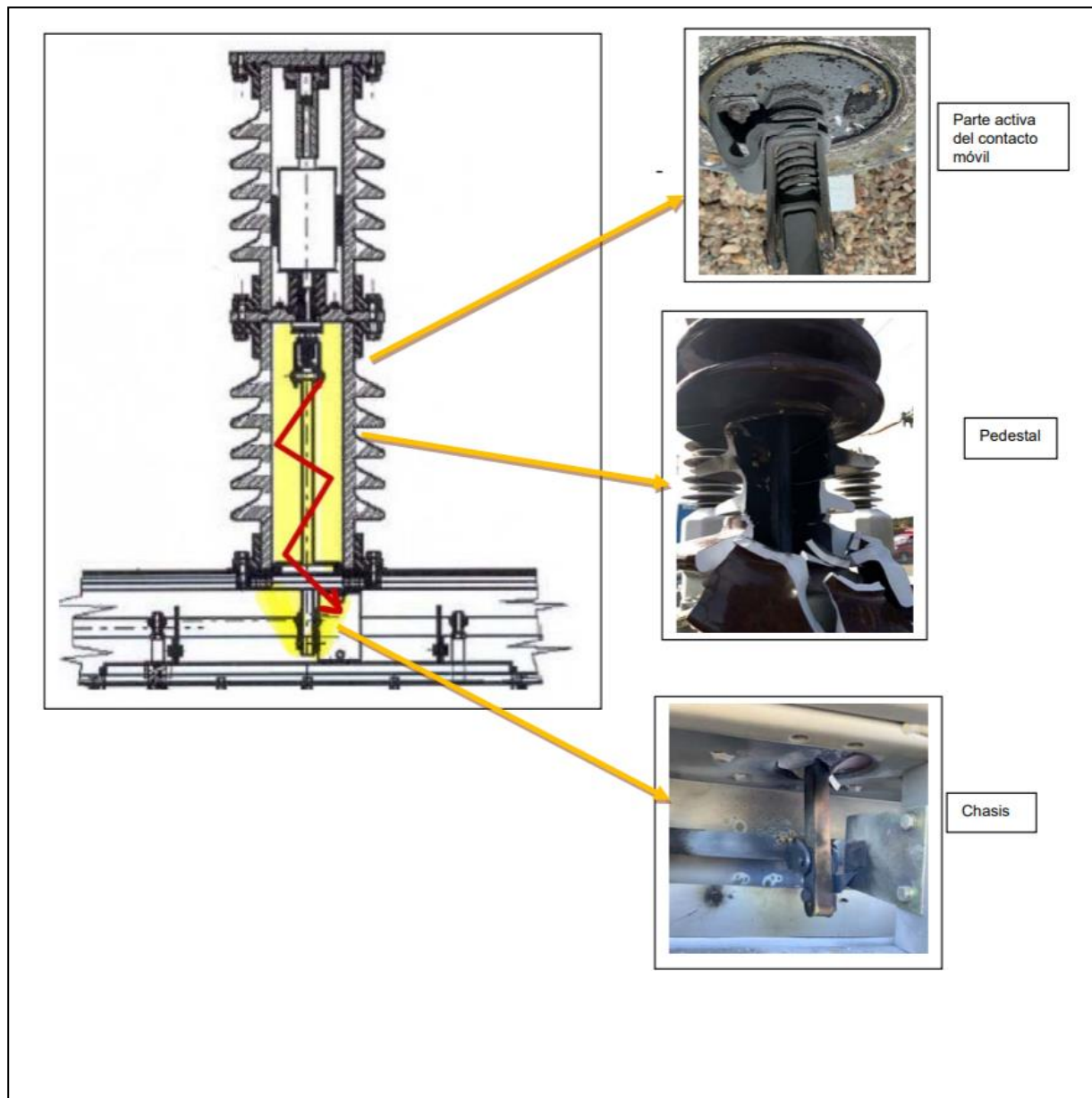
- Datos del Interruptor de Potencia instalado:

| | |
|---|------------------------------|
| Marca | EMA |
| Modelo | VEE24-16-20 |
| Número de serie | 4504 |
| Fecha fabricación | 2006 |
| Norma aplicada | IEC62271-100 |
| Tensión nominal (Ur) | 24 Kv |
| Tensión al impulso por rayo (Up) | 125 kV |
| Frecuencia Nominal | 50 / 60 Hz |
| Corriente Nominal (Ir) | 1600 A |
| Corriente cortocircuito | 20 kA |
| Tiempo sostenible corriente cortocircuito | 3 s |
| Tiempo de cierre | 40 ms |
| Tiempo de apertura | 30 ms |
| Secuencia de operación nominal | O – 0.3s – CO – 15 seg. – CO |

1.5 Análisis de falla

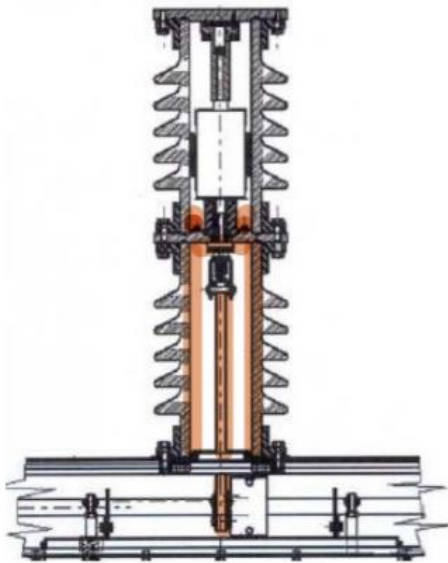
- Punto de descarga a tierra de la falla:

La inspección en sitio de las piezas muestra claramente que el flach over (arc flash) se produjo entre la parte activa del contacto móvil y el chasis, en el interior del pedestal, como se muestra en el siguiente diagrama.



- Inspección de cámara:

En taller se realiza la apertura de la cámara retirada del polo con la falla y se detecta en el interior grasa y restos de aceite, además de sellos en mal estado, que escurrieron por la barra aisladora y el interior del pedestal. Cabe mencionar que el armado de esto, se produce directamente en fabrica y no es accesible en una intervención sin producir el desarme del equipo.



En este esquema se muestra los sectores donde se encontraron restos de aceite y grasa en distintos polos.

1.6 Otros antecedentes

El manual del fabricante [EMA | Electromecanica](#) indica que los equipos son libres de mantenimiento.

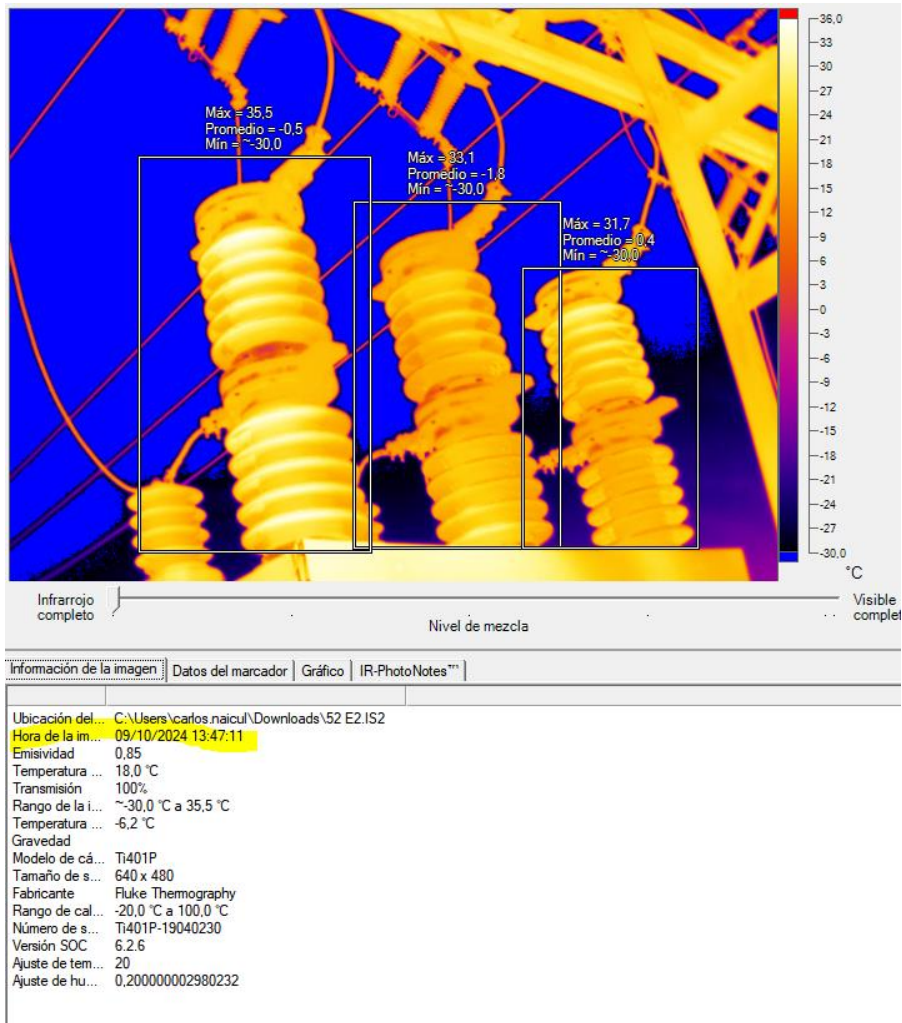
8- REVISIONES PERIODICAS

Los interruptores de corte en vacío de la serie VEE son aparatos libres de mantenimiento. Su elevada vida eléctrica y mecánica los ubica en esta categoría ya que en condiciones normales de utilización pueden ser realizadas en el orden de 100 aperturas a plena potencia o aproximadamente 10000 aperturas a la corriente nominal.

Contador de operaciones:

Se constata que el contador de operaciones del interruptor en falla, indica 246 ciclos de C-O





En las inspecciones periódicas realizadas en 2024 no se aprecian puntos calientes. En la zona del interruptor 52E2.

1.7 Mejoras

Internamente se establecerá mesa de trabajo para modificar la hoja de ruta de mantenimiento que incluya la inspección visual de las varillas de accionamiento para este tipo de interruptores, de tal manera de descartar rastros de contaminación en este tipo de accionamientos.