

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El 25 de abril del 2024 a las 00:43:35, inició la caída abrupta de la frecuencia en el Sistema Eléctrico de Costa Rica. En el reporte preliminar de evento N° 72-4-2024, el EOR indica que se presentó una pérdida de generación de 141.85 MW en el SEP de Panamá debido al disparo de las unidades G1, G2 y G3 de la central Costa Norte. En consecuencia, se produjo la desconexión automática de la interconexión México - Guatemala, cuyo flujo antes del disparo era de 370 MW en dirección hacia Guatemala.

En Costa Rica, la frecuencia cayó hasta los 59.202 Hz, según las mediciones del PMU en la ST Río Claro y activó la primera etapa del EDACBF.

2. CONSECUENCIAS DEL EVENTO

En Costa Rica, tuvo lugar la actuación del EDACBF que desconectó las líneas de distribución que forman parte de la primera etapa del esquema. Las líneas desconectadas están vinculadas a las subestaciones: Alajuelita, Cañas, Ciudad Quesada, Cobano, Escazu, Garita, Guayabal, Heredia, La Caja, Naranjo, Palmar, Papagayo, Parrita, Poas, Río Claro, Río Macho, Sabanilla, Tejar, Turrialba. La pérdida de carga, como resultado de la desconexión de dichas líneas de distribución, fue de 35.2 MW, aproximadamente.

3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1234.71 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = -304.37 MW y CRI-PAN = 218.75 MW.

Observaciones: Ninguna.

Diagrama unifilar: Ver Figura 5.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Fecha-Hora	Elemento	Causa
25/04/2024 00:43	ST Alajuelita, Apertura LD-05 (Linda Vista)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Cañas, Apertura LD-05 (Bebedero)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Ciudad Quesada, Apertura LD-02 (Florencia)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Cobano, Apertura LD-03 (Esperanza)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Escazu, Apertura LD-05 (San Tana Sur)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Garita, Apertura LD-05 (Atenas)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Garita, Apertura LD-06 (Ciruelas)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Guayabal, Apertura Santa Barbara	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Heredia, Apertura LD-10 (San Pablo)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST La Caja, Apertura Pavas	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Naranjo, Apertura LD-03 (Rosario)	Baja Frecuencia

continúa en la próxima página...

Fecha-Hora	Elemento	Causa
25/04/2024 00:43	ST Naranjo, Apertura LD-10 (Barranca)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Palmar, Apertura LD-04 (Puerto Jimenez)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Papagayo, Apertura LD-03 (Liberia)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Parrita, Apertura LD-01 (Jacó)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Poas, Apertura LD-02 (Tatares)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Río Claro, Apertura LD-01 (Chacarita)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Río Macho, Apertura LD-04 (Concavas)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Sabanilla, Apertura LD-03 (Ipis)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Tejar, Apertura LD-06 (Guayabal)	Baja Frecuencia
25/04/2024 00:43	ST Turrialba, Apertura LD-01 (Azul)	Baja Frecuencia

5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1199.75 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = -196.42 MW y CRI-PAN = 192.47 MW. Con excepción de las líneas de distribución que forman parte del EDACBF, ningún otro elemento del SEN fue desconectado por acción de las protecciones ni como consecuencia directa del evento.

Observaciones: Ninguna.

Diagrama unifilar: Ver Figura 6.

6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Fecha-Hora	Elemento	Estado
25/04/2024 00:50	ST Palmar, LD-04 (Puerto Jimenez)	Normalizado
25/04/2024 00:50	ST La Caja, Pavas	Normalizado
25/04/2024 00:50	ST Guayabal, Santa Barbara	Normalizado
25/04/2024 00:51	ST Cañas, LD-05 (Bebedero)	Normalizado
25/04/2024 00:51	ST Poas, LD-02 (Tatares)	Normalizado
25/04/2024 00:51	ST Río Claro, LD-01 (Chacarita)	Normalizado
25/04/2024 00:51	ST Alajuelita, LD-05 (Linda Vista)	Normalizado
25/04/2024 00:51	ST Sabanilla, LD-03 (Ipis)	Normalizado
25/04/2024 00:51	ST Escazu, LD-05 (San Tana Sur)	Normalizado
25/04/2024 00:52	ST Cobano, LD-03 (Esperanza)	Normalizado
25/04/2024 00:52	ST Turrialba, LD-01 (Azul)	Normalizado
25/04/2024 00:52	ST Naranjo, LD-03 (Rosario)	Normalizado
25/04/2024 00:52	ST Naranjo, LD-10 (Barranca)	Normalizado
25/04/2024 00:53	ST Papagayo, LD-03 (Liberia)	Normalizado
25/04/2024 00:54	ST Garita, LD-05 (Atenas)	Normalizado

continúa en la próxima página...



Fecha-Hora	Elemento	Estado
25/04/2024 00:54	ST Heredia, LD-10 (San Pablo)	Normalizado
25/04/2024 00:55	ST Río Macho, LD-04 (Concavas)	Normalizado
25/04/2024 00:55	ST Parrita, LD-01 (Jacó)	Normalizado
25/04/2024 00:55	ST Garita, LD-06 (Ciruelas)	Normalizado
25/04/2024 00:56	ST Ciudad Quesada, LD-02 (Florencia)	Normalizado
25/04/2024 00:57	ST Tejar, LD-06 (Guayabal)	Normalizado

7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Elemento	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
Garita	LD-06 (Ciruelas)	4.37	0.87	00:12:00
Heredia	LD-10 (San Pablo)	3.93	0.72	00:11:00
La Caja	Pavas	4.83	0.56	00:07:00
Tejar	LD-06 (Guayabal)	2.36	0.55	00:14:00
Parrita	LD-01 (Jacó)	2.59	0.52	00:12:00
Ciudad Quesada	LD-02 (Florencia)	1.95	0.42	00:13:00
Escazu	LD-05 (San Tana Sur)	2.10	0.28	00:08:00
Guayabal	Santa Barbara	2.29	0.27	00:07:00
Sabanilla	LD-03 (Ipis)	1.89	0.25	00:08:00
Papagayo	LD-03 (Liberia)	1.26	0.21	00:10:00
Cobano	LD-03 (Esperanza)	1.15	0.17	00:09:00
Garita	LD-05 (Atenas)	0.90	0.16	00:11:00
Turrialba	LD-01 (Azul)	0.91	0.14	00:09:00
Alajuelita	LD-05 (Linda Vista)	0.94	0.13	00:08:00
Cañas	LD-05 (Bebedero)	0.85	0.11	00:08:00
Palmar	LD-04 (Puerto Jimenez)	0.94	0.11	00:07:00
Río Claro	LD-01 (Chacarita)	0.81	0.11	00:08:00
Naranjo	LD-03 (Rosario)	0.48	0.07	00:09:00
Poas	LD-02 (Tacares)	0.42	0.06	00:08:00
Río Macho	LD-04 (Concavas)	0.23	0.05	00:12:00
Naranjo	LD-10 (Barranca)	0.00	0.00	00:09:00
Totales		35.2	5.76	

8. GENERACIÓN DESCONECTADA

Elemento	Desconexión [hh:mm]	Normalización [hh:mm]	Potencia pre- falta [MW]	Causa
Total			0	—

9. CONSIDERACIONES FINALES

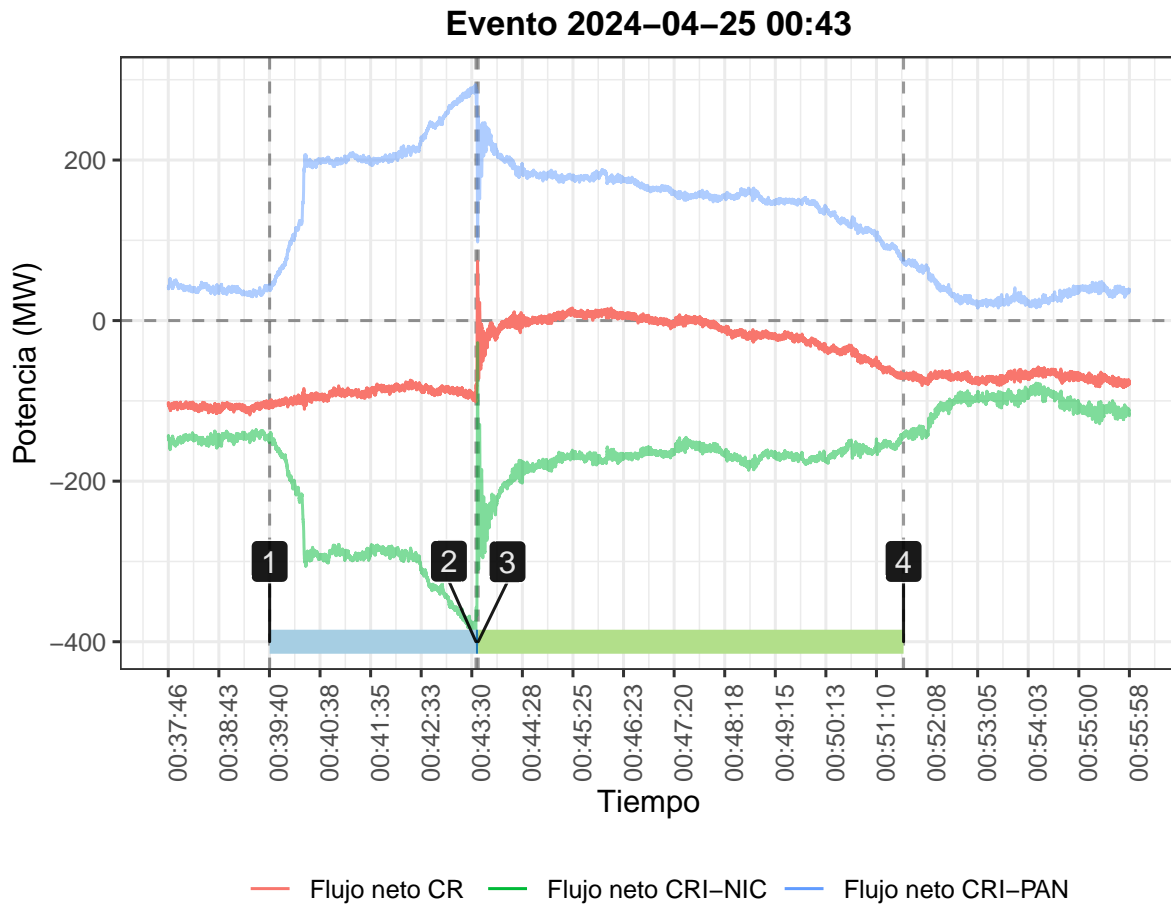
El desempeño del EDACBF fue correcto. Se confirmó la desconexión automática de todas las líneas de distribución que forman parte de la primera etapa del EDACBF. Además, la carga real desconectada fue adecuada según los requerimientos del numeral 7.2.6.16 del libro III inciso b) del RMER.

Por último, se registró que el interruptor de la línea de distribución a 34.5 kV Naranja - Barranca actuó correctamente. Sin embargo, no contaba con carga conectada al momento del evento.

10. ANEXOS

Figura 1: Flujos netos en las interconexiones

Datos tomados de los PMU



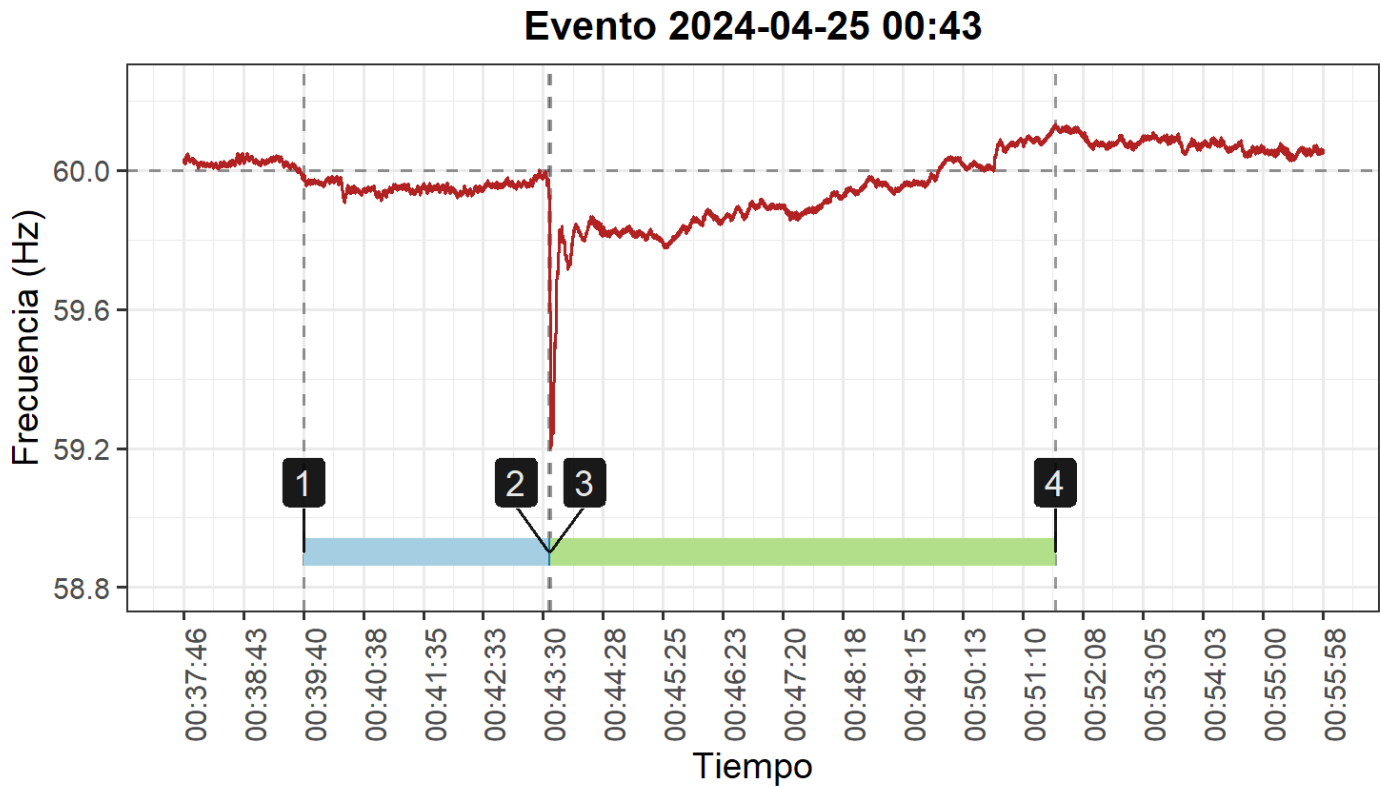
1 Desbalance carga-generación

3 Frecuencia mínima

2 Inicio del evento de baja frecuencia

4 Frecuencia máxima

Figura 2: Frecuencia medida en ST Río Claro
 Datos tomados del PMU



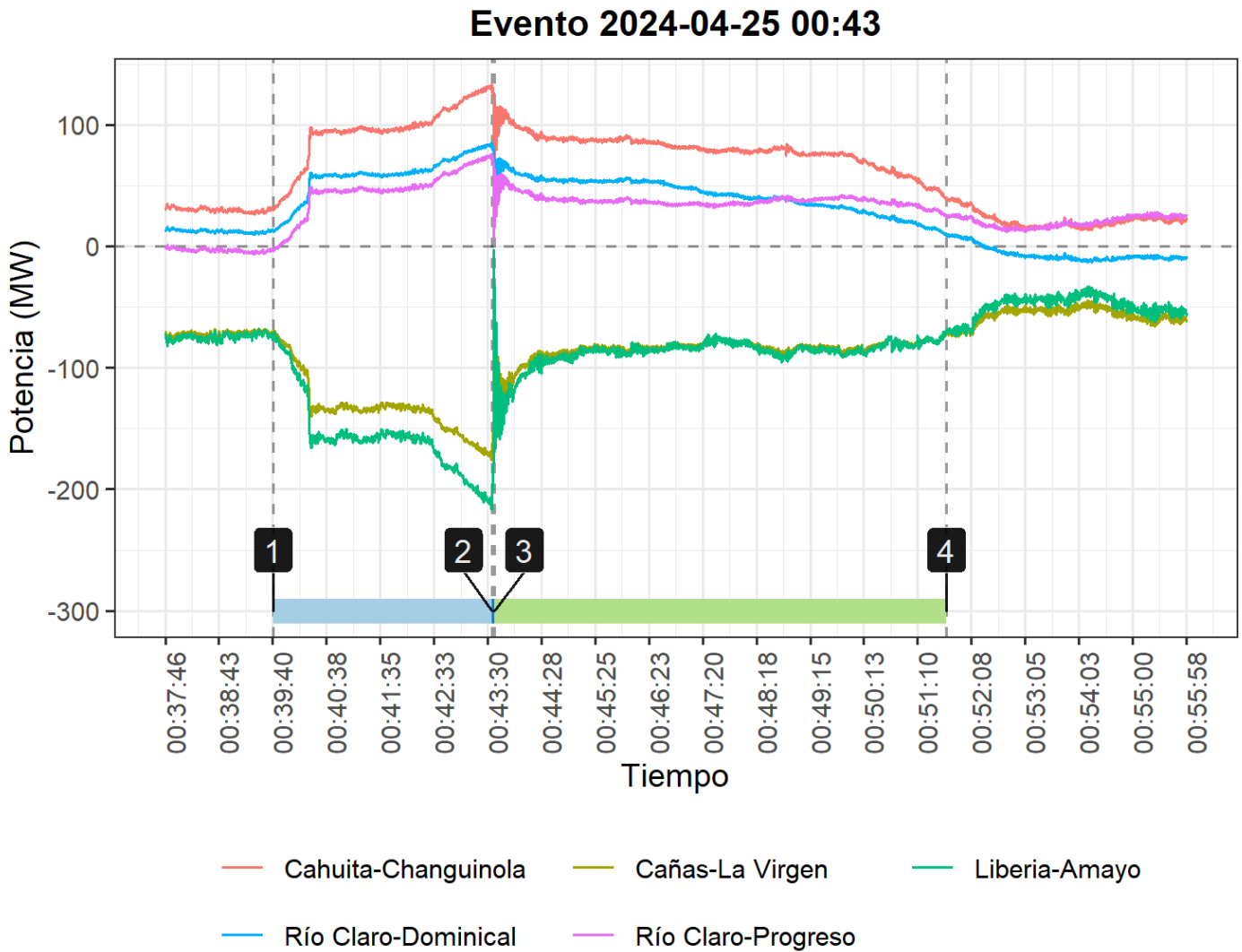
1 Desbalance carga-generación

3 Frecuencia mínima

2 Inicio del evento de baja frecuencia

4 Frecuencia máxima

Figura 3: Flujos en las interconexiones
 Datos tomados de los PMU



1 Desbalance carga-generación

3 Frecuencia mínima

2 Inicio del evento de baja frecuencia

4 Frecuencia máxima

Figura 4: ACE crudo y filtrado
Datos tomados del historiad

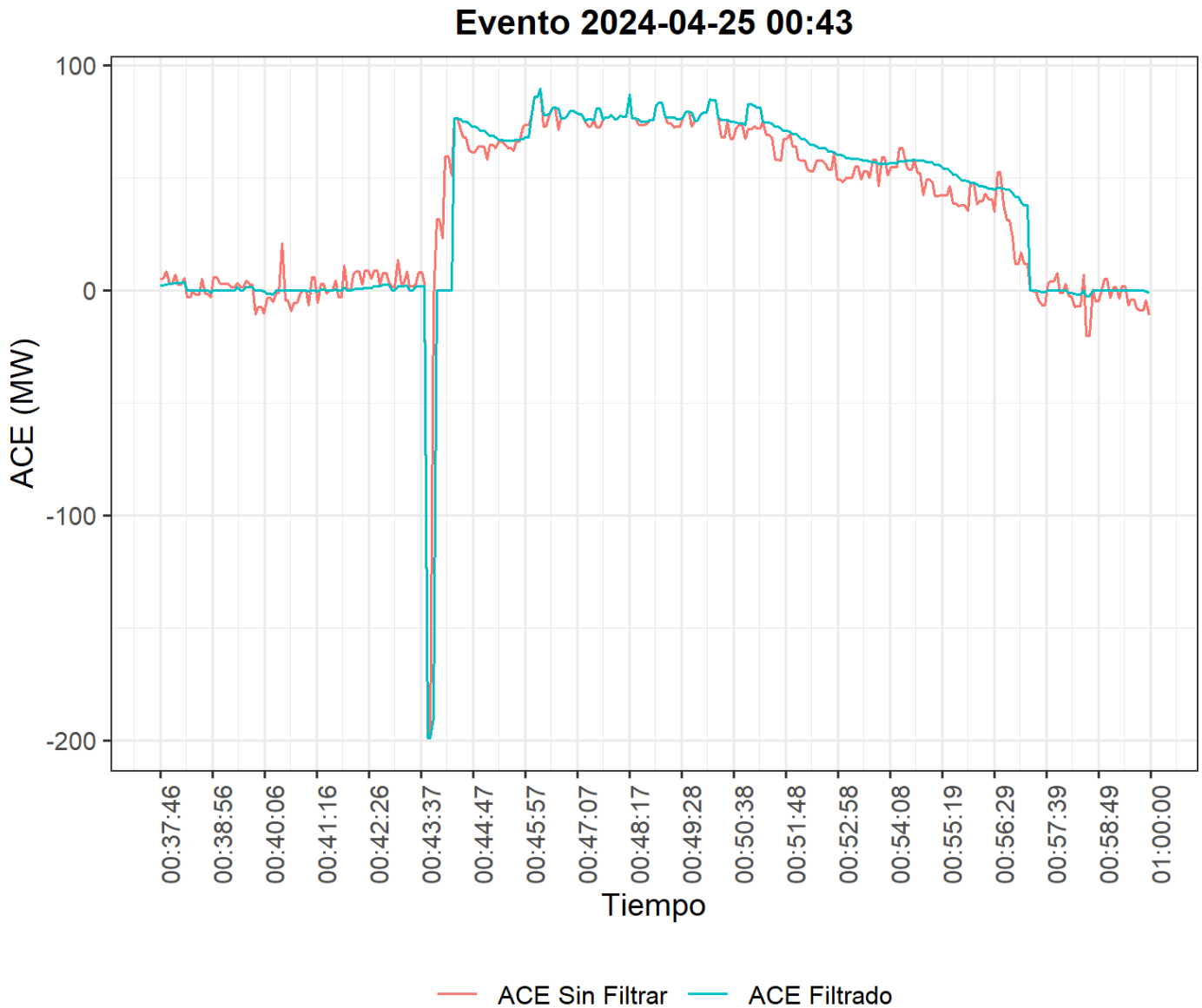


Figura 5: Configuración prefalla

Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

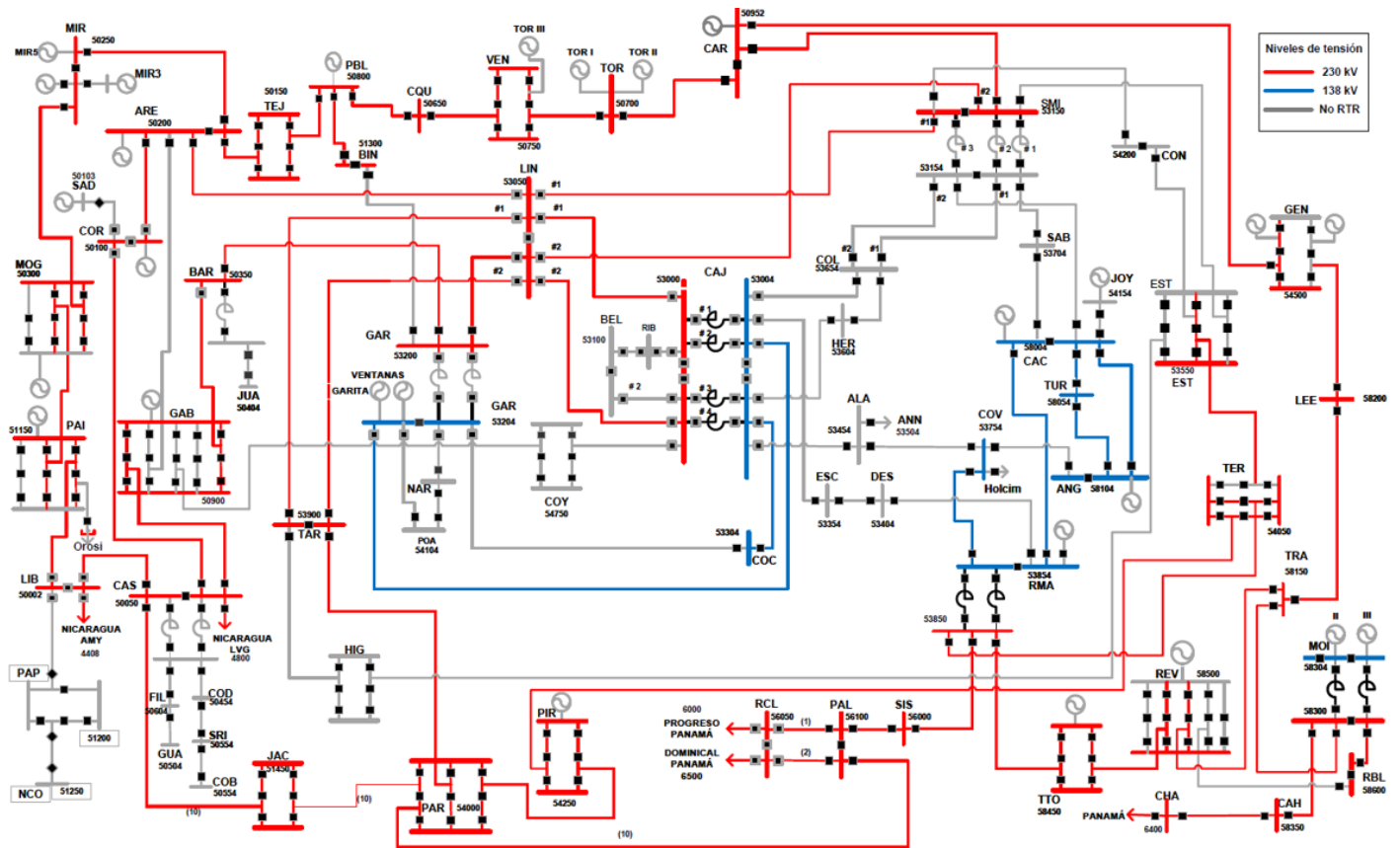


Figura 6: Configuración postfalla
 Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

