

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El día 12 de febrero del 2025 a las 09:58:40, inició la caída abrupta de la frecuencia en el Sistema Eléctrico de Costa Rica. En el Reporte de Evento No. 16-2-2025, el EOR informó que en el sistema eléctrico de Panamá se presentó una pérdida de generación de 231.9 MW en la planta térmica Costa Norte, ocasionada por una falla en el suministro de combustible de gas. Según nuestros registros, esta pérdida de generación se presentó aproximadamente a las 09:57:42 horas. Esta situación según el informe previamente mencionado, generó un incremento en el flujo de potencia en la interconexión México-Guatemala, causando la desconexión de la misma por la activación del esquema de disparo por bajo voltaje (EDALTIBV) en ST Tapachula y su correspondiente disparo transferido a ST Los Brillantes. Esta desconexión se produjo 58 segundos después de la pérdida de generación en Panamá, según nuestros registros.

En Costa Rica, se registró una caída de la frecuencia hasta los 59.083 Hz, según las mediciones del PMU en la ST Río Claro, lo que activó la primera y segunda etapa del EDACBF.

Es importante señalar que el abatimiento de la frecuencia producto del evento, alcanzó valores muy cercanos al umbral de activación de la II Etapa en la región central y sureste del país, no obstante, en algunas partes de la zona noroeste del país, la frecuencia permaneció por encima de este, específicamente en las subestaciones más cercanas al sistema eléctrico de Nicaragua. Según el PMU de la ST Liberia, la frecuencia decayó hasta los 59.106 Hz. Por esta razón, la operación de la II Etapa del EDACBF en Costa Rica fue parcial.

2. CONSECUENCIAS DEL EVENTO

En Costa Rica, tuvo lugar la actuación el EDACBF que desconectó las líneas de distribución que conforman la primera y de forma parcial las que conforman la segunda etapa del esquema (ubicadas en el centro de carga y al sureste del país). Las líneas desconectadas están vinculadas a las subestaciones: Alajuelita, Belén, Cañas, Ciudad Quesada, Desamparados, El Este, Electriona, Garabito, Garita, Guayabal, Leesville, Naranjo, Palmar, Papagayo, Parrita, Porrosatí, Río Claro, Río Macho, Sabanilla, Santa Rita, Tarbaca, Tejar. La pérdida de carga, como resultado de la desconexión de dichas líneas de distribución, fue aproximadamente de 99.68 MW.

3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1672 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 193.61 MW y CRI-PAN = -192.64 MW.

Observaciones: Al instante del evento, la LT 230 kV Cañas - Corobicí se encontraba desconectada y aterrizada por mantenimiento programado para corregir puntos calientes y cambio de aisladores.

Diagrama unifilar: Para visualizar la configuración previo al evento, ver Figura 5.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Fecha-Hora	Elemento	Causa
12/02/2025 09:58	ST Alajuelita, Apertura LD-05 (Linda Vista)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Belén, Apertura LD-02 (Alajuela)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Cañas, Apertura LD-05 (Bebedero)	Baja Frecuencia

continúa en la próxima página...

Fecha-Hora	Elemento	Causa
12/02/2025 09:58	ST Ciudad Quesada, Apertura LD-02 (Florenia)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Desamparados, Apertura LD-03 (Río Azul)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST El Este, Apertura LD-03 (San Diego)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Electriona, Apertura Potrerillos	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Garabito, Apertura LD-01 (Subasta)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Garita, Apertura LD-01 (Junquillos)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Garita, Apertura LD-03 (Parrita)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Garita, Apertura LD-05 (Atenas)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Garita, Apertura LD-06 (Ciruelas)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Garita, Apertura LD-08 (Siquiara)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Guayabal, Apertura Santa Bárbara	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Leesville, Apertura LD-01 (Piñeras)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Naranjo, Apertura LD-03 (Rosario)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Naranjo, Apertura LD-04 (Argentina)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Naranjo, Apertura LD-10 (Barranca)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Palmar, Apertura LD-04 (Puerto Jiménez)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Papagayo, Apertura LD-03 (Liberia)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Parrita, Apertura LD-01 (Jacó)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Porrosatí, Apertura Santa Bárbara	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Río Claro, Apertura LD-01 (Chacarita)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Río Claro, Apertura LD-03 (Cotos)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Río Macho, Apertura LD-04 (Cóncevas)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Sabanilla, Apertura LD-03 (Ipís)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Santa Rita, Apertura LD-01 (Nosara2)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Tarbaca, Apertura LD-02 (Acosta)	Baja Frecuencia
12/02/2025 09:58	ST Tejar, Apertura LD-06 (Guayabal)	Baja Frecuencia

5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1633.77 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 152.87 MW y CRI-PAN = -103.76 MW. Con excepción de las líneas de distribución que operaron y 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: Para visualizar la configuración posterior al evento, ver Figura 6.

6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Fecha-Hora	Elemento	Estado
12/02/2025 10:03	ST Papagayo, LD-03 (Liberia)	Normalizado
12/02/2025 10:03	ST Parrita, LD-01 (Jacó)	Normalizado
12/02/2025 10:04	ST Cañas, LD-05 (Bebedero)	Normalizado
12/02/2025 10:04	ST Palmar, LD-04 (Puerto Jiménez)	Normalizado
12/02/2025 10:04	ST Garabito, LD-01 (Subasta)	Normalizado
12/02/2025 10:04	ST Alajuelita, LD-05 (Linda Vista)	Normalizado
12/02/2025 10:04	ST El Este, LD-03 (San Diego)	Normalizado
12/02/2025 10:04	ST Desamparados, LD-03 (Río Azul)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Río Macho, LD-04 (Cóncevas)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Naranjo, LD-03 (Rosario)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Río Claro, LD-01 (Chacarita)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Ciudad Quesada, LD-02 (Florencia)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Río Claro, LD-03 (Cotos)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Santa Rita, LD-01 (Nosara2)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Naranjo, LD-04 (Argentina)	Normalizado
12/02/2025 10:05	ST Tarbaca, LD-02 (Acosta)	Normalizado
12/02/2025 10:06	ST Naranjo, LD-10 (Barranca)	Normalizado
12/02/2025 10:06	ST Leesville, LD-01 (Piñeras)	Normalizado
12/02/2025 10:06	ST Sabanilla, LD-03 (Ipís)	Normalizado
12/02/2025 10:06	ST Guayabal, Santa Bárbara	Normalizado
12/02/2025 10:06	ST Electriona, Potrerillos	Normalizado
12/02/2025 10:06	ST Porrosatí, Santa Bárbara	Normalizado
12/02/2025 10:07	ST Belén, LD-02 (Alajuela)	Normalizado
12/02/2025 10:08	ST Garita, LD-03 (Parrita)	Normalizado
12/02/2025 10:08	ST Garita, LD-01 (Junquillos)	Normalizado
12/02/2025 10:09	ST Garita, LD-06 (Ciruelas)	Normalizado
12/02/2025 10:09	ST Garita, LD-05 (Atenas)	Normalizado
12/02/2025 10:09	ST Tejar, LD-06 (Guayabal)	Normalizado
12/02/2025 10:09	ST Garita, LD-08 (Siquiaries)	Normalizado

7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Elemento	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
Porrosatí	Santa Bárbara	10.40	1.39	00:08:00
Electriona	Potrерillos	10.00	1.33	00:08:00
Belen	LD-02 (Alajuela)	8.84	1.33	00:09:00
Garita	LD-03 (Parrita)	6.52	1.09	00:10:00
El Este	LD-03 (San Diego)	8.69	0.87	00:06:00
Santa Rita	LD-01 (Nosara2)	6.53	0.76	00:07:00
Garita	LD-06 (Ciruelas)	3.78	0.69	00:11:00
Tejar	LD-06 (Guayabal)	3.32	0.61	00:11:00
Leesville	LD-01 (Piñeras)	4.48	0.60	00:08:00
Tarbaca	LD-02 (Acosta)	3.87	0.45	00:07:00
Garita	LD-01 (Junquillos)	2.65	0.44	00:10:00
Sabanilla	LD-03 (Ipis)	3.29	0.44	00:08:00
Desamparados	LD-03 (Río Azul)	4.37	0.44	00:06:00
Guayabal	Santa Barbara	2.71	0.36	00:08:00
Ciudad Quesada	LD-02 (Florescia)	3.04	0.35	00:07:00
Parrita	LD-01 (Jacó)	3.36	0.28	00:05:00
Garita	LD-05 (Atenas)	1.46	0.27	00:11:00
Río Claro	LD-03 (Cotos)	1.76	0.21	00:07:00
Garabito	LD-01 (Circuito # 1)	1.76	0.18	00:06:00
Alajuelita	LD-05 (Linda Vista)	1.58	0.16	00:06:00
Papagayo	LD-03 (Liberia)	1.77	0.15	00:05:00
Naranjo	LD-03 (Rosario)	1.08	0.13	00:07:00
Naranjo	LD-04 (Argentina)	0.92	0.11	00:07:00
Palmar	LD-04 (Puerto Jimenez)	1.03	0.10	00:06:00
Río Claro	LD-01 (Chacarita)	0.77	0.09	00:07:00
Cañas	LD-05 (Bebedero)	0.89	0.09	00:06:00
Naranjo	LD-10 (Barranca)	0.41	0.05	00:08:00
Río Macho	LD-04 (Concavas)	0.40	0.05	00:07:00
Garita	LD-08 (Siquiáres)	0.00	0.00	00:11:00
Totales		99.68	13	—

Se utiliza el Costo de Energía No Suministrada para Costa Rica del Bloque 1 (US\$ 508 por MWh). Tabla de la página 13 de la **Resolución CRIE-44-2023**.

8. GENERACIÓN DESCONECTADA

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

9. CONSIDERACIONES FINALES

La operación del esquema fue correcta, ya que abrieron todas las líneas de distribución que conforman la primera y segunda etapa que alcanzaron condiciones de disparo a excepción de una línea de la segunda etapa. El desempeño de la primera etapa fue adecuado y cumplió con los requerimientos regionales establecidos en el numeral 7.2.6.16 del Libro III inciso b del RMER, a pesar de que una de las líneas se encontraba fuera de servicio por mantenimiento al instante del evento.

En relación a la segunda etapa, la activación fue parcial debido a que la frecuencia en la zona noroeste del país no alcanzó los umbrales de disparo de dicha etapa. Respecto a la línea de la segunda etapa que no operó (LD 34.5kV Alajuelita - Periféricos), CNFL inició un proceso de revisión de protecciones para confirmar su correcto funcionamiento. No obstante, según la dinámica de la frecuencia registrada por los PMU cercanos, se estima que esta condición sí se cumplió. Adicionalmente, otro aspecto que afectó el desempeño de la segunda etapa fue que la LD 34.5 kV Garita - Siquiaries (LD-08) operó como debía, pero no contaba con carga conectada al instante del evento.

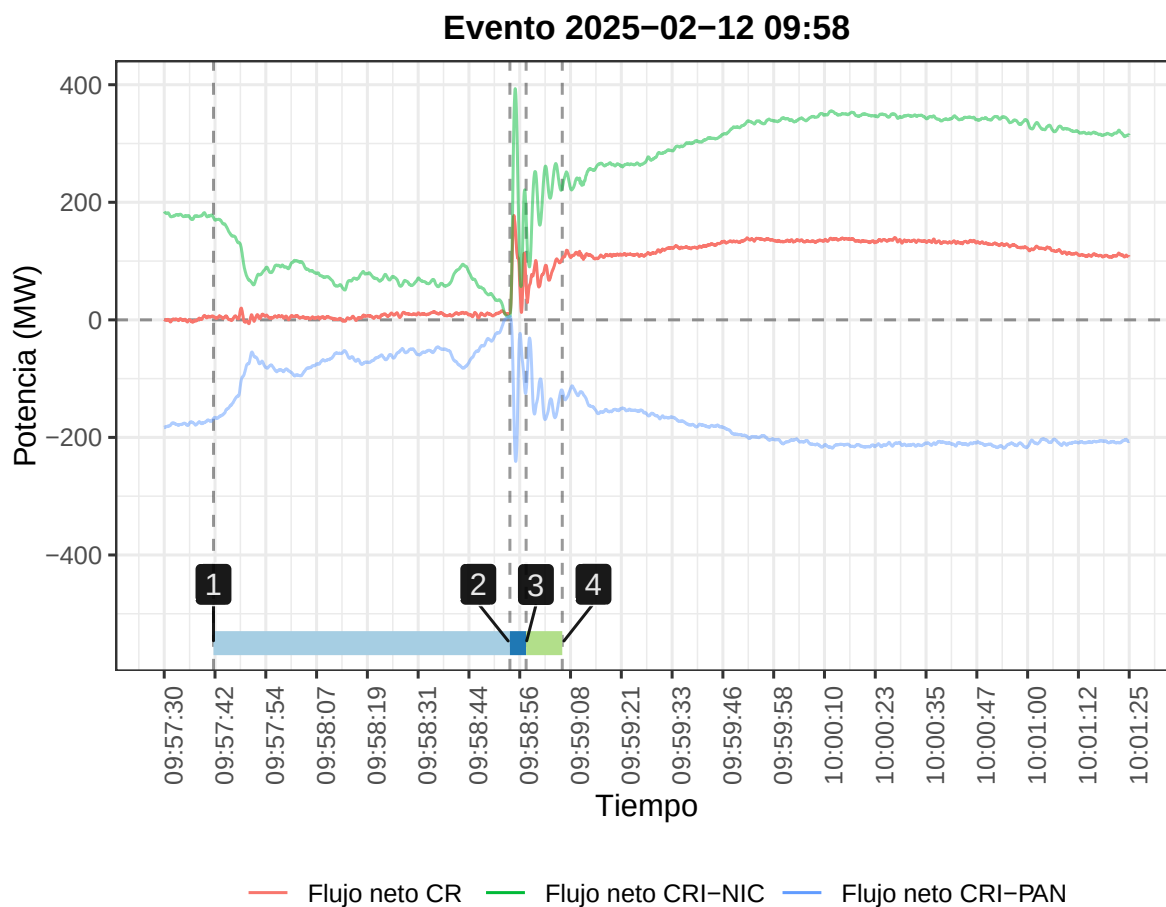
En general, a pesar de considerar correcta la no operación de la línea LD 24.9 kV Nuevo Colón - Matapalo, ubicada en la zona noroeste del país, el desempeño de la segunda etapa del esquema fue deficiente, ya que hubo una diferencia negativa de 21.9 MW en la desconexión real de carga, lo que representa un 32.7 % menos de lo programado.

Finalmente, el desempeño general del EDACBF no cumplió con lo estipulado en el numeral 7.2.6.16 del RMER, dado que la carga desconectada fue un 14.86 % menor a la esperada.

DOCSE queda a la espera de los resultados de las pruebas que CNFL realiza a la LD 34.5 kV Alajuelita - Periférico, así como las medidas preventivas y correctivas que emprenderán en caso de confirmar que las protecciones operaron incorrectamente.

10. ANEXOS

Figura 1: Flujos netos en las interconexiones
Datos tomados de los PMU



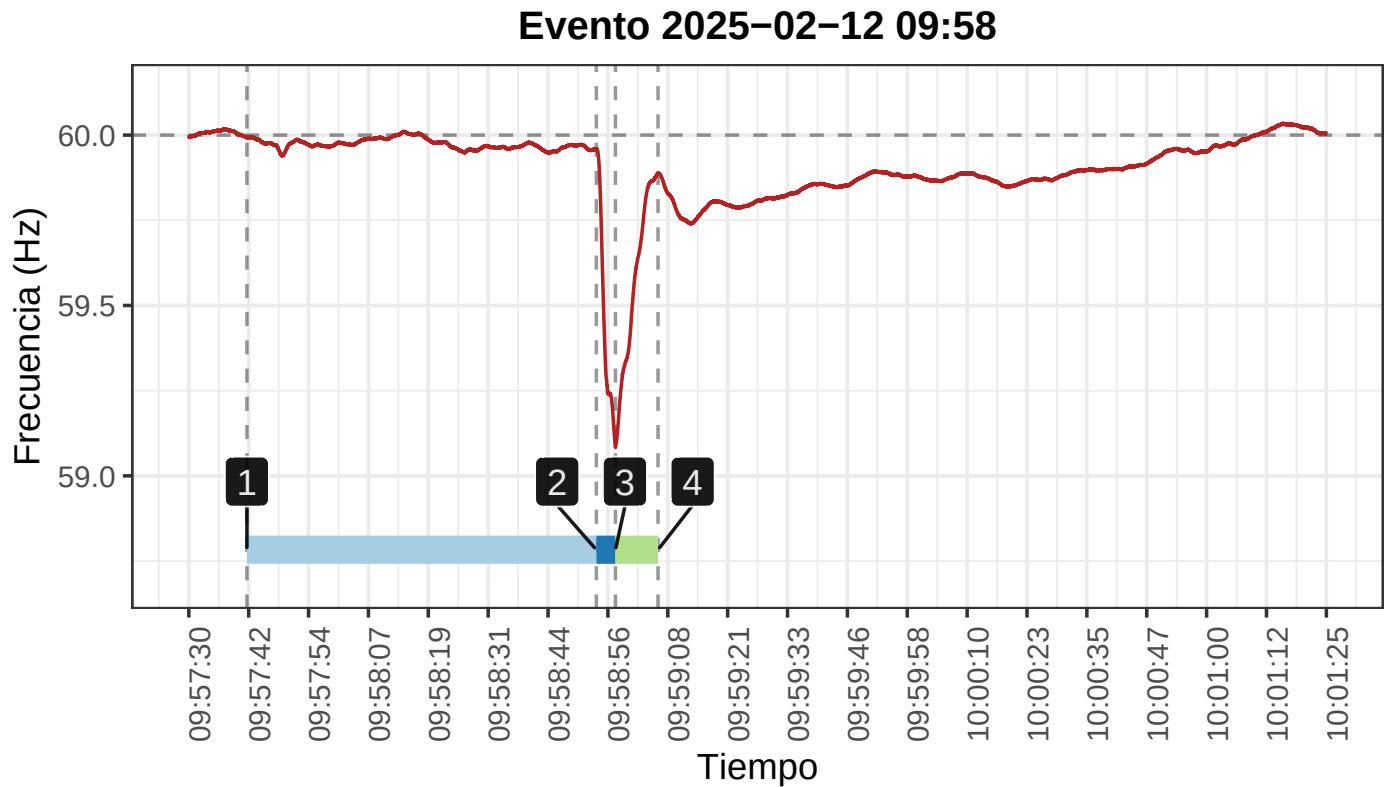
1 Inicio del evento

3 Frec. mínima

2 Desconexión de México

4 Frec. máxima transitoria

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



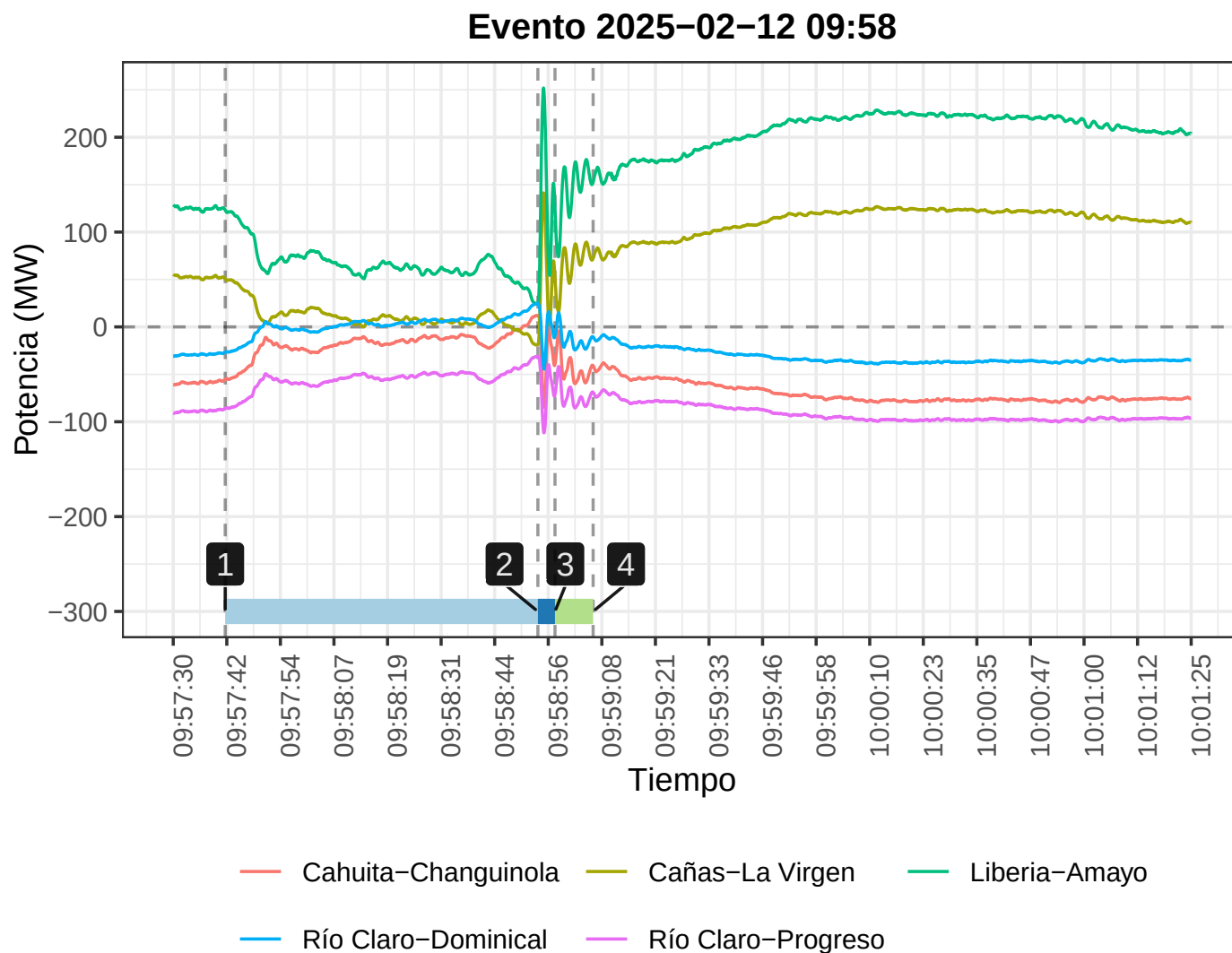
1 Inicio del evento

3 Frec. mínima

2 Desconexión de México

4 Frec. máxima transitoria

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



1 Inicio del evento

3 Frec. mínima

2 Desconexión de México

4 Frec. máxima transitoria

Figura 4: ACE crudo y filtrado
Datos tomados del historiador

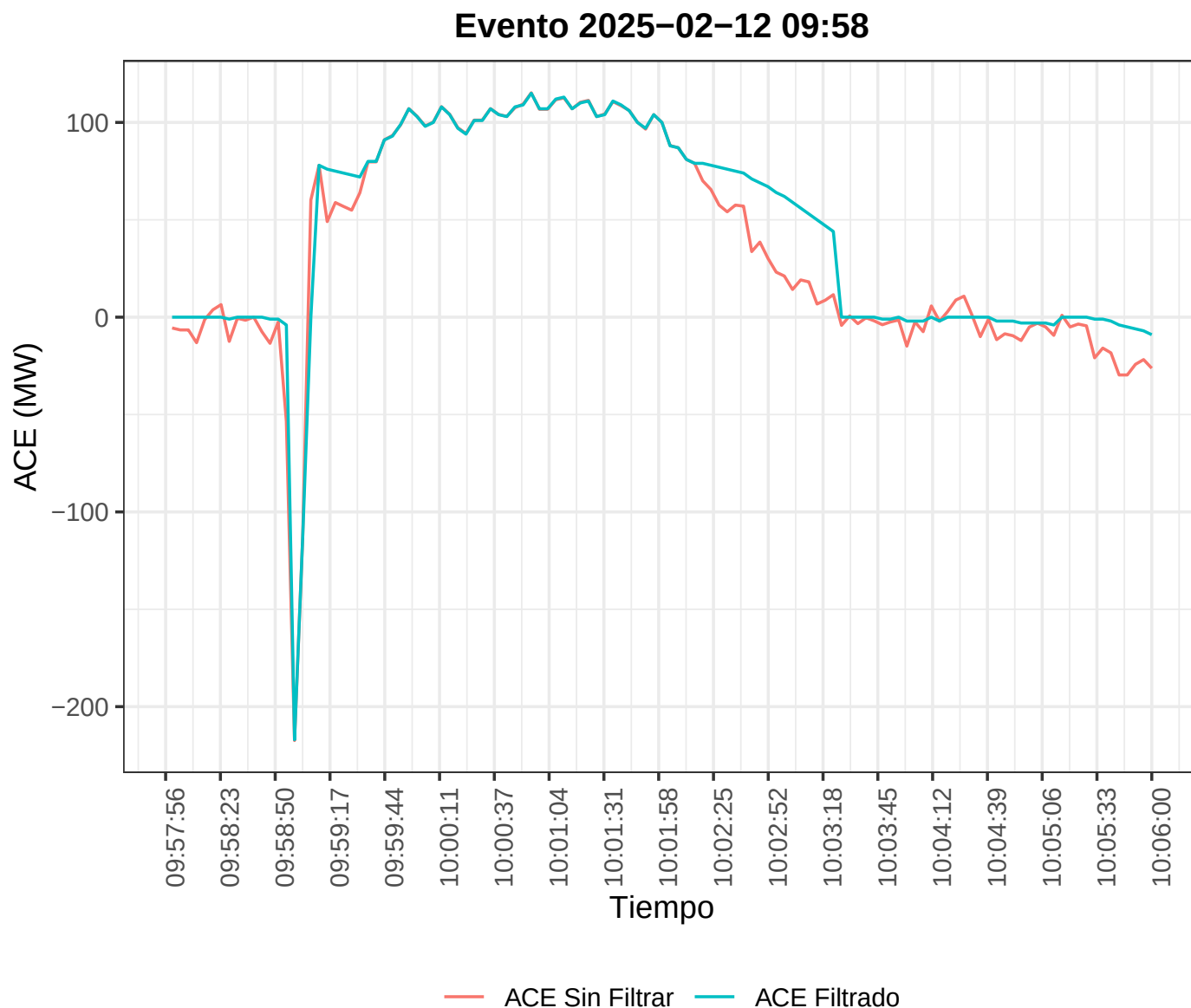
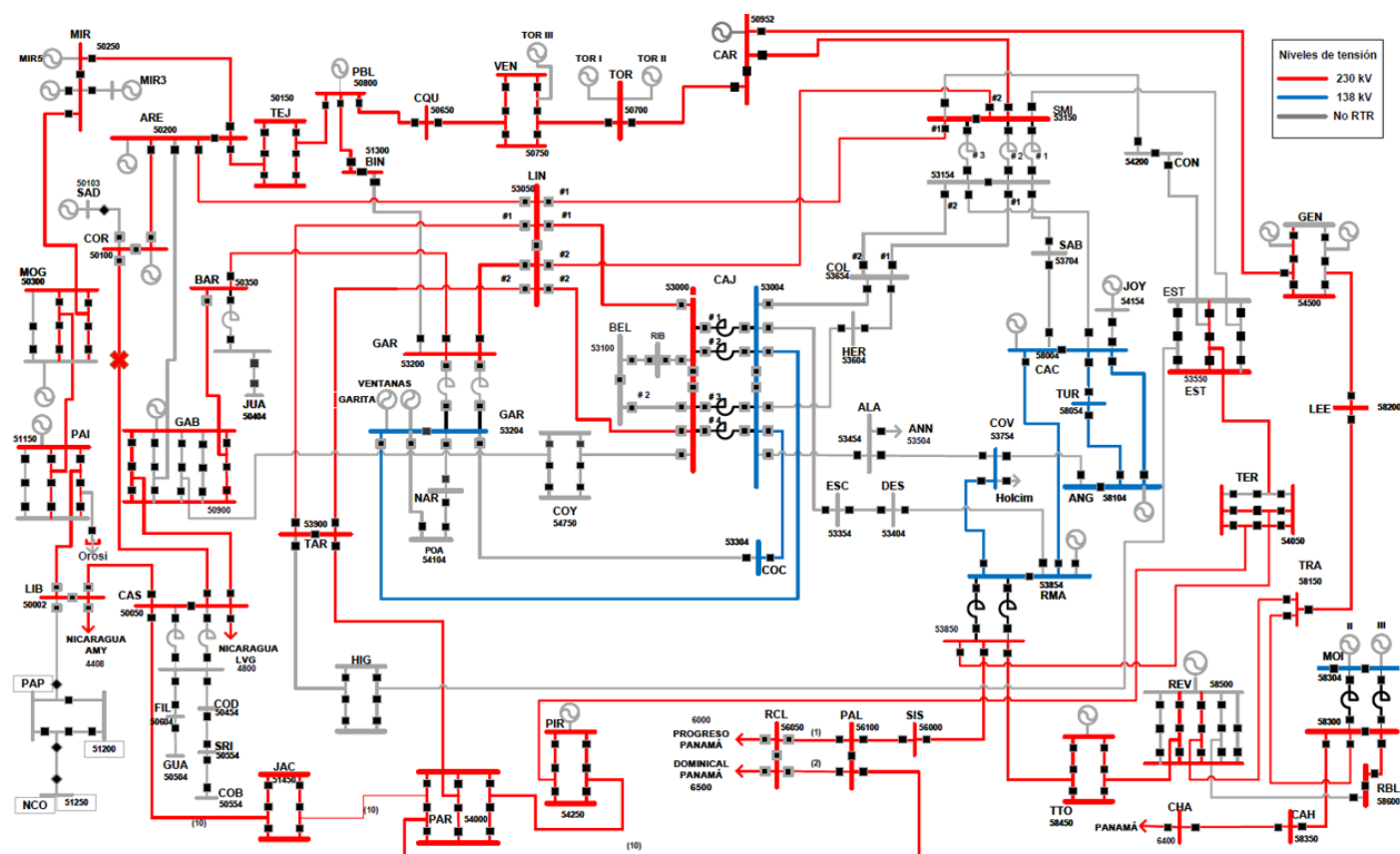


Figura 5: Configuración prefalla

Los elementos desconectados se señalan mediante ✖



Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

