

## 1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El 14 de febrero del 2024 a las 13:31:22, inicia la caída abrupta de la frecuencia en el Sistema Eléctrico de Costa Rica. El EOR indica, en su Reporte Preliminar de Evento N° 32-2-2024, que se da una pérdida de generación fotovoltaica de 54.13 MW, en el área de control de Honduras, causada por el hueco de tensión producido por una falla en la LT 230 kV Santa Lucía - Prados. Esta pérdida de generación provocó a su vez el disparo de la interconexión México - Guatemala por activación del EDALTIBV debido al incremento del flujo por esta interconexión, el cual alcanzó los 392 MW. Antes del evento, el flujo de potencia de México a Guatemala era de 224 MW.

En Costa Rica, la frecuencia cayó hasta los 59.259 Hz, según las mediciones del PMU en la ST Cahuita 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 56.26 MW, aproximadamente.

## 3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1736.19 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = -94.68 MW y CRI-PAN = 10.84 MW.

**Observaciones:** El AT01 230 kV/138 kV de ST La Caja estaba fuera de servicio por mantenimiento programado.

**Diagrama unifilar:** Ver Figura 5.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Fecha-Hora	Elemento	Causa
14/02/2024 13:31	ST Alajuelita, Apertura LD-05 (Linda Vista)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Cañas, Apertura LD-05 (Bebedero)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Ciudad Quesada, Apertura LD-02 (Florencia)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Cobano, Apertura LD-03 (Esperanza)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Escazu, Apertura LD-05 (Santa Ana Sur)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Garita, Apertura LD-05 (Atenas)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Garita, Apertura LD-06 (Ciruelas)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Guayabal, Apertura Santa Barbara	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Heredia, Apertura LD-10 (San Pablo)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST La Caja, Apertura Pavas	Baja Frecuencia

continúa en la próxima página...

Fecha-Hora	Elemento	Causa
14/02/2024 13:31	ST Naranjo, Apertura LD-03 (Rosario)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Naranjo, Apertura LD-10 (Barranca)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Palmar, Apertura LD-04 (Puerto Jimenez)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Papagayo, Apertura LD-03 (Liberia)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Parrita, Apertura LD-01 (Jacó)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Poas, Apertura LD-02 (Tacares)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Río Claro, Apertura LD-01 (Chacarita)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Río Macho, Apertura LD-04 (Concavas)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Sabanilla, Apertura LD-03 (Ipis)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Tejar, Apertura LD-06 (Guayabal)	Baja Frecuencia
14/02/2024 13:31	ST Turrialba, Apertura LD-01 (Azul)	Baja Frecuencia

## 5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1745.87 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 18.32 MW y CRI-PAN = -44.96 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:** A pesar de la desconexión de 56.26 MW por actuación del EDACBF, la demanda posfalla fue mayor a la demanda prefalla. Este fenómeno ha sido registrado con anterioridad en otros eventos cerca de la hora de mayor radiación solar; sin embargo, su causa aún no ha sido confirmada. Por el momento, mediante el seguimiento realizado para este evento, se verificó que las subestaciones Coyol y Colima son las que sufren un mayor incremento en su demanda, seguidas de Belén, El Coco, Desamparados, Lindora, Nuevo Colón y San Miguel.

**Diagrama unifilar:** Ver Figura 6.

## 6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Fecha-Hora	Elemento	Estado
14/02/2024 13:32	ST Heredia, LD-10 (San Pablo)	Normalizado
14/02/2024 13:32	ST Ciudad Quesada, LD-02 (Florenia)	Normalizado
14/02/2024 13:34	ST Garita, LD-06 (Ciruelas)	Normalizado
14/02/2024 13:34	ST Garita, LD-05 (Atenas)	Normalizado
14/02/2024 13:34	ST Río Claro, LD-01 (Chacarita)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Cobano, LD-03 (Esperanza)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Turrialba, LD-01 (Azul)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Naranjo, LD-03 (Rosario)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Poas, LD-02 (Tacares)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Palmar, LD-04 (Puerto Jimenez)	Normalizado

continúa en la próxima página...

Fecha-Hora	Elemento	Estado
14/02/2024 13:35	ST Alajuelita, LD-05 (Linda Vista)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Escazu, LD-05 (Santa Ana Sur)	Normalizado
14/02/2024 13:35	ST Guayabal, Santa Barbara	Normalizado
14/02/2024 13:36	ST Parrita, LD-01 (Jacó)	Normalizado
14/02/2024 13:36	ST Naranjo, LD-10 (Barranca)	Normalizado
14/02/2024 13:36	ST Sabanilla, LD-03 (Ipis)	Normalizado
14/02/2024 13:36	ST La Caja, Pavas	Normalizado
14/02/2024 13:37	ST Papagayo, LD-03 (Liberia)	Normalizado
14/02/2024 13:37	ST Río Macho, LD-04 (Concavas)	Normalizado
14/02/2024 13:40	ST Cañas, LD-05 (Bebedero)	Normalizado
14/02/2024 13:42	ST Tejar, LD-06 (Guayabal)	Normalizado

## 7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Elemento	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
La Caja	Pavas	12.08	1.01	00:05:00
Tejar	LD-06 (Guayabal)	2.00	0.37	00:11:00
Parrita	LD-01 (Jacó)	3.82	0.32	00:05:00
Garita	LD-05 (Atenas)	6.07	0.30	00:03:00
Sabanilla	LD-03 (Ipis)	2.87	0.24	00:05:00
Escazu	LD-05 (Santa Ana Sur)	3.40	0.23	00:04:00
Garita	LD-06 (Ciruelas)	3.65	0.18	00:03:00
Guayabal	Santa Barbara	2.44	0.16	00:04:00
Papagayo	LD-03 (Liberia)	1.43	0.14	00:06:00
Cañas	LD-05 (Bebedero)	0.82	0.12	00:09:00
Cobano	LD-03 (Esperanza)	1.73	0.12	00:04:00
Heredia	LD-10 (San Pablo)	6.71	0.11	00:01:00
Turrialba	LD-01 (Azul)	1.64	0.11	00:04:00
Alajuelita	LD-05 (Linda Vista)	1.64	0.11	00:04:00
Naranjo	LD-03 (Rosario)	1.19	0.08	00:04:00
Palmar	LD-04 (Puerto Jimenez)	1.13	0.08	00:04:00
Poas	LD-02 (Tacares)	0.69	0.05	00:04:00
Río Macho	LD-04 (Concavas)	0.43	0.04	00:06:00
Ciudad Quesada	LD-02 (Flores)	1.97	0.03	00:01:00
Río Claro	LD-01 (Chacarita)	0.55	0.03	00:03:00
Naranjo	LD-10 (Barranca)	0.00	0.00	00:05:00
<b>Totales</b>		<b>56.26</b>	<b>3.82</b>	

## 8. GENERACIÓN DESCONECTADA

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

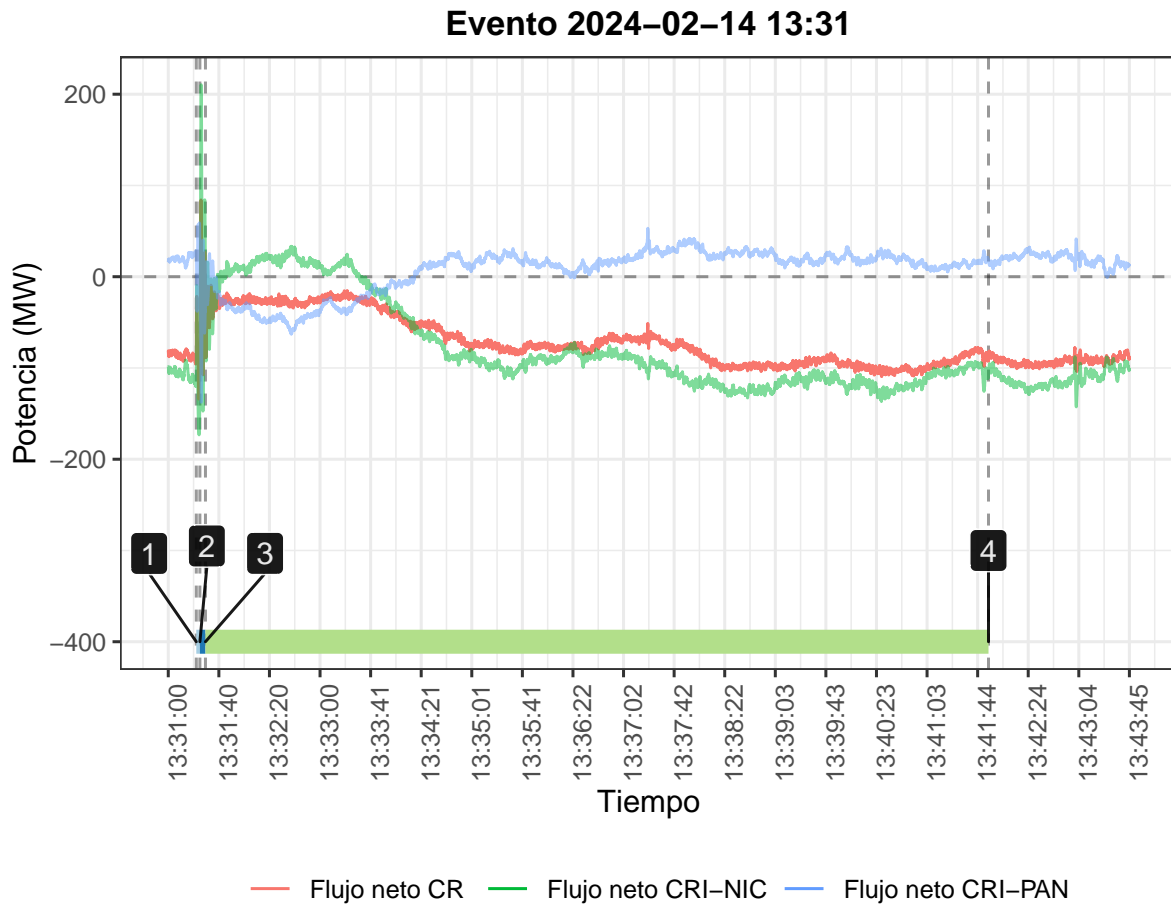
## 9. CONSIDERACIONES FINALES

El desempeño del EDACBF fue adecuado. En primer lugar, todos los circuitos que forman parte de la primera etapa del esquema fueron desconectados de manera correcta y, aunque la línea de distribución LD 34.5 kV Naranja - Barranca no contaba con carga conectada al momento de su disparo, la desconexión de carga total fue un 8 % mayor que la magnitud programada, en cumplimiento del Numeral 7.2.6.16b del Libro III del RMER. Adicionalmente, vale la pena resaltar que un minuto después del evento de baja frecuencia, se registró una demanda superior a la demanda prefalta. Este fenómeno ha sido registrado con anterioridad en otros eventos cerca de la hora de mayor radiación solar; sin embargo, su causa aún no ha sido confirmada. Por el momento, mediante el seguimiento realizado para este evento, se verificó que las subestaciones Coyol y Colima son las que sufren un mayor incremento en su demanda, seguidas de Belén, El Coco, Desamparados, Lindora, Nuevo Colón y San Miguel.

## 10. ANEXOS

**Figura 1: Flujos netos en las interconexiones**

Datos tomados de los PMU



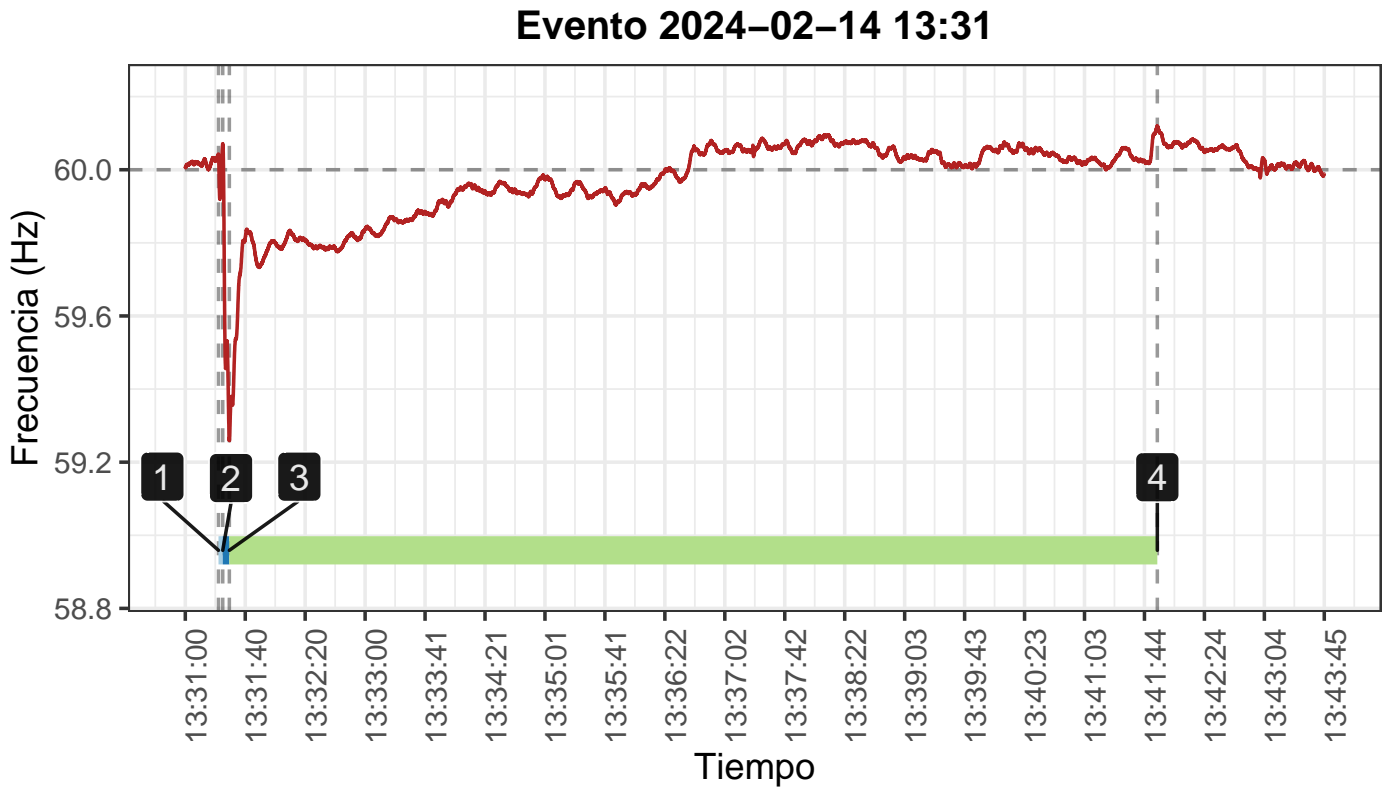
**1** Inicio del evento

**3** Frecuencia mínima

**2** Desconexión MEX-GUA

**4** Frecuencia máxima

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



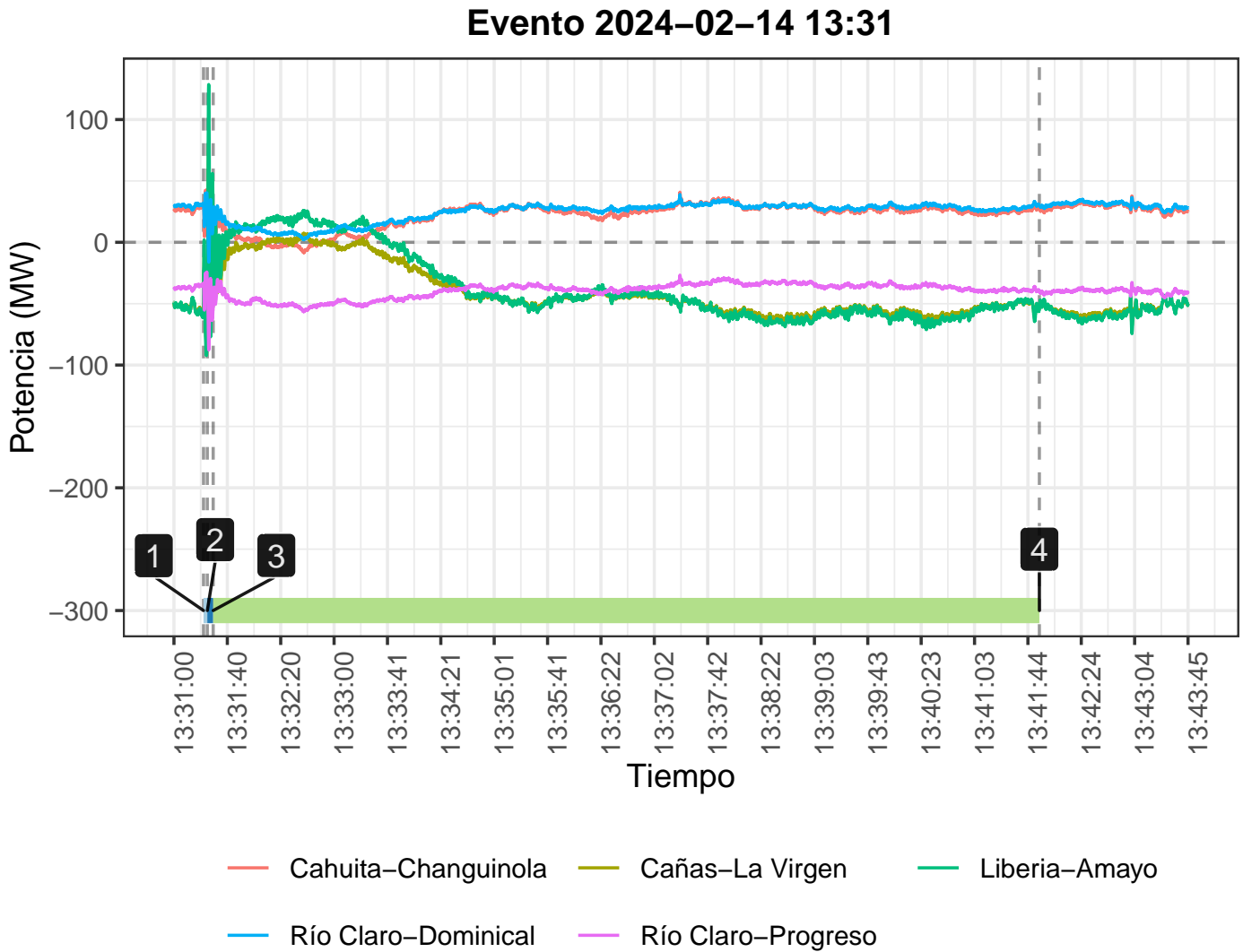
**1** Inicio del evento

**3** Frecuencia mínima

**2** Desconexión MEX-GUA

**4** Frecuencia máxima

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



**1** Inicio del evento

**3** Frecuencia mínima

**2** Desconexión MEX-GUA

**4** Frecuencia máxima

**Figura 4: ACE crudo y filtrado**  
Datos tomados del historiador

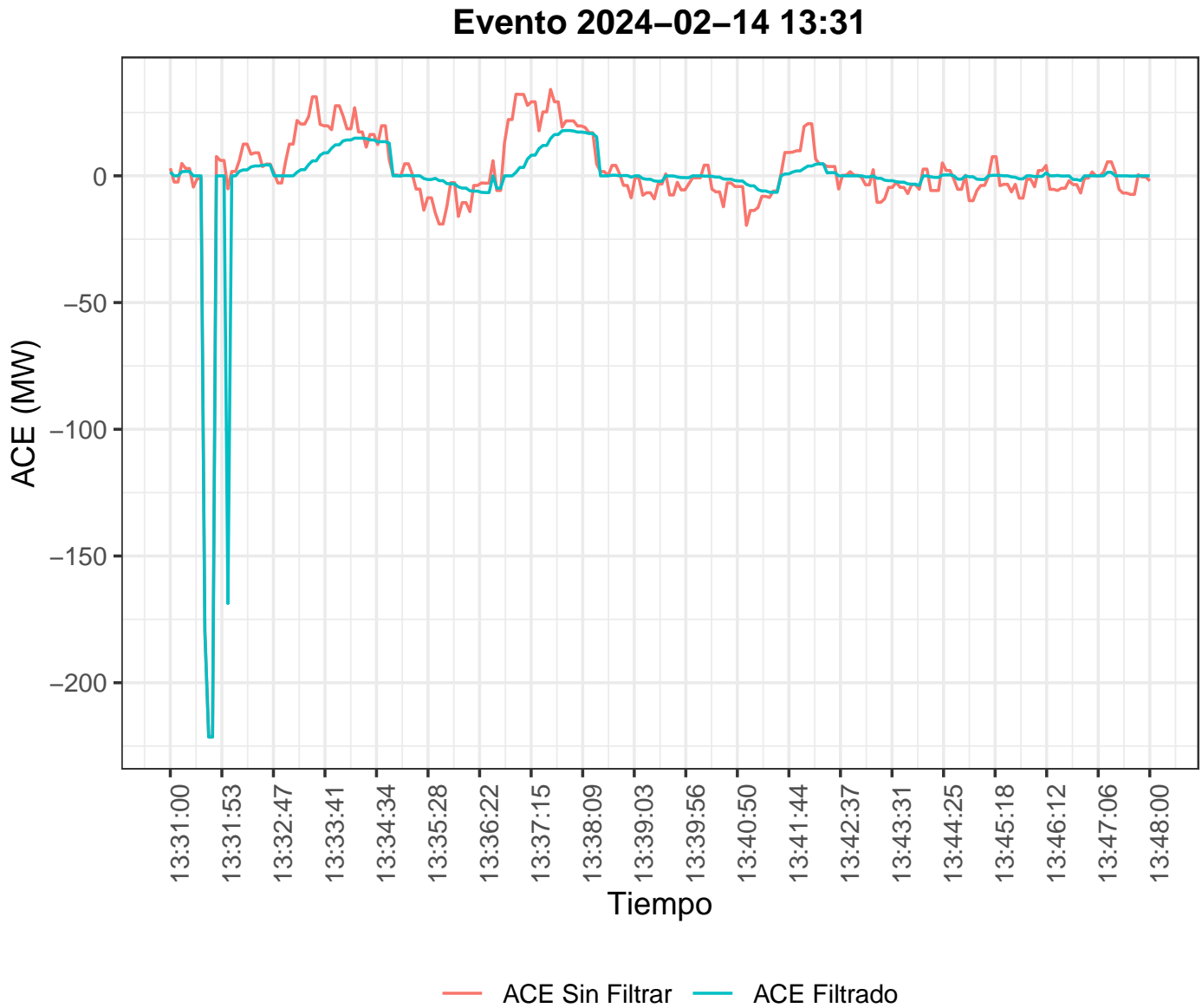
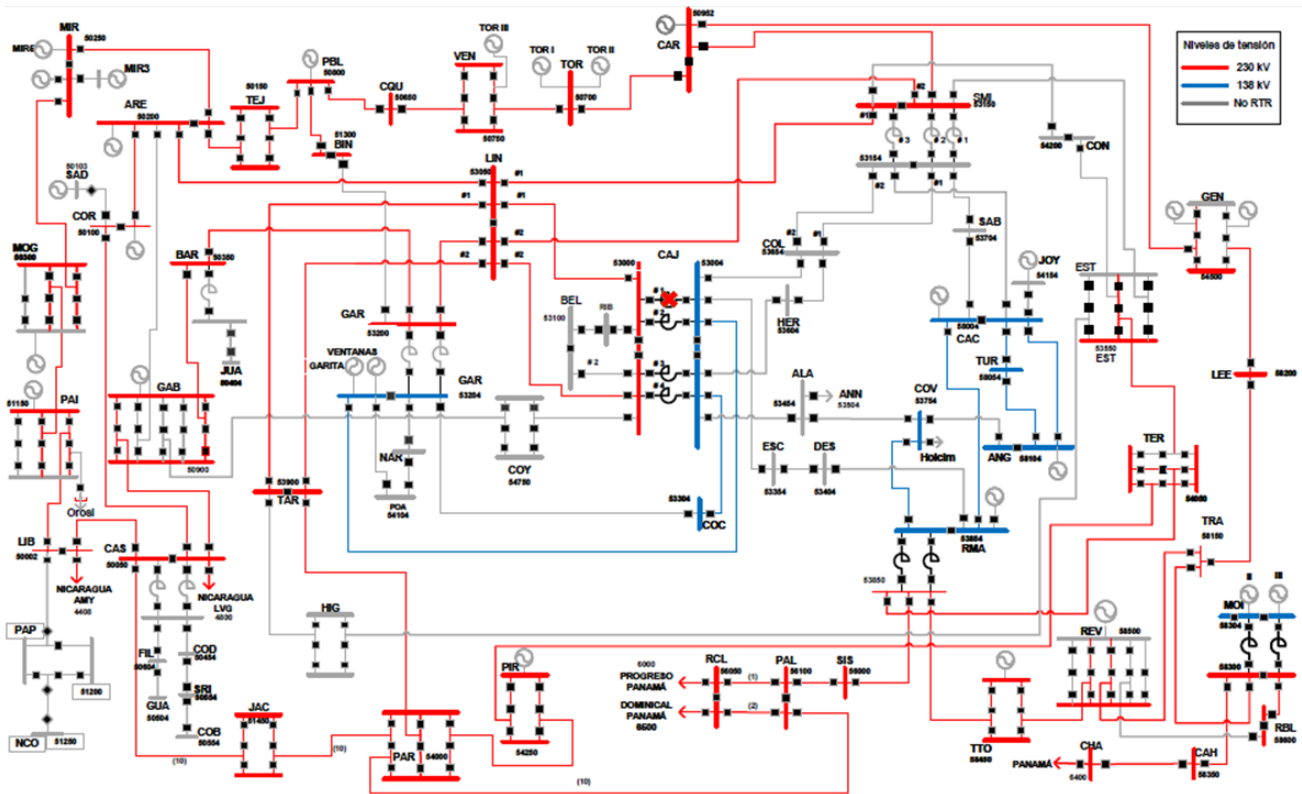




Figura 5: Configuración prefalla

Los elementos desconectados se señalan mediante ✕



**Figura 6: Configuración postfalla**  
Los elementos desconectados se señalan mediante ✕

