

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El 31 de julio del 2025 a las 11:07:06, inició la caída abrupta de la frecuencia en el Sistema Eléctrico de Costa Rica. El EOR, en su reporte preliminar de evento N° 140-7-2025, indica que se presentó la pérdida de 178 MW de generación solar fotovoltaica en el área de control de Honduras. Este déficit de generación produjo la desconexión del sistema eléctrico de México por actuación del EDALTIBV y la actuación del esquema de disparo por baja frecuencia en todas las áreas de control del SER.

En Costa Rica, la frecuencia cayó hasta los 59.188 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, Desamparados, El Este, Garabito, Garita, Guayabal, Heredia, Leesville, Naranjo, Palmar, Papagayo, Parrita, Río Claro, Río Macho, Sabanilla, Tejar. La pérdida de carga, como resultado de la desconexión de dichas líneas de distribución, fue de 67.57 MW, aproximadamente. Adicionalmente, se registró el disparo de la Unidad 2 de PH Chocosuela II, el cual estuvo asociado a la desconexión de un circuito de distribución que forma parte de la primera etapa del EDACBF.

3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1819.91 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 277.98 MW y CRI-PAN = -75.99 MW.

Observaciones: La LT 230 kV Moín - Cahuita se encontraba fuera de línea debido a la ejecución de un mantenimiento programado.

Diagrama unifilar: Ver Figura 5.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Fecha-Hora	Elemento	Causa
31/07/2025 11:07	ST Alajuelita, Apertura LD-05 (Linda Vista)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Cañas, Apertura LD-05 (Bebedero)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Chocosuela, Apertura PH Chocosuela II U2	Disparo asociado a desconexión de LD por actuación de EDACBF
31/07/2025 11:07	ST Ciudad Quesada, Apertura LD-02 (Florencia)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Desamparados, Apertura LD-03 (Río Azul)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST El Este, Apertura LD-03 (San Diego)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Garabito, Apertura LD-01 (Circuito # 1)	Baja Frecuencia

continúa en la próxima página...

Fecha-Hora	Elemento	Causa
31/07/2025 11:07	ST Garita, Apertura LD-03 (Parrita)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Garita, Apertura LD-05 (Atenas)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Garita, Apertura LD-06 (Ciruelas)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Guayabal, Apertura LD-05 (Santa Barbara)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Heredia, Apertura LD-09 (Las Flores)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Leesville, Apertura LD-01 (Piñeras)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Naranjo, Apertura LD-03 (Rosario)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Naranjo, Apertura LD-10 (Barranca)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Palmar, Apertura LD-04 (Puerto Jimenez)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Papagayo, Apertura LD-03 (Liberia)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Parrita, Apertura LD-01 (Jacó)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Río Claro, Apertura LD-01 (Chacarita)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Río Macho, Apertura LD-04 (Concavas)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Sabanilla, Apertura LD-03 (Ipis)	Baja Frecuencia
31/07/2025 11:07	ST Tejar, Apertura LD-06 (Guayabal)	Baja Frecuencia

5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1837.14 MW y los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 492.66 MW y CRI-PAN = -151.62 MW.

Observaciones: Vale la pena resaltar que, un minuto después del evento, la demanda del área de control terminó en un nivel mayor a la demanda prefalla. A pesar del disparo de carga por acción de los relés de baja frecuencia. Este comportamiento en la demanda se observa de manera consistente en eventos que ocurren cerca del pico de generación fotovoltaica.

Diagrama unifilar: Ver Figura 6.

6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Fecha-Hora	Elemento	Estado
31/07/2025 11:10	ST Sabanilla, LD-03 (Ipis)	Normalizado
31/07/2025 11:10	ST El Este, LD-03 (San Diego)	Normalizado
31/07/2025 11:10	ST Desamparados, LD-03 (Río Azul)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Garita, LD-06 (Ciruelas)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Garita, LD-05 (Atenas)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Garita, LD-03 (Parrita)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Naranjo, LD-03 (Rosario)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Naranjo, LD-10 (Barranca)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Alajuelita, LD-05 (Linda Vista)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Guayabal, LD-05 (Santa Barbara)	Normalizado
31/07/2025 11:11	ST Heredia, LD-09 (Las Flores)	Normalizado
31/07/2025 11:12	ST Cañas, LD-05 (Bebedero)	Normalizado
31/07/2025 11:12	ST Río Macho, LD-04 (Concavas)	Normalizado
31/07/2025 11:12	ST Palmar, LD-04 (Puerto Jimenez)	Normalizado
31/07/2025 11:12	ST Leesville, LD-01 (Piñeras)	Normalizado
31/07/2025 11:12	ST Chocosuela, PH Chocosuela II U2	Normalizado
31/07/2025 11:13	ST Río Claro, LD-01 (Chacarita)	Normalizado
31/07/2025 11:13	ST Garabito, LD-01 (Circuito # 1)	Normalizado
31/07/2025 11:13	ST Ciudad Quesada, LD-02 (Florencia)	Normalizado
31/07/2025 11:14	ST Papagayo, LD-03 (Liberia)	Normalizado
31/07/2025 11:16	ST Parrita, LD-01 (Jacó)	Normalizado
31/07/2025 11:17	ST Tejar, LD-06 (Guayabal)	Normalizado

7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Elemento	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
Heredia	LD-09 (Las Flores)	9.65	0.64	00:04:00
El Este	LD-03 (San Diego)	9.53	0.48	00:03:00
Tejar	LD-06 (Guayabal)	2.81	0.47	00:10:00
Parrita	LD-01 (Jacó)	3.04	0.46	00:09:00
Garabito	LD-01 (Circuito # 1)	4.26	0.43	00:06:00
Leesville	LD-01 (Piñeras)	5.09	0.42	00:05:00
Desamparados	LD-03 (Río Azul)	5.70	0.28	00:03:00
Garita	LD-06 (Ciruelas)	4.23	0.28	00:04:00
Garita	LD-03 (Parrita)	4.02	0.27	00:04:00
Guayabal	LD-05 (Santa Barbara)	3.49	0.23	00:04:00
Sabanilla	LD-03 (Ipis)	4.01	0.20	00:03:00
Papagayo	LD-03 (Liberia)	1.65	0.19	00:07:00
Ciudad Quesada	LD-02 (Florencia)	1.72	0.17	00:06:00
Garita	LD-05 (Atenas)	1.75	0.12	00:04:00
Alajuelita	LD-05 (Linda Vista)	1.71	0.11	00:04:00
Palmar	LD-04 (Puerto Jimenez)	1.07	0.09	00:05:00
Río Claro	LD-01 (Chacarita)	0.81	0.08	00:06:00
Naranjo	LD-03 (Rosario)	1.18	0.08	00:04:00
Cañas	LD-05 (Bebedero)	0.91	0.08	00:05:00
Río Macho	LD-04 (Concavas)	0.48	0.04	00:05:00
Naranjo	LD-10 (Barranca)	0.46	0.03	00:04:00
Totales		67.57	5.15	—

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-falla [MW]	Causa
ST Chocosuela, PH Chocosuela II U2	11:07	11:12	4	Disparo asociado a desconexión de LD por actuación de EDACBF
Total			4	—

9. CONSIDERACIONES FINALES

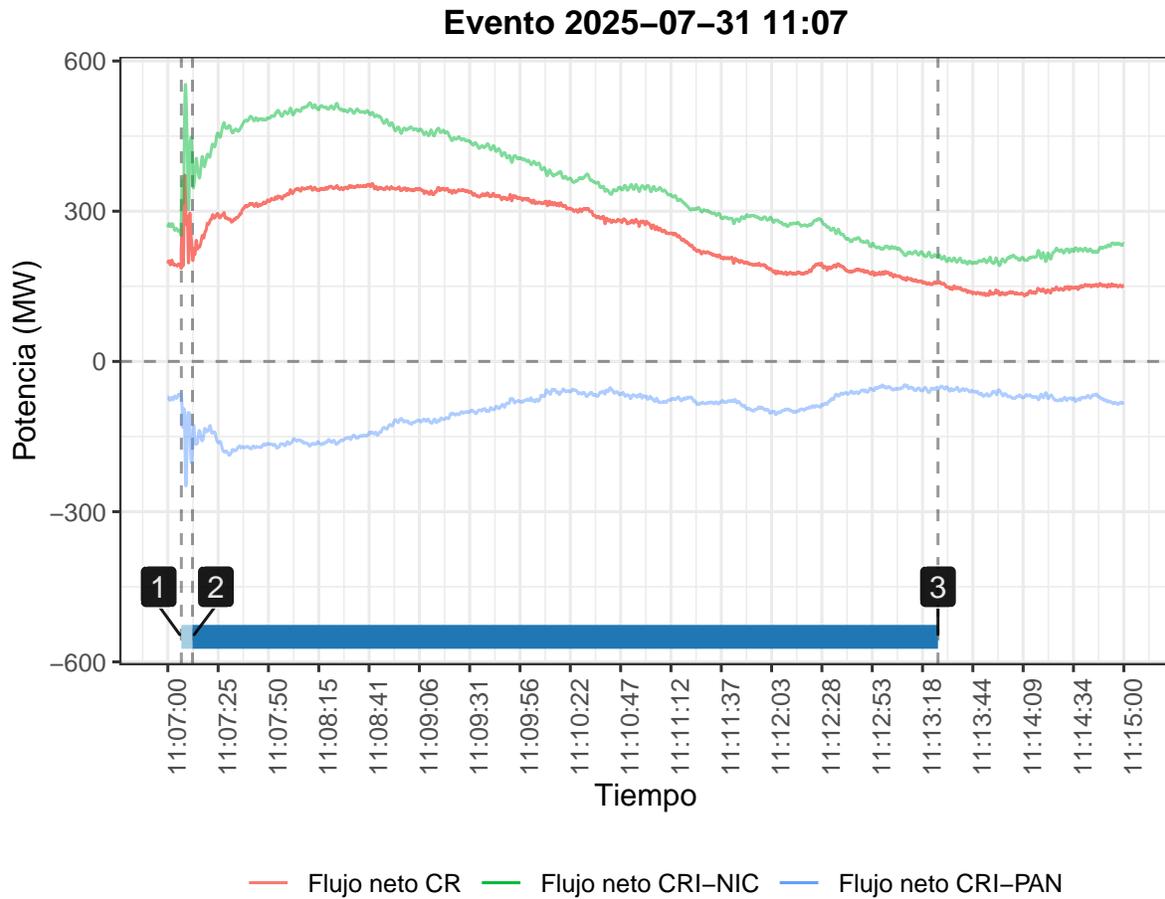
El desempeño del EDACBF fue superior a los requerimientos establecidos en el inciso b), numeral 7.2.6.16 Libro III del RMER; todas las líneas de distribución que conforman la primera etapa del esquema fueron desconectadas de manera correcta. Por otro lado, se registró la pérdida de generación por la desconexión de la Unidad 2 de PH Chocosuela II con 4.0 MW. La causa de esta desconexión es la configuración topológica de la red de distribución, la cual varía según la necesidad de la distribuidora. Por esta razón, es imposible asegurar que esta unidad de generación se mantendrá en línea en futuros eventos de baja frecuencia.

Un minuto después del evento, la demanda del área de control terminó en un nivel mayor a la demanda prefalla. A pesar del disparo de carga por acción de los relés de baja frecuencia. Este comportamiento en la demanda se observa de manera consistente en eventos que ocurren cerca del pico de generación fotovoltaica.

10. ANEXOS

Figura 1: Flujos netos en las interconexiones

Datos tomados de los PMU

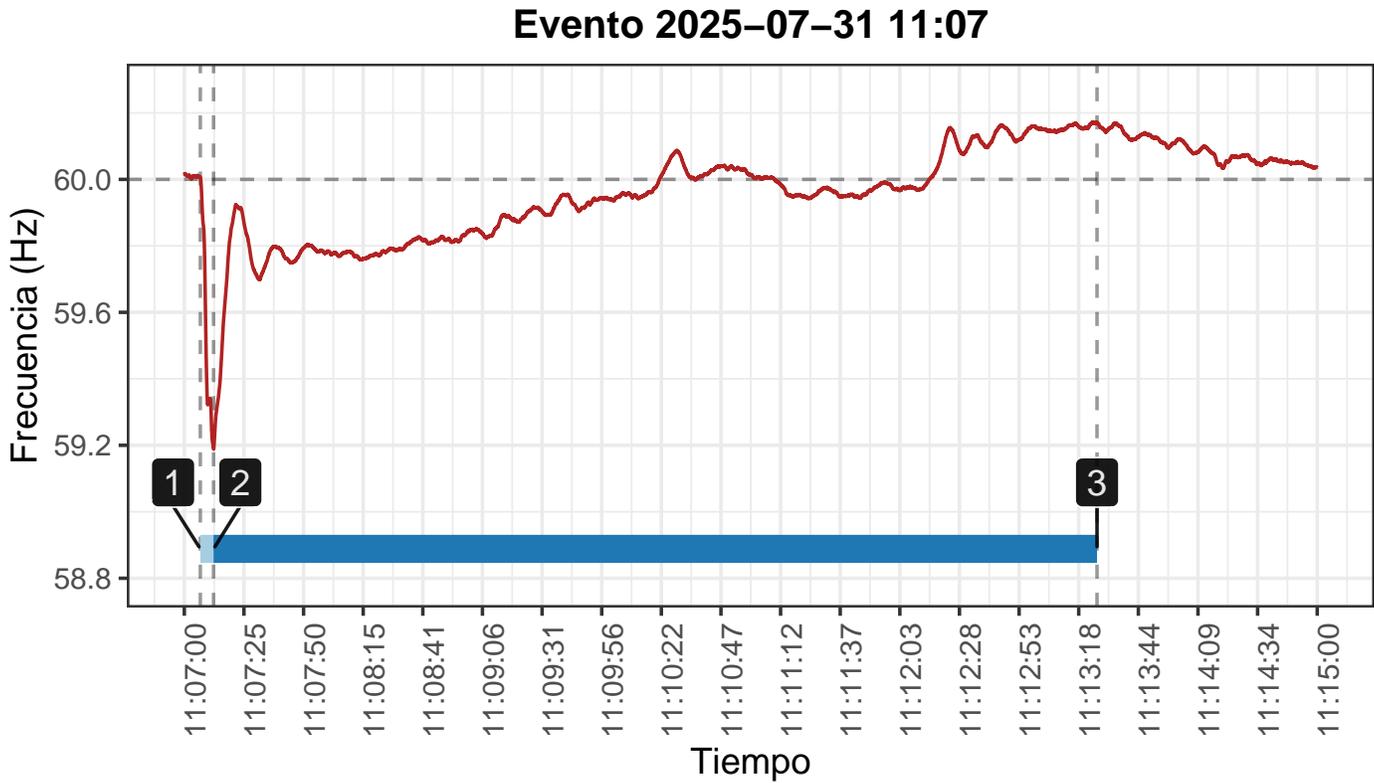


1 Inicio del evento

3 Frecuencia máxima

2 Frecuencia mínima

Figura 2: Frecuencia medida en ST Cahuita
Datos tomados del PMU

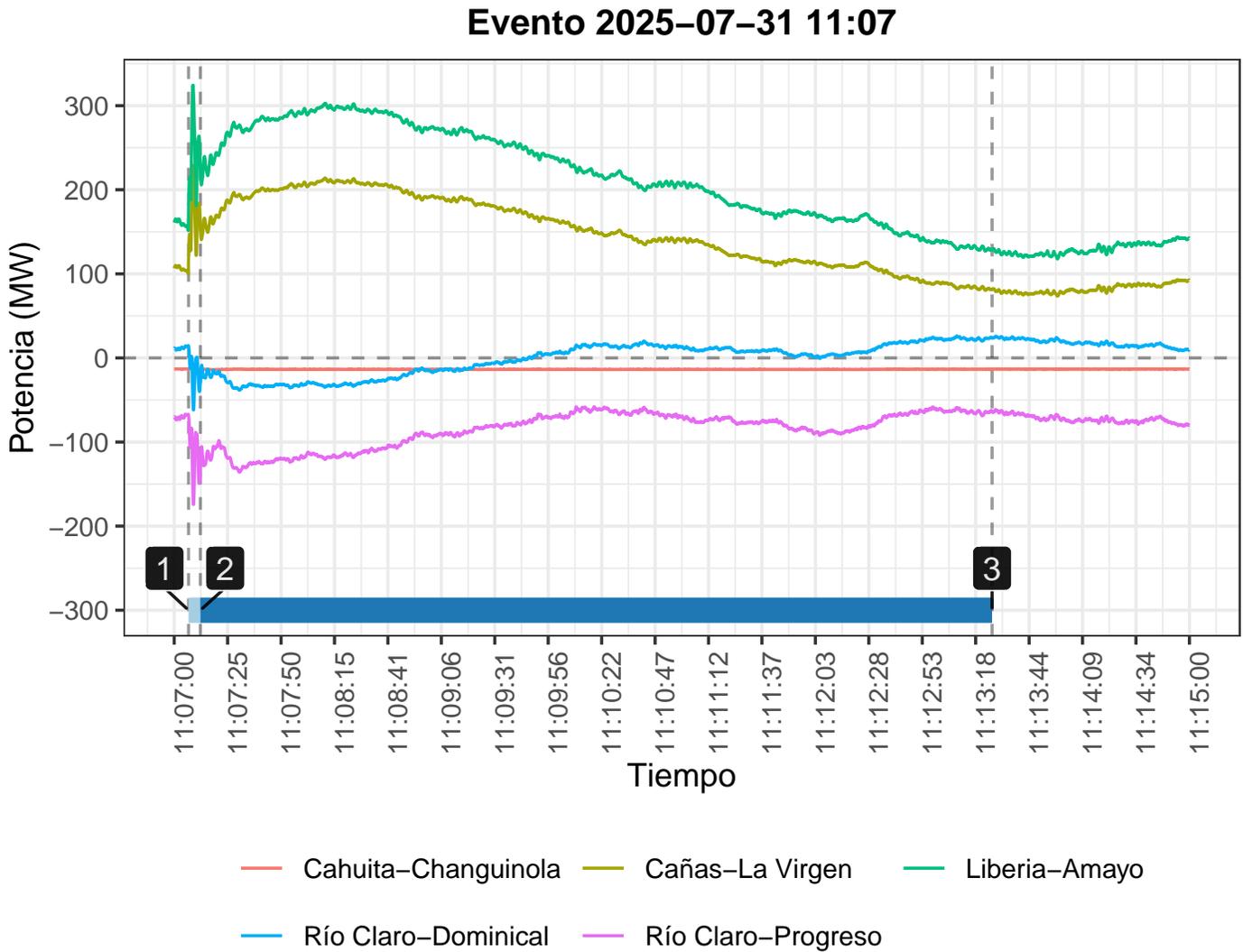


1 Inicio del evento

3 Frecuencia máxima

2 Frecuencia mínima

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



1 Inicio del evento

3 Frecuencia máxima

2 Frecuencia mínima

Figura 4: ACE crudo y filtrado
Datos tomados del historiadore

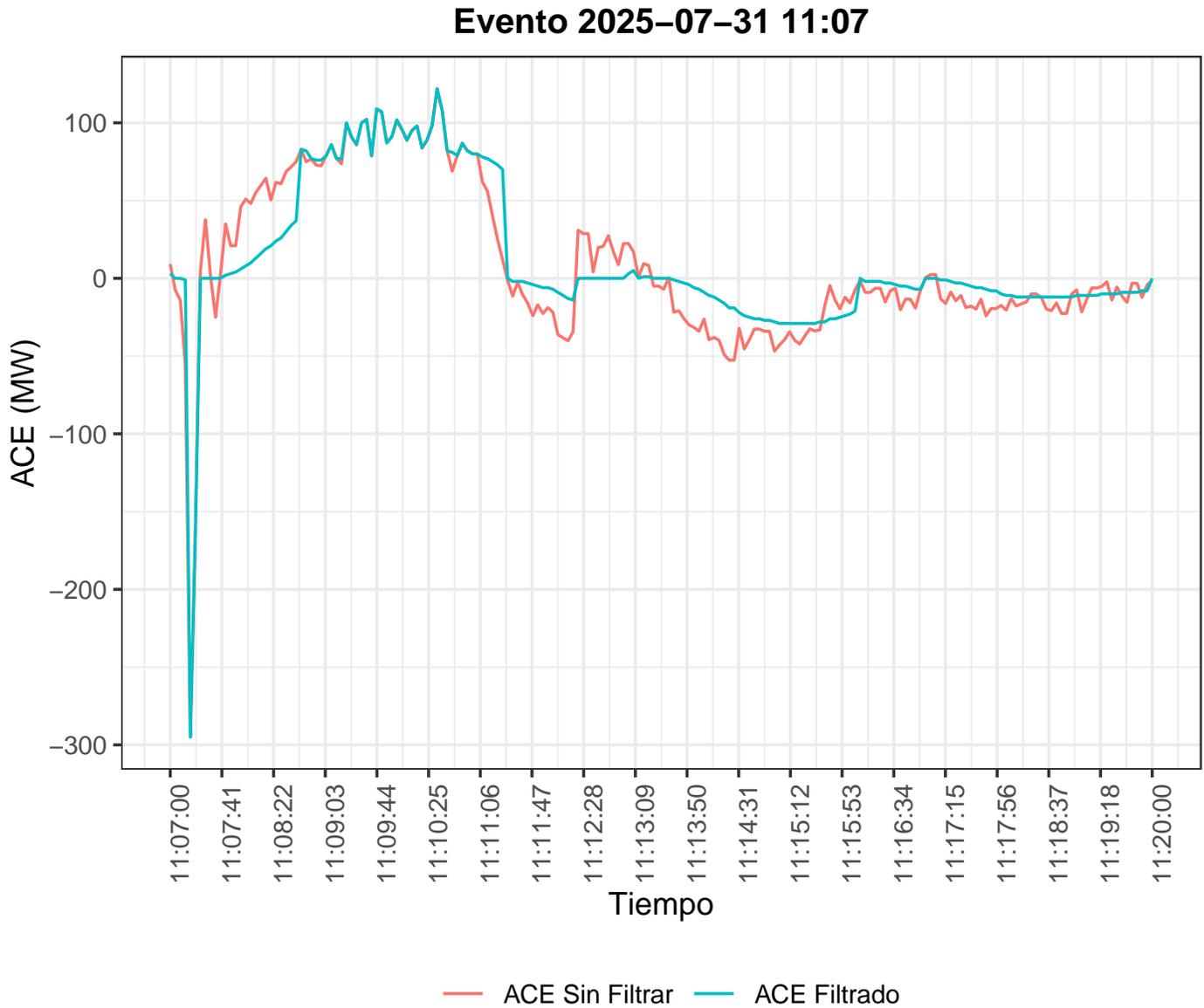


Figura 6: Configuración postfalla
 Los elementos desconectados se señalan mediante ✖

