

1. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO

El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) experimentó un incremento en el flujo Sur-Norte (Panamá-Nicaragua) a partir de las 18:20 horas (ver Figura 1). Después de alcanzar un flujo neto máximo de 439.4 MW en la interconexión Costa Rica-Nicaragua, se disparó la LT Liberia-Amayo, en el extremo de Amayo. En consecuencia, se presentó una sobrefrecuencia que alcanzó los 60.21 Hz (ver Figura 2) y, posteriormente, la desconexión automática de las LT de interconexión entre el SEN y Panamá, gracias a la actuación del control suplementario. Finalmente, se presentó una caída en la frecuencia que alcanzó los 59.06 Hz, dando lugar a la actuación de las etapas I y II del Esquema de Desconexión Automática de Carga por Baja Frecuencia (EDACBF).

En todo momento, el SEN permaneció interconectado al Sistema Eléctrico Regional (SER) por medio de la LT Cañas-Ticuantepe (ver Figura 3). Las maniobras de normalización finalizaron a las 18:53 horas.

2. CONSECUENCIAS DEL EVENTO

En primer lugar, se da la desconexión automática de la LT Liberia-Amayo, en el extremo de Amayo, y de las LT de interconexión entre Costa Rica y Panamá. Además, se presentó la activación de las etapas I y II del EDACBF, desconectando 87.1 MW de carga en el SEN, lo cual representa el 5.6% de la demanda nacional prefalla. El ACE filtrado, al principio del evento, superó los -200 MW; luego, cambió de dirección y superó los 150 MW. A partir de este valor, inició el proceso de normalización el cual tardó unos 17 minutos, según se muestra en la Figura 4.

3. CONDICIÓN PREFALLA DEL SEN

Un minuto antes del evento, el SEN registraba una demanda de 1544.08 MW; los flujos netos de potencia en las interconexiones tenían los siguientes valores: CRI-NIC = 165 MW y CRI-PAN= -144.3 MW.

Observaciones: A la hora del evento, se encontraban indisponibles el autotransformador AT04 de la Subestación La Caja y el circuito de distribución Heredia-San Pablo, el cual es parte del EDACBF.

Diagrama unifilar: Ver Figura 5.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SUCESOS EN ORDEN CRONOLÓGICO

Hora	Descripción	Causa
18:20	Apertura LD-03 (Puntarenas L1)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-06 (Llano Bonito)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-02 (Alto Castro)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-03 (Nosara)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-05 (Nandayure)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-05 (Cachi)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-05 (Buvis)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-01 (Periferico)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-06 (El Llano)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD Sur-Desamparados	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-02 (Florenzia)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-06 (Guayabal)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-03 (Cotos)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-07 (Cebadilla)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-02 (Puriscal)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD Trapiche-Siquirres	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-04 (Tres Rios)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-06 (Del Oro)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD-03 (La Esperanza)	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD Sur-San Cayetano	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD Guadalupe-San Vicente	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD Sur-Zapote	Baja Frecuencia
18:20	Apertura LD Brasil-Forum	Baja Frecuencia
18:20	Apertura Liberia (LIB) - Amayo (AMY) - 1	Pendiente
18:20:32.964	Apertura Cahuita (CAH) - Changuinola (CHA) - 1	Actuación del control suplementario
18:20:33.049	Apertura Rio Claro (RCL) - Progreso (PRO) - 1	Actuación del control suplementario
18:20:33.081	Apertura Rio Claro (RCL) - Dominical (DOM) - 1	Actuación del control suplementario

5. CONFIGURACIÓN POSTFALLA

Un minuto después de iniciado el evento, el SEN registraba una demanda de 1456.68 MW, la interconexión Costa Rica-Panamá se encontraba abierta así como la LT Liberia-Amayo y el flujo neto de potencia Costa Rica-Nicaragua era de 165.3 MW. Con excepción de los circuitos que forman parte del EDACBF y las LT de interconexión mencionadas, ningún otro elemento del SEN fue desconectado por acción de las protecciones.

Observaciones: Ninguna.

Diagrama unifilar: Ver Figura 6.

6. MANIOBRAS DE NORMALIZACIÓN REALIZADAS

Hora	Elemento	Estado
18:34	Liberia (LIB) - Amayo (AMY) - 1	Normalizado
18:37	LD-03 (Puntarenas L1)	Normalizado
18:37	LD-03 (Nosara)	Normalizado
18:37	LD-05 (Nandayure)	Normalizado
18:38	LD-06 (Llano Bonito)	Normalizado
18:38	LD-02 (Alto Castro)	Normalizado
18:38	LD-07 (Cebadilla)	Normalizado
18:38	LD-02 (Puriscal)	Normalizado
18:39	LD-02 (Florencia)	Normalizado
18:39	LD Siquirres	Normalizado
18:39	Cahuíta (CAH) - Changuinola (CHA) - 1	Normalizado
18:39	Río Claro (RCL) - Progreso (PRO) - 1	Normalizado
18:40	LD-06 (Guayabal)	Normalizado
18:41	LD-05 (Buvis)	Normalizado
18:41	LD-01 (Periferico)	Normalizado
18:41	LD Sur-Desamparados	Normalizado
18:41	LD Sur-San Cayetano	Normalizado
18:41	LD Sur-Zapote	Normalizado
18:42	LD-06 (El Llano)	Normalizado
18:43	LD-03 (Cotos)	Normalizado
18:43	LD-04 (Tres Rios)	Normalizado
18:43	LD Guadalupe-San Vicente	Normalizado
18:43	Río Claro (RCL) - Dominical (DOM) - 1	Normalizado
18:44	LD-06 (Del Oro)	Normalizado
18:44	LD-03 (La Esperanza)	Normalizado
18:44	LD Brasil-Forum	Normalizado

continúa en la próxima página...

Hora	Elemento	Estado
18:53	LD-05 (Cachi)	Normalizado

7. ENERGÍA NO SUMINISTRADA

Subestación	Potencia interrumpida [MW]	Energía no suministrada [MWh]	Duración [hh:mm:ss]
Alajuelita	15.64	5.52	00:22:00
El Este	8.08	3.10	00:23:00
Desamparados	6.54	2.29	00:21:00
Garita	7.33	2.20	00:18:00
Naranjo	7.02	2.11	00:18:00
Santa Rita	7.04	1.99	00:17:00
Trapiche	6.27	1.99	00:19:00
Lindora	4.32	1.73	00:24:00
San Isidro	4.75	1.66	00:21:00
Barranca	4.90	1.39	00:17:00
Río Macho	2.06	1.13	00:33:00
Tejar	3.24	1.08	00:20:00
Río Claro	2.75	1.05	00:23:00
Colima	2.65	1.02	00:23:00
Ciudad Quesada	2.28	0.72	00:19:00
Miravalles	1.59	0.64	00:24:00
Cóbano	0.61	0.24	00:24:00
Totales	87.1	29.9	

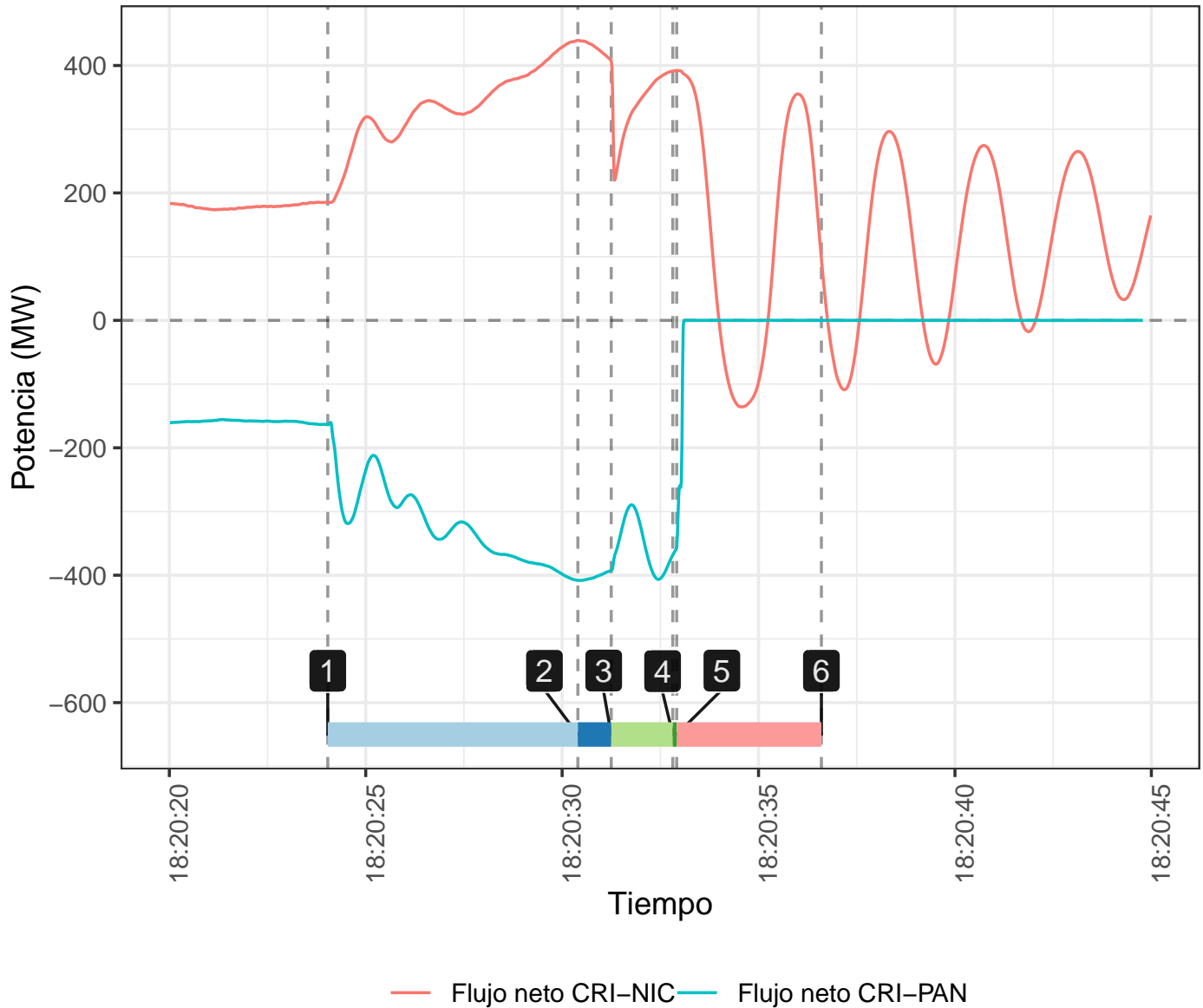
8. CONSIDERACIONES FINALES

La actuación del control suplementario fue correcta, según el informe oficial del Negocio de Transmisión. Por otro lado, la activación del EDACBF fue oportuna. La participación de ambos esquemas de protección evitó que el evento aumentara en gravedad.

La carga disparada en la segunda etapa del EDACBF fue un 17.8% menor que valor programado. Actualmente, el CENCE trabaja en una nueva implementación del EDACBF para minimizar este error.

9. ANEXOS

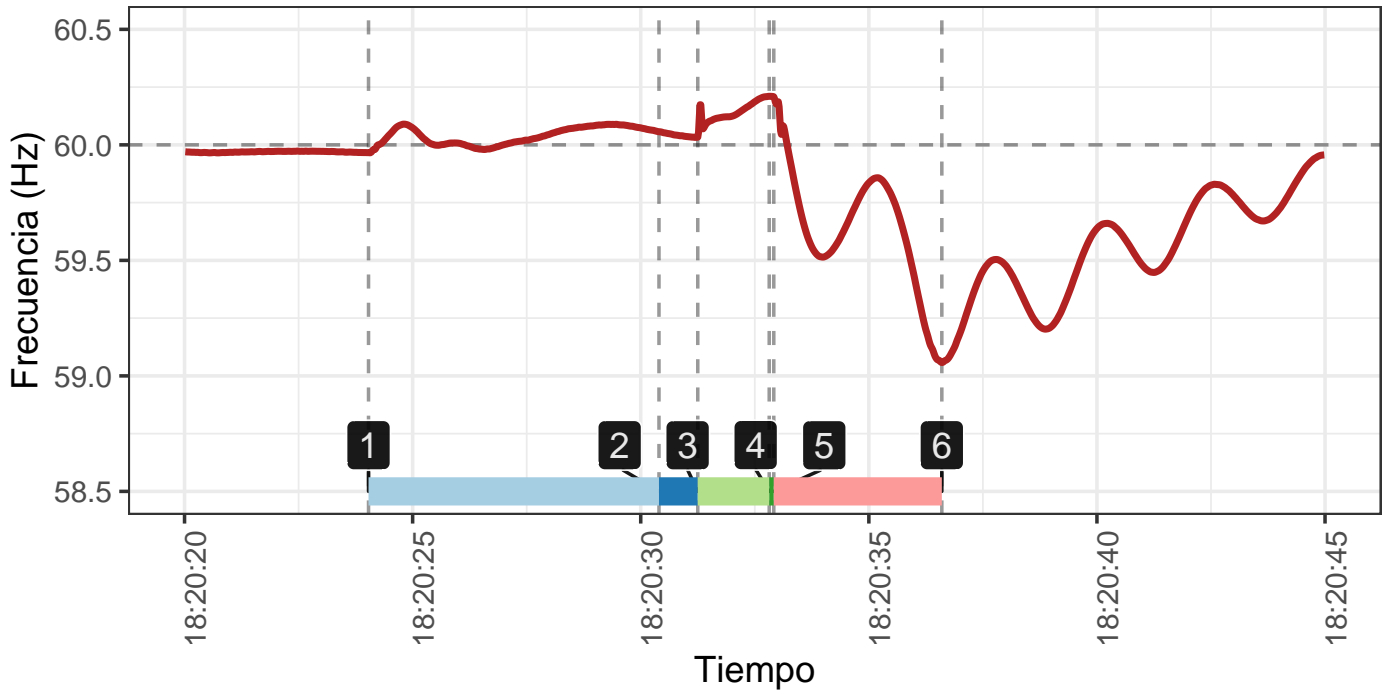
Evento 2020-05-25 18:20



- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1 Inicio | 2 Flujo CRI-NIC máximo |
| 3 Disparo LIB-AMY | 4 Frecuencia máxima = 60.21 |
| 5 Disparo CRI-PAN | 6 Frecuencia mínima = 59.06 |

Figura 1: Flujos en las interconexiones [datos tomados de los PMU]

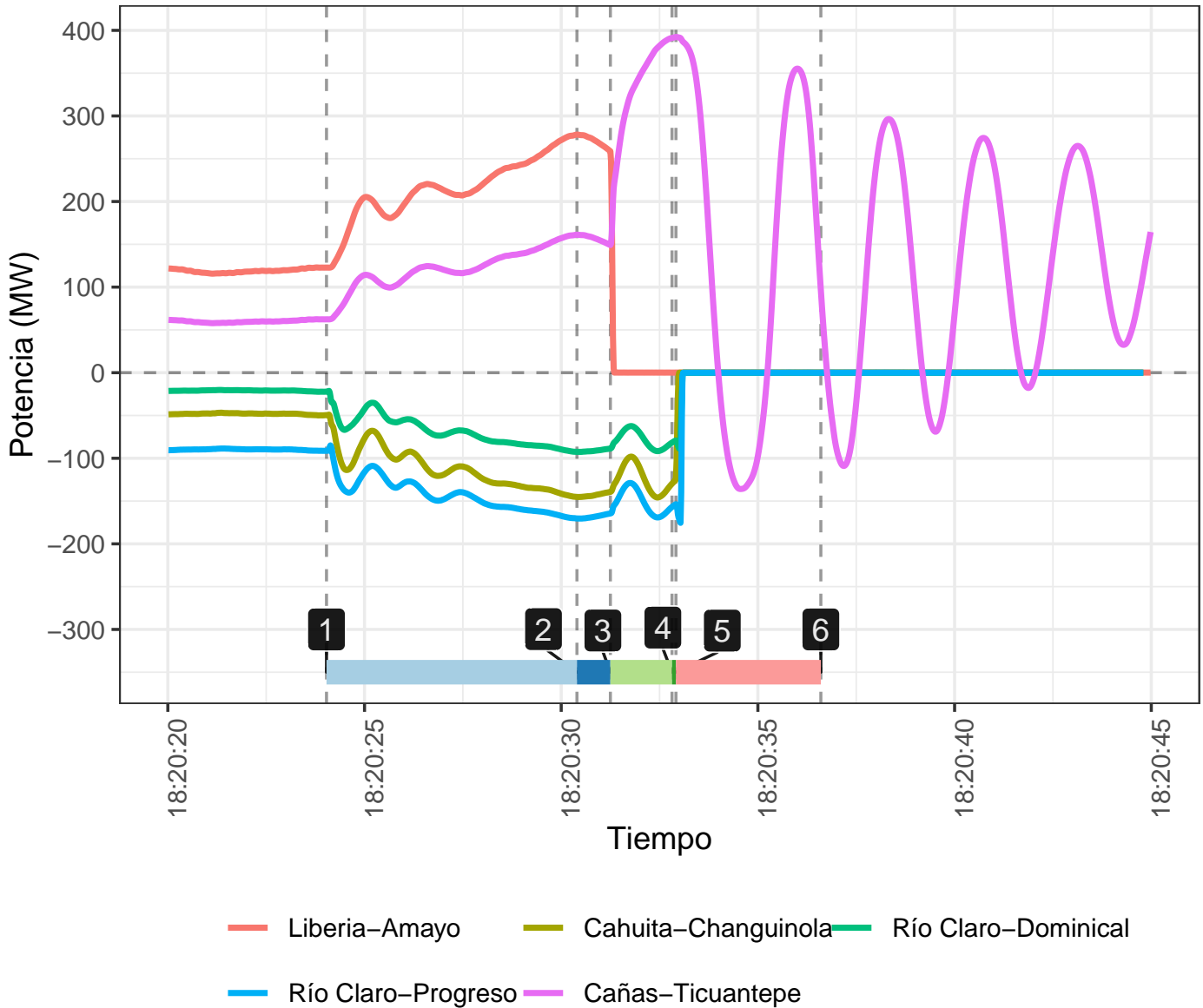
Evento 2020-05-25 18:20



- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1 Inicio | 2 Flujo CRI-NIC máximo |
| 3 Disparo LIB-AMY | 4 Frecuencia máxima = 60.21 |
| 5 Disparo CRI-PAN | 6 Frecuencia mínima = 59.06 |

Figura 2: Frecuencia [datos tomados del PMU en LT Cañas-Ticuantepe]

Evento 2020-05-25 18:20



- | | |
|--------------------------|------------------------------------|
| 1 Inicio | 2 Flujo CRI-NIC máximo |
| 3 Disparo LIB-AMY | 4 Frecuencia máxima = 60.21 |
| 5 Disparo CRI-PAN | 6 Frecuencia mínima = 59.06 |

Figura 3: Flujos en las interconexiones [datos tomados de los PMU]

Evento 2020-05-25 18:20

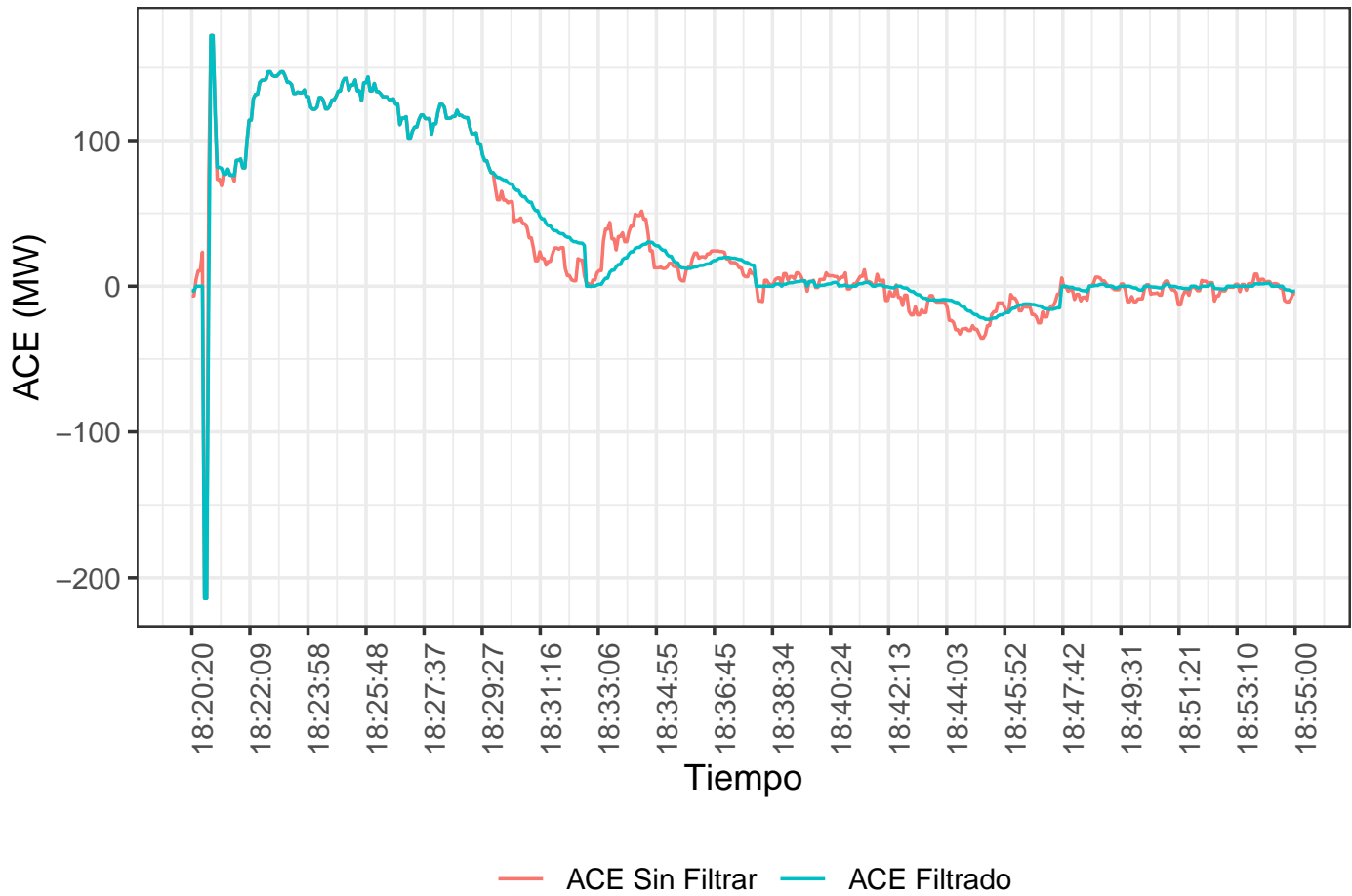


Figura 4: ACE

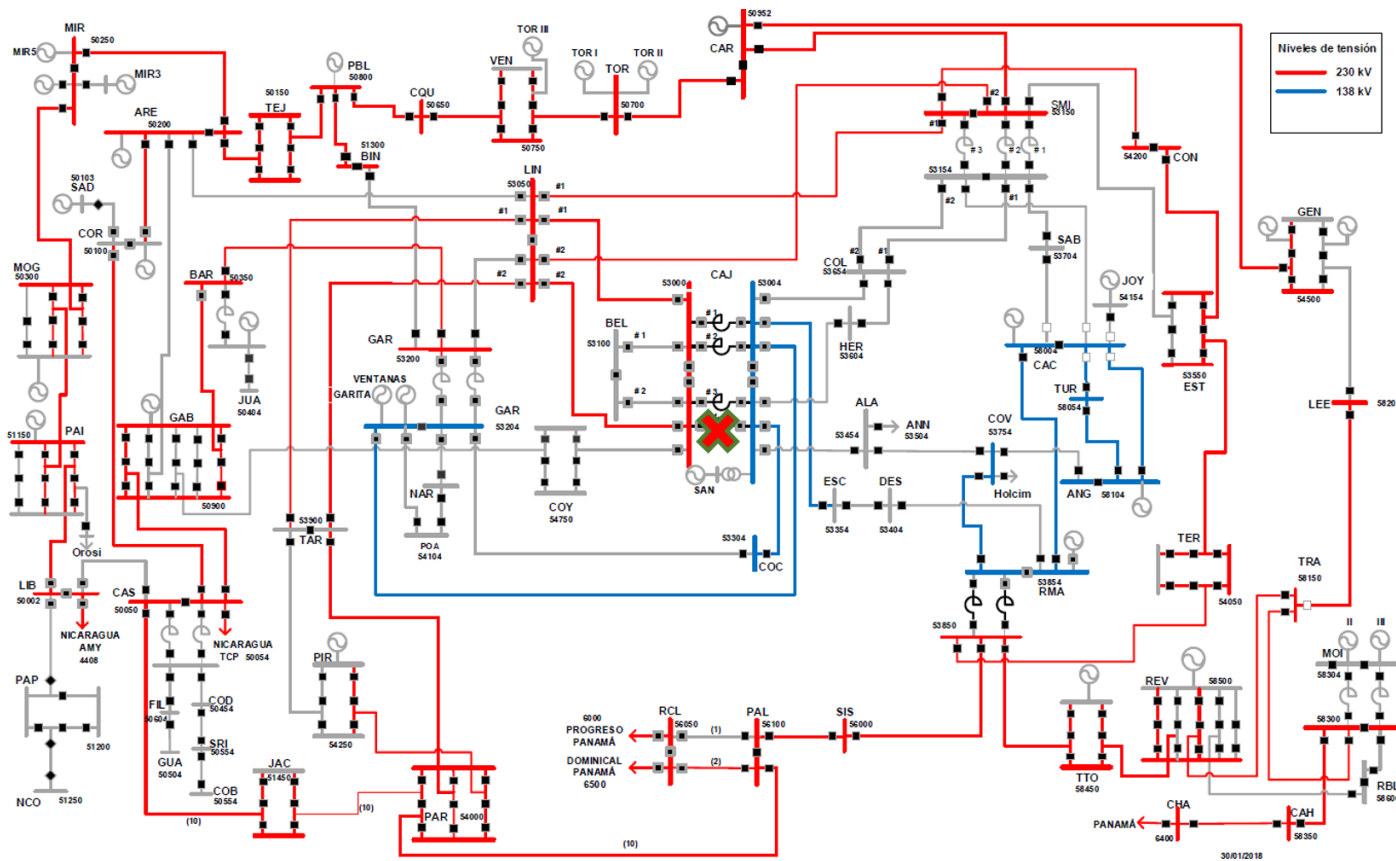


Figura 5: Configuración prefalla

