

NORMA OPERATIVA N° 6

INSTRUCTIVO DE RESTITUCIÓN N° 1

RESTITUCIÓN DEL ÁREA CENTRAL

GENERAL

Cuando en el área Central se produce un colapso total o parcial, los CCA de CORANI, VHE, CECBB, ENDE ANDINA, SYNERGIA, GBE, CRE, ELFEC, ELFEO, EMIRSA, COBOCE, TDE, ISA-Bolivia, TESA-SCR y MSCR deben comunicar inmediatamente al CDC el hecho registrado, señalando el estado y la disponibilidad de sus instalaciones.

El CDC evaluará las condiciones del sistema en el menor tiempo posible y comunicará a los CCA el alcance del colapso en el SIN y dará las instrucciones para el proceso de restitución, aclarando que el CDC es el responsable de la restitución del área Central.

En casos de fallas en el sistema de generación o transmisión en el área Central, con o sin retiro de carga, el CDC coordinará la restitución con los CCA respectivos, sobre la base de este instructivo.

Los CCA de ELFEC, CRE, EMIRSA, COBOCE, TDE, ISA-Bolivia, TESA-SCR y MSCR son responsables de:

- a) Mantener permanentemente informado al CDC sobre el estado de sus instalaciones, las acciones tomadas y cualquier otra información relevante que esté relacionado con el proceso de restitución.
- b) Verificar los parámetros de sus instalaciones antes y después de cada maniobra (voltaje, potencia activa y reactiva, sobrecargas en líneas y transformadores, etc.)
- c) Cumplir las instrucciones del CDC

Los CCA de CORANI, VHE, CECBB, ENDE ANDINA, GBE y SYNERGIA son responsables de:

- a) Mantener permanentemente informado al CDC sobre el estado de sus instalaciones, las acciones tomadas y cualquier otra información relevante que esté relacionado con el proceso de restitución.
- b) Verificar y/o controlar los parámetros de sus instalaciones antes y después de cada maniobra (voltaje, potencia activa y reactiva, sobrecargas en líneas y transformadores, etc.)
- c) Cumplir las instrucciones del CDC.

PROCEDIMIENTO DE RESTITUCIÓN**1. PREPARACIÓN DE UNIDADES GENERADORAS**

Producido el colapso del área Central, y si existieran unidades girando, los CCA de CORANI y ENDE ANDINA deben procurar mantener sus unidades en giro o proceder al arranque en negro, sin necesidad de autorización del CDC.

2. APERTURA MANUAL DE INTERRUPTORES

Una vez notificada la situación de colapso del área Central o del SIN por el CDC, los CCA deben proceder en forma inmediata a la apertura de interruptores de acuerdo con lo siguiente:

2.1 APERTURA DE INTERRUPTORES PARA SEPARACIÓN DE ÁREAS**2.1.1 CCA DE TDE**

- Z661 y Z662 S/E GCH (Separa el área Oriental del resto del SIN)
- A431 S/E POT (Separa el área Sur del resto del SIN)
- Z310 y Z311 S/E MAZ (Separa el área Norte del resto del SIN)
- B251, B252, B253 S/E VIN (Separa el área de Oruro del resto del SIN)
- B254 y B256 S/E VIN (Separa el área de Oruro del resto del SIN)
- B421 S/E CAT (Separa el área de Oruro del resto del SIN)
- B531 y B535 S/E ARJ (Separa el área Sucre del resto del SIN)

2.1.2 CCA DE ISA-Bolivia

- 6A180 S/E URU (Separa el área Oriental del resto del SIN)
- B475 S/E PUN (Separa el área Sur del resto del SIN)
- SUC6A180 S/E SUC (Separa el área Sucre del resto del SIN)

2.1.3 CCA DE CORANI

- Cambiar la posición de la llave local – remoto a local del interruptor A112
- A112 (de TDE) S/E COR (Separa las centrales de Corani y Santa Isabel)

2.1.4 CCA DE ELFEO

- B231 S/E SUD (Separa de la S/E VIN)

2.1.5 CCA DE COBEE

- B2-22 S/E HUY (Separa de la S/E VIN)

2.2. APERTURA DE INTERRUPTORES**2.2.1 CCA DE TDE**

- Z162 S/E CAR (Línea Guaracachi)
- Z161 S/E CAR (Línea San José)

ANEXO - RESOLUCIÓN AE N° 562/2010**TRÁMITE N° 725**

La Paz, 12 de noviembre de 2010

- Z163	S/E CAR (Línea Santiváñez)
- Z141, Z144	S/E SJO (Línea Carrasco)
- Z142	S/E SJO (Línea Valle Hermoso)
- A191	S/E SJO (Línea Santa Isabel)
- A181	S/E ARO (Línea Santa Isabel)
- A182	S/E ARO (Línea Valle Hermoso)
- Z155, Z156	S/E VHE (Línea San José)
- Z157	S/E VHE (Línea Santiváñez)
- A143, A144	S/E VHE (Línea Vinto)
- A145	S/E VHE (Transformador 230/115 kV)
- A147, A148	S/E VHE (Línea Catavi)
- A150, A151	S/E VHE (Central Valle Hermoso).
- Z121	S/E SAN (Línea Valle Hermoso)
- Z122	S/E SAN (Línea Vinto)
- Z123	S/E SAN (Línea Carrasco)
- A231	S/E VIN (Línea Valle Hermoso)
- A233	S/E VIN (Línea Catavi)
- A236	S/E VIN (Transformador01 115/069 kV)
- A239	S/E VIN (Transformador 230/115 kV)
- A240, A241	S/E VIN (Línea Inti Raymi)
- Z223, Z225	S/E VIN (Línea Santiváñez)
- Z221	S/E VIN (Línea Mazocruz)
- B203	S/E VIN (Bancos de capacitores de 7.2 MVar en 69 kV)
- B205	S/E VIN (Bancos de capacitores de 6.6 MVar en 69 kV)
- A201, A202	S/E VIN (Bancos de capacitores de 12 MVar en 115kV)
- A235	S/E VIN (Transformador02 115/069 kV)
- A234	S/E VIN (Línea Catavi)
- A411	S/E CAT (Línea Vinto)
- A413, A414	S/E CAT (Línea Potosí)
- B401	S/E CAT (Banco de capacitores de 7.2 MVar en 69 kV).
- A335	S/E MAZ (Línea Kenko)

Los siguientes interruptores deben quedar cerrados:

- A111	S/E COR (Línea Valle Hermoso)
- A123	S/E SIS (Línea Corani)
- A124	S/E SIS (Línea Arocagua)
- A125	S/E SIS (Línea San José)
- Z175	S/E CAR (Línea Bulu Bulu)
- Z189	S/E CAR (Línea Entre Rios)
- A141, A142 y A146	S/E VHE
- A149 y A152	S/E VHE
- A232	S/E VIN
- Z211	S/E VIN (cerrar, si quedo abierto)
- A412	S/E CAT

Si algunos de estos interruptores se abrieron durante el proceso de la falla, deben quedar abiertos. Su cierre será coordinado por el CDC.

2.2.2 CCA DE ISA-Bolivia

- 2L180	S/E SUC (Línea Santiváñez)
- 2L190	S/E SUC (Línea Punutuma)
- 2A220	S/E SUC (Transformador 230/069 kV)

ANEXO - RESOLUCIÓN AE N° 562/2010

TRÁMITE N° 725

La Paz, 12 de noviembre de 2010

- 2L250 S/E PUN (Línea Sucre)
- 2A260 S/E PUN (Transformador 230/069 kV)
- 2L210 S/E SAN (Línea Sucre)
- 2L220 S/E URU (Línea Arboleda)
- 2A210 S/E URU (Transformador 230/069 kV)
- Z164 S/E CAR (Línea Arboleda)
- ARB2L190 S/E ARB (Línea Carrasco)
- ARB2L180 S/E ARB (Línea Urubó)
- ARB2A220 S/E ARB (Transformador 230/115 kV)
- ARB1A180 S/E ARB (Transformador 230/115 kV)

- Adecuar taps de los transformadores en subestaciones URU, ARB, SUC y PUN

2.2.3 CCA DE TESA-SCR

- PUN2L210 S/E PUN (Línea San Cristóbal)
- CB901 S/E SCR (Línea Punutuma)

2.2.4 CCA DE MSCR

- CB902 S/E SCR (Transformador 230/11 kV)
- CB903 S/E SCR (Transformador 230/11 kV)
- Abrir los interruptores de alimentadores en 11 kV.

2.2.5 CCA DE ELFEC

- Z191 S/E CHI (Transformador 230/34.5 kV)
- 401 S/E ARO (Línea Cala Cala)
- 101 S/E CEN (Línea Quillacollo)
- 702 S/E RUR (Línea YPFB)
- Abrir los interruptores de alimentadores en 10 kV, 25 kV y 34.5 kV en S/Es Arocagua, Cala Cala, Central, Quillacollo, Alalay, YPFB, Irpa Irpa y Chimoré.

Los siguientes interruptores deben quedar cerrados:

- 400 S/E ARO
- 310 y 311 S/E CAL
- 100, 110 y 111 S/E CEN
- 701 S/E RUR
- 200 y 210 S/E ALA
- I-KNT S/E QUI (Línea Kanata)

Si algunos de estos interruptores se abrieron durante el proceso de la falla, deben quedar abiertos. Su cierre será coordinado por el CDC.

2.2.6 CCA DE CRE

- 14AL13 S/E ARB (Línea Montero)
- 13AL14 S/E MON (Línea Arboleda)
- Abrir los interruptores de alimentadores en 24.9 kV en S/Es Arboleda y Montero.

2.2.7 CCA DE GBE

- 13ALG S/E MON (Línea Guabirá)
- GAL13 S/E GBE (Línea Montero)
- E02 S/E GBE (Barra de 13.8 kV)
- Abrir el interruptor E01 de la unidad generadora de la central de Guabirá en caso de que haya quedado cerrado y el generador este parado.

2.2.8 CCA DE SYNERGIA

- Abrir interruptor KAN01 de unidad generadora en caso que haya quedado cerrado

2.2.9 CCA DE COBOCE

- Abrir los interruptores de alimentadores en 6 kV en S/E COBOCE.

2.2.10 CCA DE EMIRSA

- Abrir los interruptores de alimentadores en 4.16 kV en S/E Chuquiña.

Una vez concluidas las maniobras de apertura los CCA de los Agentes deben informar al CDC.

3. VERIFICACIÓN DE APERTURA DE INTERRUPTORES

El CDC debe verificar con los respectivos CCA de los Agentes, que se hayan efectuado todas las aperturas de interruptores indicadas en el punto 2.

4. RESTITUCIÓN DEL ÁREA CENTRAL

Las acciones a tomar dependerán del estado de las unidades generadoras en centrales Corani, Santa Isabel y Entre Ríos.

Las maniobras de los puntos 4.1, 4.2 y 4.3 siguientes pueden ser realizadas en forma paralela o alternativa, en función de la disponibilidad de unidades generadoras.

4.1 RESTITUCIÓN CON UNIDADES DE LA CENTRAL CORANI EN GIRO

CCA DE CORANI

- Conectar la primera unidad de Corani (energiza las líneas COR-VHE115, RUR-VHE115, ALA-RUR115 y el transformador TRALA11501 de S/E Alalay en vacío).

CCA DE ELFEC

- Adecuar la posición de taps en TRALA11501
- Cerrar el Alimentador A-2 de subestación Alalay.

Si las maniobras del punto 4.2 siguiente no resultarían exitosas, para restablecer el suministro al CDC se deben realizar las siguientes maniobras:

- Cerrar el interruptor A182 en S/E ARO
- Adecuar la posición de taps en TRCEN11502
- Cerrar el alimentador C-5 de S/E Central (se restablece el suministro de energía al CDC)

4.2 RESTITUCIÓN CON UNIDADES DE LA CENTRAL SANTA ISABEL EN GIRO

CCA DE CORANI

- Conectar la primera unidad de Santa Isabel (energiza las líneas ARO-SIS115, COR-SIS115 y SIS-SJO115 en vacío)

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor A181 S/E ARO (energiza la línea ARO-CEN115 y el transformador TRCEN11502)

CCA DE ELFEC

- Adecuar la posición de taps en TRCEN11502
- Cerrar el Alimentador C-5 de subestación Central (se restablece el suministro al CDC).

4.3 RESTITUCIÓN CON UNIDADES DE LA CENTRAL ENTRE RIOS

CCA DE ENDE ANDINA

- Conectar la primera unidad de Entre Ríos (energiza las líneas ERI-CAR230, CAR-BUL230), dando servicio local a las centrales de Carrasco y Bulu Bulu.
- Arrancar y sincronizar la segunda unidad

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor Z161 S/E CAR (Se energiza S/E CHI y línea CAR-SJO230 en vacío)

CCA DE ELFEC

- Cerrar interruptor Z191 S/E CHI (Se energiza TRCHI230 S/E CHI)
- Cerrar alimentadores en 34.5 kV.

CCA DE VHE

- Arrancar unidades de central Carrasco.

CCA DE CECBB

- Arrancar unidades de central Bulo Bulu.

4.4 SINCRONIZACIÓN DE LAS CENTRALES CORANI, SANTA ISABEL Y ENTRE RIOS

CCA DE CORANI

- Cerrar interruptor A112 S/E COR (**solo si hay unidades en servicio en Corani y Santa Isabel**)

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor A191 S/E SJO
- Adecuar la posición de taps en ATSJO230 en S/E SJO.
- Cerrar interruptor Z144 S/E SJO

CCA DE ELFEC

- Cerrar alimentadores en subestación Central y Alalay

4.5 SERVICIO LOCAL A LAS CENTRALES DE VHE, KAN y GBE

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor A182 S/E ARO
- Cerrar interruptor A181 S/E ARO (Si la restitución se inicia con Santa Isabel)
- Cerrar interruptor A151 S/E VHE (servicio local a VHE)

El CDC instruirá el arranque de unidades adicionales en centrales Corani, Santa Isabel y Valle Hermoso en función del balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

CCA DE ELFEC

- Cerrar interruptor 401 S/E ARO (se energizan los transformadores TRCAL11501 y TRCAL11502)
- Cerrar interruptor 101 S/E CEN (se energiza el TRQUI115 y se da servicio local a KAN)
- Cerrar alimentadores en 10 kV y 25 kV en subestaciones Central, Cala Cala, Alalay, Arocagua y Quillacollo, en función de la generación disponible informada por el CDC.

CCA DE SYNERGIA

- Arrancar la unidad de central Kanata.

CCA DE ISA

- Cerrar interruptor Z164 en S/E CAR (se energiza CAR-ARB)

- Cerrar interruptor ARB2L190 en S/E ARB (se energiza barra en 230 kV)
- Cerrar interruptor ARB2A220 en S/E ARB (se energiza ATARB230)
- Cerrar interruptor ARB1A180 en S/E ARB (se energiza barra en 115 kV)

CCA DE CRE

- Cerrar interruptor 14AL13 en S/E ARB (se energiza ARB-MON)
- Cerrar interruptor 13AL14 en S/E MON (se energiza barra en 115 kV)
- Cerrar interruptores de alimentadores en 24.9 kV en S/Es Arboleda y Montero.

CCA DE GBE

- Cerrar interruptor 13ALG en S/E MON (se energiza MON-GBE)
- Cerrar interruptor GAL13 en S/E GBE (se energiza TRGBE11501)
- Cerrar interruptor E02 (servicio local a C. GBE)

Una vez que las centrales VHE, CAR, BUL, KAN y GBE tengan servicio local deberán arrancar, sincronizar y regular frecuencia en coordinación con el CDC. Cada central debe regular el voltaje en valores próximos al nominal.

4.6 RESTITUCIÓN ANILLO VHE-CAT-VIN

Para las siguientes maniobras, el CDC instruirá el arranque de unidades adicionales en función del balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

CCA DE TDE

- Cerrar interruptores A148, A147 S/E VHE (se energizan las S/Es COBOCE, Irpa Irpa y Sacaca).
- Cerrar interruptor A411 S/E CAT (se energiza el ATCAT115)

CCA DE ELFEC

- Cerrar interruptor 702 S/E RUR (se energiza la subestación de YPFB)

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor A143 S/E VHE (se energiza la línea a VIN)
- Cerrar interruptor A233 S/E VIN (se cierra el anillo en 115 kV VHE-CAT-VIN)

CCA DE ELFEC

- Cerrar los alimentadores en subestaciones YPFB, Irpa Irpa en función de la generación disponible informada por el CDC

CCA DE COBOCE

- Cerrar alimentadores en subestación COBOCE en 6 kV en función de la generación disponible informada por el CDC

4.7 RESTITUCIÓN SUBESTACIÓN VINTO

Para las siguientes maniobras, el CDC instruirá el arranque de unidades adicionales en función del balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor A231 S/E VIN (se energiza ATVIN11501)
- Cerrar interruptor A234 S/E VIN (se energiza ATVIN11502)
- Cerrar interruptor A150 S/E VHE (recomposición del diámetro RUR, Central VHE en S/E VHE)
- Cerrar interruptores A235, A236 S/E VIN (recomposición del diámetro VIN-CAT y ATVIN11502 y del diámetro VIN-VHE y ATVIN11501 en S/E VIN)
- Cerrar interruptor A241 S/E VIN (se energiza la subestación Chuquiña)

4.8 RESTITUCIÓN DE LA RED DE 230 kV

Para las siguientes maniobras, el CDC instruirá el arranque de unidades adicionales en función del balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

CCA DE TDE

- Cerrar interruptores Z142, Z141 S/E SJO (se energiza SJO-VHE)
- Cerrar interruptor Z155 S/E VHE (se energiza VHE-SAN)
- Cerrar interruptor Z121 S/E SAN (se energiza la barra de SAN)
- Cerrar interruptor Z122 S/E SAN (se energiza SAN-VIN)
- Cerrar interruptores A239, A240 S/E VIN (se energiza el ATVIN230)
- Cerrar interruptor Z225 S/E VIN
- Cerrar interruptores Z156, Z157 S/E VHE (se energiza el ATVHE230)
- Cerrar interruptores A145, A144 S/E VHE

CCA DE ISA-Bolivia

- Cerrar interruptor 2L210 S/E SAN (se energiza SAN-SUC)
- Cerrar interruptor 2L180 S/E SUC
- Cerrar interruptor 2A220 en S/E SUC (se energiza el ATSUC230)
- Cerrar interruptor 2L190 S/E SUC (se energiza SUC-PUN)
- Cerrar interruptor 2L250 S/E PUN
- Cerrar interruptor 2A260 S/E PUN (se energiza ATPUN230)

CCA DE TDE

- Cerrar interruptor Z123 S/E SAN (se energiza SAN-CAR)
- Cerrar interruptor Z163 S/E CAR

5. SINCRONIZACIÓN DE ÁREAS

En casos de colapso total del SIN, conforme se vayan restituyendo las áreas restantes y luego de evaluar la situación, el CDC instruirá la sincronización del área Central con las demás áreas:

Área Oriental

- Cerrar interruptor Z162 S/E CAR
- Sincronizar con el interruptor Z661 o Z662 S/E GCH

ANEXO - RESOLUCIÓN AE N° 562/2010

TRÁMITE N° 725

La Paz, 12 de noviembre de 2010

- Cerrar interruptor ARB2L180 S/E ARB
- Cerrar interruptores 2L220 y/ó 2A210 S/E URU
- Cerrar interruptor 6A180 S/E URU

Área Oruro

- Cerrar interruptor B254 y B253 S/E VIN
- Sincronizar con el interruptor B231 o B230 S/E SUD
- Cerrar interruptores B251 y B256 S/E VIN
- Cerrar interruptor B2-22 S/E HUY

Área Sur

- Cerrar interruptores A413 y A414 S/E CAT
- Sincronizar con el interruptor A431 S/E POT
- Cerrar interruptor B475 S/E PUN

Área Sucre

- Cerrar interruptor B532 S/E ARJ
- Cerrar interruptor B541 S/E SUC
- Sincronizar con el interruptor SUC6A180 S/E SUC

Área Norte

- Cerrar interruptores Z221 y Z223 S/E VIN
- Cerrar interruptor A335 S/E MAZ (si las áreas Norte y Central fueron restituidas completamente en forma separada)
- Sincronizar con el interruptor Z310 o Z311 S/E MAZ

6. RESTITUCIÓN DE MSCR

Para las siguientes maniobras, el CDC instruirá el arranque de unidades adicionales en función del balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

CCA DE TESA-SCR

- Cerrar interruptor PUN2L210 S/E PUN (se energiza PUN-SCR)
- Cerrar interruptor CB901 S/E SCR

CCA DE MSCR

- Cerrar interruptores CB902 y CB903 S/E SCR

El CDC instruirá el inicio del arranque del complejo y, en función de la generación disponible, la toma de carga.