

NORMA OPERATIVA N° 6
INSTRUCTIVO DE RESTITUCIÓN N° 3
RESTITUCIÓN DEL ÁREA NORTE

GENERAL

Para la restitución segura y confiable, se procede con la apertura de los interruptores que quedaron cerrados luego del colapso, de acuerdo con la filosofía de restitución "Todo Abierto" para luego energizar los diferentes componentes del SIN en forma paulatina, evitando la presencia de sobre-voltajes o la incorporación de bloques de carga que produzcan nuevos colapsos.

La restitución del área Norte puede realizarse en una de las siguientes condiciones:

- Desde las centrales del área Norte (Procedimiento de Restitución A)
- Desde el área Central mediante las líneas de Interconexión Vinto –Mazocruz – Kenko y/o Santivañez - Palca – Cumbre (Procedimiento de Restitución B)

El Procedimiento de Restitución A se utilizará toda vez que no se disponga de energía a través de las líneas de interconexión al área Central y se pasará al Procedimiento de Restitución B cuando se disponga de energía en, por lo menos, en una de las líneas de interconexión.

Cuando en el área Norte se produce un colapso total o parcial, los CCA de COBEE, HB, ENDE Valle Hermoso, ENDE GUARACACHI, ENDE, DELAPAZ, ENDE TRANSMISIÓN y ENDE DELBENI 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 quién será el responsable de la restitución del área Norte. En casos de colapso total o parcial en el SIN que incluye el área Norte, o falta de señales del área Norte en el sistema SCADA, el CDC podrá delegar la coordinación de la restitución del área Norte al CCA de COBEE.

Para fines del presente Instructivo, en adelante, el responsable de coordinar la restitución del área Norte (CDC o CCA de COBEE) se denomina "COORDINADOR".

En casos de fallas en el sistema de generación o transmisión en el área Norte, con o sin retiro de carga, el COORDINADOR es el responsable de coordinar las tareas de restitución con los CCA respectivos, sobre la base de los procedimientos de este Instructivo.

Los CCA de ENDE, DELAPAZ, ENDE DELBENI y ENDE TRANSMISIÓN son responsables de:

- a) Mantener permanentemente informado al COORDINADOR sobre el estado de sus instalaciones, las acciones tomadas y cualquier otra información relevante que esté relacionada con el proceso de restitución.



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**
L U Z P A R A T O D O S

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018

- b) Verificar los parámetros de sus instalaciones antes y después de cada maniobra (voltaje, potencia activa y reactiva, sobrecarga en líneas y transformadores, etc.)
- c) Cumplir las instrucciones del COORDINADOR.

El CCA de COBEE, es responsable de:

- a) Cuando no esté a cargo de la restitución del área Norte, mantener permanentemente informado al COORDINADOR sobre el estado de sus instalaciones, las acciones tomadas y cualquier otra información relevante que esté relacionada con el proceso de restitución.
- b) Verificar y controlar los parámetros de sus instalaciones antes y después de cada maniobra (voltaje, potencia activa y reactiva, sobrecarga en líneas y transformadores, etc.)
- c) Cumplir las instrucciones del COORDINADOR.

Los CCA de ENDE y ENDE TRANSMISIÓN son responsables de:

- a) Informar al COORDINADOR, a la brevedad posible, la disponibilidad de las líneas de interconexión.
- b) Mantener permanentemente informado al COORDINADOR sobre el estado de sus instalaciones, las acciones tomadas y cualquier otra información relevante que esté relacionada con el proceso de restitución.
- c) Verificar los parámetros de sus instalaciones antes y después de cada maniobra (voltaje, potencia activa y reactiva, sobrecarga en líneas y transformadores, etc.)
- d) Cumplir las instrucciones del COORDINADOR.

Los CCA de HB, ENDE Valle Hermoso y ENDE Guaracachi son responsables de:

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

ALTERNATIVAS DE RESTITUCIÓN

En caso de colapso, la restitución del área Norte se iniciará mediante el arranque negro de unidades generadoras, siguiendo lo señalado en el "Procedimiento A" de este Instructivo, o mediante las líneas Vinto – Mazocruz - Kenko y/o Santivañez – Palca - Cumbre, según lo

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018, 33 de 50



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**
L U Z P A R A T O D O S

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018

señalado en el "Procedimiento B" de este Instructivo. El COORDINADOR comunicará telefónicamente a los CCA del área Norte, la Alternativa a seguir.

Según las condiciones del área Norte y la disponibilidad de instalaciones de generación y transmisión, el COORDINADOR podrá pasar de uno a otro Procedimiento de restitución. Así mismo, en casos de que se aborte un proceso de restitución, el COORDINADOR iniciará un nuevo proceso de restitución. En ambos casos el COORDINADOR comunicará oportunamente a los CCA del área Norte.



PROCEDIMIENTO A

RESTITUCIÓN MEDIANTE UNIDADES GENERADORAS LOCALES

1. PREPARACIÓN DE UNIDADES GENERADORAS

Producido el colapso en el área Norte, y si existieran unidades girando, COBEE y HB deben procurar mantener sus unidades en giro o proceder al arranque en negro, sin necesidad de autorización del COORDINADOR.

2. APERTURA MANUAL DE INTERRUPTORES

Una vez notificada la situación de colapso del área Norte o en el SIN, se debe proceder en forma inmediata a la apertura de interruptores de acuerdo con lo siguiente:

2.1 CCA DE COBEE

a) Transmisión

- A3-308 S/E KEN (Línea Alto Achachicala, TL-22)
- A3-208 S/E AAC (Línea Kenko, TL-22)
- A3-106 S/E TIQ (Línea Alto Achachicala, TL-12)
- A3-206 S/E AAC (Línea Tiquimani, TL-12)
- A3-105 S/E TIQ (Línea Alto Achachicala, TL-14)
- A3-205 S/E AAC (Línea Tiquimani, TL-14)
- A3-109 S/E TIQ (Banco de Capacitores 12 MVAR en 115 kV)
- A3-104 S/E TIQ (Línea Cumbre)

b) Generación

- Abrir los interruptores de unidades generadoras, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

El interruptor A3-404 en S/E CUM debe permanecer cerrado

2.2 CCA DE DELAPAZ

a) Distribución y Subtransmisión (69 kV y 115 kV)

- A3-545 S/E AAR (Línea Rosassani)
- B3-380 S/E KEN (Línea Alto Achachicala, anillo superior)
- B3-390 S/E KEN (Línea Viacha)
- B3-252 S/E AAC (Línea Caiconi)
- B3-262 S/E AAC (Línea Tembladerani, anillo superior)
- B3-261 S/E AAC (Autotransformador - ATAAC11502)
- A3-260 S/E AAC (Autotransformador - ATAAC11502)
- A3-280 S/E AAC (Línea Challapampa)
- B3-272 S/E AAC (Línea Achacachi)



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**

LUZ PARA TODOS

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018

- B3-420 S/E TEM (Línea Tembladerani - Alto La Paz, anillo superior)
- A3-503 S/E CHA (Línea Challapampa - Catacora)
- A3-523 S/E CTC (Línea Avenida Arce)
- A3-543 S/E AAR (Línea Chuquiaguillo)
- A394 S/E CUM (Línea Chuquiaguillo N° 1)
- A393 S/E CUM (Línea Chuquiaguillo N° 2)
- A3-604 S/E CHQ (Línea Pampahasi)
- A3-605 S/E CHQ (Línea Avenida Arce)
- B3-434 S/E TAR (Banco de Capacitores 12 MVAR en 69 kV)
- B3-444 S/E VIP (Banco de Capacitores 12 MVAR en 69 kV)
- A3-304 S/E KEN (Línea Cota Cota)
- A3-344 S/E CHS (Transformador TRCHS11501)

Los interruptores A3-603 y A3-606 en S/E Chuquiaguillo deberán quedar cerrados

b) Distribución primaria

Todas las subestaciones urbanas de DELAPAZ cuentan con desconexión automática de alimentadores en media tensión por relés de voltaje cero, exceptuando los siguientes que deberán quedar conectados:

- S/E KEN Alimentadores Molino Andino e YPFB
- S/E AAR Alimentador Miraflores
- S/E ACH Alimentador Industrial 2
- S/E BOL Alimentadores Bella Vista y Obrajés
- S/E CHA Alimentador Mercado
- S/E ALP Alimentador Villa Dolores y 16 de Julio

2.3 CCA DE ENDE TRANSMISIÓN

- A335 S/E MAZ (Línea Kenko)
- Z314 S/E MAZ (Línea Vinto)
- Z315 S/E MAZ (Línea Vinto)
- A392 S/E CUM (Separa Larecaja y Taquesi del resto del SIN)
- A341 S/E CHS (Línea Caranavi)
- A301 S/E KEN (Banco de Capacitores 12 MVAR en 115 kV)
- B304 S/E KEN (Banco de Capacitores 12 MVAR en 69 kV)
- A387 S/E HUA (Línea Caranavi)
- A366 S/E CRN (Línea Huaji)

El interruptor A331 en S/E KEN, debe permanecer cerrado.

2.4 CCA DE ENDE

- A365 S/E CRN (Línea Yucumo)
- A841 S/E TRI (Línea San Ignacio de Moxos) por Interdisparo.
- A812 S/E YUC (Línea San Borja)
- A814 S/E YUC (Línea San Buenaventura)
- A351 S/E SBU (Línea Yucumo)

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018, 36 de 50



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**

LUZ PARA TODOS

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018

- A822 S/E SBO (Línea Moxos)
- A832 S/E MOX (Línea Trinidad)
- A813 S/E YUC (Transformador TRYUC11501)
- A823 S/E SBO (Transformador TRSBO11501)
- A833 S/E MOX (Transformador TRMOX11501)

Los interruptores A811, A821, A831 y A843 deben permanecer cerrados. Así como los interruptores A815 y A834 de los reactores en la S/E YUC y S/E MOX respectivamente.

- A391 S/E CUM (Autotransformador ATCUM23001)
- Z391 S/E CUM (Línea Palca)
- Z392 S/E CUM (Línea Palca)

2.5 CCA DE DELAPAZ

- A352 S/E SBU (Transformador TRSBU11501)
- El interruptor A3-570 en S/E PAM debe permanecer cerrado
- Realizar la apertura de los alimentadores en media tensión.

2.6 CCA DE ENDE DELBENI

- Realizar la apertura de los alimentadores en media tensión de las subestaciones YUC, SBO y MOX

2.7 CCA DE HB

a) Transmisión

- A380 S/E PIC (Transformador ENDE)
- A382 S/E PIC (Línea central Chojlla nueva)
- A383 S/E PIC (Línea central Yanacachi)

b) Generación

- Abrir los interruptores de unidades generadoras, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

En caso de que las unidades de HB queden operando en forma aislada, no se efectuará la apertura de los interruptores A380, A382, ni A383

2.8 CCA DE ENDE Valle hermoso en Central El Alto

a) Generación

- Abrir los interruptores de unidades generadoras, en caso de que alguno haya quedado cerrado.



2.9 CCA DE ENDE GUARACACHI

- 71AH1 S/E SBU (Transformador TRSBU11502)
- 46AH2 S/E SBU
- Abrir los interruptores de unidades generadoras.

3 VERIFICACIÓN DE APERTURA DE INTERRUPTORES

El COORDINADOR debe verificar con los demás CCA del área Norte y de ENDE TRANSMISIÓN, que se hayan efectuado todas las aperturas de interruptores indicadas en el punto 2.

4 RESTITUCIÓN DEL ÁREA NORTE

Las acciones a tomar dependerán del estado de las unidades generadoras de COBEE y HB, como sigue:

4.1 RESTITUCIÓN CON UNIDADES DE COBEE EN GIRO

El COORDINADOR verificará la apertura de Interruptores y procederá a restituir el servicio local a las centrales del Valle de Zongo, para luego continuar la restitución de la generación y del sistema de subtransmisión de DELAPAZ, considerando en todo momento el voltaje y el balance generación - carga en activo y reactivo con el siguiente procedimiento:

COBEE

- Conectar la primera unidad generadora
- Sincronizar las restantes unidades disponibles de acuerdo al balance generación - carga y el Voltaje.

DELAPAZ

- Cerrar Interruptor B3-252 en S/E AAC (Energización línea a Caiconi)
- Reponer carga en las S/Es ACH y CAI, cerrando alimentadores en 6.9 kV, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.

De no ser posible iniciar la restitución con el interruptor B3-252 se procederá por el anillo superior de la siguiente manera:

- Cerrar Interruptor B3-262 en S/E AAC (Energización por el anillo superior)
- Reponer carga en las S/Es MUN, ALP, cerrando alimentadores en 6.9 kV, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.

COBEE

Una vez sincronizadas y estabilizadas por lo menos 2 unidades en COBEE con unos 10 MW.



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**
L U Z P A R A T O D O S

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018

- Cerrar Interruptor A3-208 en S/E AAC
- Cerrar Interruptor A3-308 en S/E KEN

COBEE y ENDE Valle Hermoso

Se energizan S/Es RSE, COS y KEN de DELAPAZ, y se habilita servicio local a las centrales Kenko y El Alto para el arranque de las unidades generadoras de COBEE y ENDE Valle Hermoso, respectivamente.

- Arrancar y sincronizar unidades en KEN y/o en ALT, en función del balance generación - carga en activa y reactiva
- Cerrar Interruptor A3-106 en S/E TIQ
- Cerrar Interruptor A3-206 en S/E AAC
- Cerrar Interruptor A3-105 en S/E TIQ
- Cerrar Interruptor A3-205 en S/E AAC

Se restablece el sistema de transmisión de COBEE y se energiza la línea Kenko - Mazocruz.

ENDE TRANSMISIÓN

En caso de tener tensión en S/E MAZ (sincronización con línea Vinto- Mazocruz)

- Cerrar Interruptores Z314 o Z315 en S/E MAZ
- Sincronizar el interruptor A335 en S/E MAZ, en coordinación con el CDC

A partir de la sincronización, la coordinación del resto del proceso de restitución estará a cargo del CDC, situación que será comunicada a los CCA respectivos.

DELAPAZ

- Cerrar Interruptor A3-280 en S/E AAC, energizando la S/E CHA y tomar carga en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor A3-304 en S/E KEN para energizar las subestaciones MAL, COT, BOL y PAM.
- Cerrar alimentadores en 6.9 kV en las subestaciones MAL, COT, BOL y PAM, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar interruptor A3-604 en S/E CHQ se energiza S/E CHQ
- Cerrar interruptor A393 en S/E CUM se energiza S/E CUM

De no estar disponible línea Vinto- Mazocruz, se procede con la sincronización a través de línea Palca- Cumbre

ENDE

En caso de tener tensión en S/E CUM en 230 kV (sincronización con línea Palca - Cumbre)

- Cerrar Interruptores Z391 y Z392 en S/E CUM
- Sincronizar con el interruptor A391 en S/E CUM, en coordinación con el CDC

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018, 39 de 50



A partir de la sincronización, la coordinación del resto del proceso de restitución estará a cargo del CDC, situación que será comunicada a los CCA respectivos.

ENDE TRANSMISIÓN

- Cerrar Interruptor A392 en S/E CUM, se energizan S/Es CHS y PIC.

HB

- Cerrar Interruptor A382 en S/E PIC habilita servicio local unidad CHJ de HB
- Cerrar Interruptor A383 en S/E PIC **habilita** servicio local unidad YAN de HB
- Arrancar y sincronizar unidades en CHJ y YAN

DELAPAZ

- Cerrar Interruptor A3-260 y B3-261 en S/E AAC, restituyendo el Autotransformador ATAAC11502
- Incrementar carga en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor A3-503 en S/E CHA (se energiza y restablece carga en S/E CTC) en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR
- Cerrar Interruptor A3-523 en S/E CTC se energiza S/E AAR.
- Cerrar Interruptor A3-545 en S/E AAR, energizando S/E ROS
- Cerrar alimentadores restantes en 6.9 kV en las subestaciones ROS y AAR, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar alimentadores en 6.9 kV y 12 kV en las subestaciones RSE, COS, KEN y CHA en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor B3-420, energizando la S/E TEM y S/E TAR
- Cerrar Interruptor B3-380 en S/E KEN cerrando el anillo superior.
- Cerrar alimentadores en 6.9 kV, en las subestaciones MUN, ALP, TEM y TAR, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor B3-390 en S/E KEN energizando las subestaciones TIL, VIA y reponer carga en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor B3-272 en S/E AAC energizando las subestaciones HUR, ACI y CHG y reponer carga en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor A3-543 en S/E AAR energizando línea CHQ.
- Cerrar interruptor A3-605 en S/E CHQ.
- Cerrar Interruptor A394 en S/E CUM (normalizando línea Chuquiaguillo 1)

ENDE TRANSMISIÓN

- Cerrar Interruptor A341 en S/E CHS
- Cerrar Interruptor A366 en S/E CRN
- Cerrar Interruptor A387 en S/E HUA (normalizando línea Caranavi - Huaji)



DELAPAZ

- Cerrar interruptor A3-344 en S/E CHS
- Restablecer carga en subestaciones Caranavi, Guanay y Chuspipata en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.

HB

- Cerrar Interruptor A380 en S/E PIC

COBEE

- Cerrar Interruptor A3-104 en S/E TIQ

ENDE, ENDE DELBENI

- Cerrar interruptor A365 en S/E CRN, energizando línea Yucumo
- Cerrar interruptor A813 en S/E YUC, energizando TRYUC11501
- Restablecer carga en subestación YUC en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar interruptor A812, en S/E YUC, energizando línea San Borja
- Cerrar interruptor A823 en S/E SBO, energizando TRSBO11501
- Restablecer carga en subestación SBO en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Verificar que el reactor REMOX11501 esté conectado
- Cerrar interruptor A822 en S/E SBO, energizando línea Moxos
- Cerrar interruptor A833 en S/E MOX, energizando TRMOX11501
- Restablecer carga en subestación MOX en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar interruptor A832 en S/E MOX, energizando línea Trinidad
- Cerrar interruptor A841 en S/E TRI, sincronizando con el Sistema Trinidad
- Cerrar interruptor A814 en S/E YUC, energizando línea San Buenaventura
- Cerrar interruptor A351 en S/E SBU, energizando S/E San Buenaventura

DELAPAZ

- Cerrar interruptor A352 en S/E SBU, energizando TRSBU11501
- Restablecer carga en subestación San Buena Aventura en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR

ENDE GUARACACHI

- Cerrar interruptor 71AH1 en S/E SBU, energizando TRSBU11502
- Arrancar y sincronizar unidad SBU01

4.2 RESTITUCIÓN CON UNIDADES DE HB EN GIRO

Si luego del colapso, una o más unidades generadoras de HB (Chojlla y/o Yanacachi) permanecen girando y operando en forma aislada, el COORDINADOR verificará la

apertura de interruptores según el punto 3 y continuará la restitución del sistema de distribución y subtransmisión de DELAPAZ, considerando en todo momento el voltaje y el balance generación - carga activa y reactiva con el siguiente procedimiento:

HB

- Cerrar Interruptores A380, A382 y A383 en S/E PIC, con lo cual se restablece carga rural en Pichu.

ENDE TRANSMISIÓN

- Cerrar Interruptor A392 en S/E CUM

DELAPAZ

- Cerrar interruptor A393 en S/E CUM se energiza línea CHQ
- Cerrar interruptor A3-604 S/E CHQ con lo cual se energizan las subestaciones PAM, BOL, COT y MAL.

ENDE

En caso de que el SIN este con tensión hasta S/E CUM en 230 kV.

- Cerrar Interruptores Z391 y Z392 en S/E CUM
- Sincronizar el interruptor A391 en S/E CUM, en coordinación con el CDC

A partir de la sincronización, la coordinación del resto del proceso de restitución estará a cargo del CDC, situación que será comunicada a los CCA respectivos.

DELAPAZ

- Cerrar alimentadores en 6.9 kV en subestaciones PAM, BOL, COT y MAL, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar Interruptor A3-304 en S/E KEN, con lo cual se energiza la S/E KEN y se habilita servicio local a las centrales Kenko y El Alto.

COBEE

- Arrancar y sincronizar unidades de KEN en función del balance de generación carga activa y reactiva

ENDE Valle Hermoso

- Arrancar y sincronizar unidades de ALT en función del balance de generación carga activa y reactiva

ENDE TRANSMISIÓN

En caso de que el SIN este con tensión hasta S/E MAZ



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**
E N E L A S E R V I C I O S P A R A T O D O S

**ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018**

- Cerrar Interruptores Z314 o Z315 en S/E MAZ
- Sincronizar el interruptor A335 en S/E MAZ, en coordinación con el CDC

A partir de la sincronización, la coordinación del resto del proceso de restitución estará a cargo del CDC, situación que será comunicada a los CCA respectivos.

COBEE

- Cerrar Interruptor A3-308 en S/E KEN
- Cerrar Interruptor A3-208 en S/E AAC

Con lo cual se energizan las subestaciones AAC, TIQ y se suministra servicio local a las centrales del Valle de Zongo.

- Arrancar y sincronizar unidades al sistema en función del balance de generación carga activa y reactiva.

Completar la restitución del área Norte aislada según el punto 4.1 considerando que previamente ya fueron cerrados los interruptores A3-308 y A3-208.

4.3 RESTITUCIÓN CON UNIDADES DE HB Y COBEE EN GIRO

Si quedaran girando unidades tanto de COBEE como de HB, se podrá seguir los puntos 4.1 y 4.2 en forma paralela, considerando la posibilidad de sincronización con el interruptor A3-304 en Kenko.

4.4 IMPOSIBILIDAD DE ARRANQUE EN NEGRO

Si no es posible efectuar arranque en negro, el CCA de COBEE y el CCA de HB comunicarán este hecho al COORDINADOR y quedarán atentos para posteriormente efectuar la restitución.

5 SINCRONIZACIÓN DE LAS ÁREAS NORTE Y CENTRAL

Concluido el proceso de restitución del área Norte aislada, el CCA de COBEE si estuviera como COORDINADOR, informará al CDC dicha conclusión para que proceda a la sincronización con el área Central.

La sincronización del área Norte con el área Central, se efectuará a través de los interruptores Z310 o Z311 de la Subestación Mazocruz o el interruptor A391 en S/E Cumbre.

Antes de realizar la sincronización ENDE TRANSMISIÓN debe cerrar el interruptor A335 de la Subestación Mazocruz.



**Autoridad de Fiscalización y
Control Social de Electricidad**
LUZ PARA TODOS

ANEXO A LA RESOLUCIÓN AE N° 924/2018
TRÁMITE N° 2012-3085-53-0-0-0-DOCP2
CIAE N° 0104-0000-0000-0001
La Paz, 21 de diciembre de 2018

5.1 Sincronización Automática

El CDC deberá coordinar con los CCA de COBEE, HB, ENDE Valle Hermoso, ENDE TRANSMISIÓN y DELAPAZ las acciones de control para obtener condiciones de sincronismo.

Para que el cierre de los interruptores Z310 o Z311 sea posible la frecuencia y tensión deben estar en los siguientes rangos:

Frecuencia:	50 +/- 0.2 Hz
Tensión:	230 +/- 11 kV

6 RESTITUCIÓN DE LA CARGA REMANENTE

De existir carga por restituir, el CDC verificara el balance de generación – carga activa y reactiva y voltaje e instruirá a DELAPAZ su restitución.

PROCEDIMIENTO B

RESTITUCIÓN A TRAVÉS DE LAS LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN VINTO – MAZOCRUZ – KENKO Y/O SANTIVÁNEZ - PALCA - CUMBRE

1 APERTURA MANUAL DE INTERRUPTORES

Una vez notificada la situación de colapso del área Norte, se debe proceder en forma inmediata a la apertura de interruptores de acuerdo con lo siguiente:

1.1 CCA DE COBEE

a) Transmisión

- A3-208 S/E AAC (Línea Kenko, TL-22)
- A3-106 S/E TIQ (Línea Alto Achachicala, TL-12)
- A3-206 S/E AAC (Línea Tiquimani, TL-12)
- A3-104 S/E TIQ (Línea a Cumbre)
- A3-109 S/E TIQ (Banco de Capacitores 12 MVar en 115 kV)

b) Generación

- Abrir los interruptores de unidades generadoras, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

El interruptor A3-404 en S/E Cumbre debe quedar cerrado.

1.2 CCA DE DELAPAZ

a) Distribución y Subtransmisión (69 kV y 115 kV)

- B3-380 S/E KEN (Línea Alto Achachicala, anillo superior)
- B3-390 S/E KEN (Línea Viacha)
- B3-252 S/E AAC (Línea Caiconi)
- B3-262 S/E AAC (Línea Tembladerani, anillo superior)
- B3-261 S/E AAC (Autotransformador – ATAAC11502)
- A3-260 S/E AAC (Autotransformador – ATAAC11502)
- B3-272 S/E AAC (Línea Achacachi)
- A3-280 S/E AAC (Línea Challapampa)
- B3-434 S/E TAR (Banco de Capacitores 12 MVar en 69 kV)
- B3-444 S/E VIP (Banco de Capacitores 12 MVar en 69 kV)
- A3-545 S/E AAR (Línea Rosassani)
- A3-523 S/E CTC (Línea Av. Arce)
- A394 S/E CUM (Línea Chuquiaguillo N° 1)
- A3-543 S/E AAR (Línea Chuquiaguillo)
- A393 S/E CUM (Línea Chuquiaguillo N° 2)
- A3-604 S/E CHQ (Línea Pampahasi)
- A3-605 S/E CHQ (Línea Avenida Arce)
- A3-344 S/E CHS (Transformador TRCHS11501)



b) Distribución primaria

Todas las subestaciones urbanas de DELAPAZ cuentan con desconexión automática de alimentadores en media tensión por relés de voltaje cero, exceptuando los siguientes que deberán quedar conectados:

- S/E KEN: Alimentadores Molino Andino e YPFB
- S/E AAR: Alimentador Miraflores
- S/E ACH: Alimentador Industrial 2
- S/E BOL: Alimentadores Bella Vista y Obrajes
- S/E CHA: Alimentador Mercado
- S/E ALP : Alimentadores Villa Dolores y 16 de julio

1.3 CCA DE ENDE

- Z391 S/E CUM (línea Palca)
- Z392 S/E CUM (línea Palca)

1.4 CCA DE ENDE TRANSMISIÓN

- Z314, Z315 S/E MAZ (Línea Vinto)
- A301 S/E KEN (Banco de Capacitores 12 MVA en 115 kV)
- B304 S/E KEN (Banco de Capacitores 12 MVA en 69 kV)
- A341 S/E CHS (Línea Caranavi)
- A387 S/E HUA (Línea Caranavi)
- A366 S/E CRN (Línea Huaji)
- A392 S/E CUM

El interruptor A391 de S/E CUM debe permanecer cerrado.

1.5 CCA DE ENDE

- A365 S/E CRN (Línea Yucumo)
- A841 S/E TRI (Línea San Ignacio de Moxos) por interdisparo
- A812 S/E YUC (Línea San Borja)
- A822 S/E SBO (Línea Moxos)
- A832 S/E MOX (Línea Trinidad)
- A813 S/E YUC (Transformador TRYUC11501)
- A823 S/E SBO (Transformador TRSBO11501)
- A833 S/E MOX (Transformador TRMOX11501)
- A814 S/E YUC (Línea San Buenaventura)
- A351 S/E SBU (Transformador TRSBU11501)

Los interruptores A811, A821, A831 y A843 deben permanecer cerrados. Así como los interruptores A815 y A834 del reactor en S/E YUC y S/E MOX respectivamente.



1.6 CCA DE DELAPAZ

- A352 S/E SBU (Transformador TRSBU11501)
- A3-304 S/E KEN (Línea a Cota Cota)
- Realizar la apertura de los alimentadores en media tensión.

1.7 CCA DE ENDE DELBENI

- Realizar la apertura de los alimentadores en media tensión de las subestaciones YUC, SBO y MOX.

1.8 CCA DE HB

a) Transmisión

- A380 S/E PIC (Transformador ENDE)
- A382 S/E PIC (Línea central Chojilla)
- A383 S/E PIC (Línea central Yanacachi)

b) Generación

- Abrir los interruptores de unidades generadoras, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

En caso de que las unidades de HB queden operando en forma aislada, no se efectuará la apertura de los interruptores A380, A382, ni A383

1.9 CCA DE ENDE Valle Hermoso

Generación

- Abrir los interruptores de unidades generadoras, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

2.0 CCA DE ENDE GUARACACHI

- 71AH1 S/E SBU (Transformador TRSBU11502)
- 46AH1
- Abrir los interruptores de unidades generadoras

2. VERIFICACIÓN DE APERTURA DE INTERRUPTORES

En forma previa al inicio del proceso de restitución, el COORDINADOR debe verificar con los CCA del área Norte y ENDE Transmisión, que se hayan efectuado todas las aperturas de interruptores indicadas en el punto 1.

3 PROCESO DE RESTITUCIÓN

Verificado el cumplimiento de lo señalado en el punto 2 y declarada disponible las líneas de interconexión VIN – MAZ - KEN y/o SAN – PAL - CUM, bajo la coordinación del COORDINADOR se tomarán las siguientes acciones; donde los puntos 3.1 y 3.2 se podrán realizar simultáneamente o alternativamente.

3.1 RESTITUCIÓN CON LA LÍNEA VIN-MAZ-KEN

- Cerrar los interruptores Z314 y Z315 para energizar el autotransformador de Mazocruz, la línea Mazocruz - Kenko, la barra de 115 kV de la subestación Kenko y línea Kenko - Alto Achachicala.
- Cerrar el interruptor A3-208 en S/E AAC para dar servicio local a las centrales del Valle de Zongo.
- CCA de COBEE debe sincronizar las unidades que estuvieran en giro, y arrancar y sincronizar las demás unidades generadoras disponibles en el Valle de Zongo.
- Cerrar el interruptor A3-304 para energizar las líneas Kenko – Mallasa – Cota Cota – Bologna y Pampahasi.
- Cerrar interruptor A3-604 se energiza S/E CHQ
- Cerrar interruptor A393 se energiza S/E CUM
- Cerrar interruptor A392 se energizan S/Es Chuspipata y Pichu.
- Cerrar los interruptores A382 y A383 en S/E Pichu para el servicio local a las unidades Chojlla y Yanacachi de HB.
- CCA de HB debe sincronizar las unidades que estuvieran en giro y arrancar y sincronizar las demás unidades generadoras disponibles de HB.

3.2 RESTITUCIÓN CON LA LÍNEA PALCA-CUMBRE

- Cerrar los interruptores Z391, Z392, A393, A392 en S/E CUM y A3-604 en S/E CHQ para energizar el autotransformador de Cumbre, las líneas Cumbre – Pampahasi – Bologna – Cota Cota – Mallasa - Kenko, Cumbre - Tiquimani y Cumbre – Chuspipata – Pichu.
- Cerrar el interruptor A3-304 para energizar S/E Kenko y habilitar servicio local a las centrales Kenko y el Alto.
- Cerrar interruptor A392 se energizan S/Es Chuspipata y Pichu.
- Cerrar los interruptores A382 y A383 en S/E Pichu para habilitar el servicio local de Chojlla y Yanacachi.
- CCA de HB debe sincronizar las unidades que estuvieran en giro y arrancar y sincronizar las demás unidades generadoras disponibles de HB.
- Cerrar el interruptor A3-208 en S/E AAC para dar servicio local a las centrales del Valle de Zongo.
- CCA de COBEE debe sincronizar las unidades que estuvieran en giro, y arrancar y sincronizar las demás unidades generadoras disponibles en el Valle de Zongo.

3.3 RESTITUCIÓN DE DELAPAZ – PRIMERA FASE

- Cerrar el interruptor B3-252 en S/E AAC para energizar las S/Es ACH y CAI.
- Cerrar el interruptor A3-280 en S/E AAC para energizar las S/Es CHA y CTC.



- Cerrar el interruptor A3-523 en S/E CTC para energizar la S/E AAR.
- Cerrar el interruptor A3-545 en S/E AAR para energizar la S/E ROS.
- Cerrar alimentadores en 6.9 kV y 12 kV en subestaciones RSE, COS, KEN, CHA, ACH, CTC, CAI, AAR y ROS, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.

3.4 RESTITUCIÓN DE DELAPAZ – SEGUNDA FASE

- Cerrar alimentadores en 6.9 kV en subestaciones PAM, BOL, COT y MAL, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.

3.5 RESTITUCIÓN DE COBEE – TIQUIMANI

- Cerrar el interruptor A3-106 en S/E TIQ
- Cerrar el interruptor A3-206 en S/E AAC
- Cerrar el interruptor A3-104 en S/E TIQ

3.6 RESTITUCIÓN DE DELAPAZ – TERCERA FASE

- Cerrar los interruptores A3-260 y B3-261 en S/E AAC para la restitución del Autotransformador ATAAC11502
- Cerrar el interruptor B3-262 en S/E AAC, energizando subestaciones MUN, ALP, TEM y TAR.
- Cerrar el interruptor B3-380 en S/E KEN
- Cerrar alimentadores en 6.9 kV en subestaciones MUN, ALP, TAR y TEM, en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar el interruptor B3-272 en S/E AAC energizando las subestaciones HUR, ACI, CHG y reponer carga en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar el interruptor B3-390 en S/E KEN energizando las subestaciones Viacha, Pueblo Viacha, Tilata y cerrar alimentadores en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar los interruptores A3-543 en S/E AAR y A3-605 en S/E CHQ normalizando la línea en 115 kV Av. Arce – Chuquiaguillo.
- Cerrar interruptor A394 S/E CUM, normalizando línea Cumbre- Chuquiaguillo 1

3.7 RESTITUCIÓN DE ENDE TRANSMISIÓN – LARECAJA

- Cerrar el interruptor A341 en S/E CHS, tomando carga de las subestaciones Caranavi y Guanay.
- Cerrar interruptor A366 en S/E CRN y A3-387 en S/E HUA, cerrando línea en 115 kV Caranavi - Huaji.

3.8 RESTITUCIÓN DE HB – PICHU

- Cerrar interruptor A380 en S/E PIC



3.9 RESTITUCIÓN DE ENDE y ENDE DELBENI, de CARANAUI - TRINIDAD

- Cerrar interruptor A365 en S/E CRN, energizando línea Yucumo
- Cerrar interruptor A813 en S/E YUC, energizando TRYUC11501
- Restablecer carga en subestación YUC en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar interruptor A812 en S/E YUC, energizando línea San Borja
- Cerrar interruptor A823 en S/E SBO, energizando TRSBO11501
- Restablecer carga en subestación SBO en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Verificar que el reactor REMOX11501 esté conectado
- Cerrar interruptor A822 en S/E SBO, energizando línea Moxos
- Cerrar interruptor A833 en S/E MOX, energizando TRMOX11501
- Restablecer carga en subestación MOX en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.
- Cerrar interruptor A832 en S/E MOX, energizando línea Trinidad
- Cerrar interruptor A841 en S/E TRI, sincronizando el Sistema Trinidad.
- Cerrar interruptor A814 en S/E YUC, energizando línea a San Buenaventura
- Cerrar interruptor A351 en S/E SBU, energizando S/E San Buenaventura
- Cerrar interruptor A352 en S/E SBU, energizando TRSBU11501.
- Restablecer carga en subestación SBU en función de la generación disponible informada por el COORDINADOR.

4. RESTITUCIÓN DE LA CARGA REMANENTE

De existir carga por restituir, el CDC verificara el balance de generación – carga activa y reactiva y voltaje e instruirá a DELAPAZ y/o ENDE DELBENI, su restitución.