

## **NORMA OPERATIVA N° 6**

### **INSTRUCTIVO DE RESTITUCIÓN N° 5**

#### **RESTITUCION DEL AREA ORURO**

#### **GENERAL**

Cuando el área de Oruro quede sin voltaje, los CCA de COBEE, ELFEO, TDE, EM VINTO y SDB 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 del área de Oruro a los Agentes comprometidos.

En casos de fallas en el sistema de generación o transmisión en el área de Oruro, con o sin retiro de carga, el CDC coordinará la restitución con los CCA involucrados, sobre la base de los procedimientos de este Instructivo.

El responsable de coordinar la restitución del área de Oruro es el CDC.

Los CCA de ELFEO, COBEE, EM VINTO, TDE y SDB son responsables de:

- a) Mantener permanentemente informado al CDC sobre el estado de sus instalaciones, las acciones tomadas y cualquier otra información relevante que este 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

#### **ALTERNATIVAS DE RESTITUCION**

En casos de colapso, la restitución del área Oruro se iniciará mediante el arranque negro de unidades generadoras, siguiendo lo señalado en el “Procedimiento A” de este Instructivo, o desde la subestación Vinto, según lo señalado en el “Procedimiento B” de este Instructivo.

El CDC comunicará telefónicamente a los CCA del área de Oruro, la Alternativa a seguir.

## PROCEDIMIENTO A

### RESTITUCIÓN MEDIANTE UNIDADES GENERADORAS LOCALES

#### 1. **PREPARACIÓN DE UNIDADES GENERADORAS**

Producido el colapso del área de Oruro y previo al inicio del proceso de restitución COBEE debe 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 Oruro 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 **CCA DE COBEE**

- B2-22 S/E HUY (Línea Vinto)
- Abrir los interruptores de unidades de generación, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

El siguiente interruptor debe quedar cerrado:

- B2-23 S/E HUY (Línea Miguillas)

Si este interruptor se abrió durante el proceso de la falla, debe quedar abierto. Su cierre será coordinado por el CDC.

##### 2.2 **CCA DE ELFEO**

- B225 S/E HUY (Línea Oruro)
- B226 S/E HUY (Línea Viloco)
- B230 S/E SUD (Línea Huayñacota)
- B231 S/E SUD (Línea Vinto)
- B232 S/E SUD (Línea Cuadro Siglo)
- B237 S/E SUD (Línea Corque)
- B240 S/E CSG (Línea Oruro)
- B243 S/E CSG (Línea Avicaya)
- B241 S/E CSG (Transformador TRCSG069)
- Abrir los interruptores de alimentadores en 6.9 kV y 24.9 kV en S/Es Sud, Este, Norte, Socomani y Colquiri.

Los alimentadores de las subestaciones Caracollo y Tablachaca quedan cerrados

##### 2.3 **CCA DE TDE**

- B251, B252 S/E VIN (Transformador01 115/069 kV)
- B254 S/E VIN (Transformador02 115/069 kV)
- B253 S/E VIN (Línea EM Vinto)
- B256 S/E VIN (Línea Oruro- Huayñacota)
- B203 S/E VIN (Banco de capacitores 7.2 MVA<sub>r</sub> en 69 kV)

- B205 S/E VIN (Banco de capacitores 6.6 MVAr en 69 kV)
- B421 S/E CAT (Línea Cuadro Siglo)
- B401 S/E CAT (Banco de capacitores 7.2 MVAr en 69 kV)

#### **2.4 CCA DE EM VINTO**

- Abrir los alimentadores en 6.6 kV en S/E CM VINTO

#### **2.5 CCA DE SDB**

- D201 S/E QUE (Línea Chiñata)
- Abrir los interruptores de unidades de generación, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

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

### **3. VERIFICACIÓN DE APERTURA DE INTERRUPTORES**

En forma previa al inicio del proceso de restitución, el CDC debe verificar con los CCA del área Oruro, que se hayan efectuado todas las aperturas de interruptores indicadas en el punto 2.

### **4. RESTITUCIÓN DEL AREA ORURO**

#### **CCA DE COBEE**

- Conectar la primera unidad.
- Arrancar y sincronizar las restantes unidades disponibles.

#### **CCA DE ELFEO**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará el balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje (se requiere una generación mínima de 10 MW en el periodo de punta).

- Cerrar interruptor B225 S/E HUY (se energiza la línea HUY-SUD con la carga de Tablachaca y Caracollo)
- Cerrar alimentadores en subestaciones Norte y Socomani, en función de la generación disponible informada por el CDC.
- Cerrar interruptor B230 S/E SUD (se energiza S/E SUD en vacío)
- Cerrar interruptor B237 S/E SUD (se energiza línea Corque para regular voltaje)

### **5. SINCRONIZACIÓN DE ÁREAS**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará la existencia de voltaje en Vinto y las condiciones de sincronismo.

#### **CCA DE TDE**

- Cerrar interruptores B252, B253 y B254 S/E VIN (se energizan las subestaciones Tesa, Este y CM VINTO).
- Con estas maniobras el área Oruro se encuentra en condiciones de sincronizarse con el resto del SIN en S/E Sud.

### **CCA DE EM VINTO**

- Cerrar alimentadores en subestación CM VINTO, en función de la generación disponible informada por el CDC.

### **CCA DE ELFEO**

- Sincronizar con el interruptor B231 S/E SUD

## **5.1 RESTITUCIÓN DE LA RED DE ELFEO**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará el balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

### **CCA DE ELFEO**

- Cerrar alimentadores en las subestaciones Sud, Este, Norte y Socomani en función de la generación disponible informada por el CDC
- Cerrar interruptor B232 S/E Sud (se energiza la línea SUD- CSG con la carga de Machacamarca, Pairumani y Huanuni)
- Cerrar interruptor B226 S/E HUY (Línea Viloco)

## **5.2 RESTITUCIÓN DEL ANILLO CAT-CSG-SUD**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará la existencia de voltaje en Catavi y el balance generación – carga activa y reactiva.

### **CCA DE TDE**

- Cerrar interruptor B421 S/E CAT

### **CCA DE ELFEO**

- Cerrar interruptor B240 S/E CSG
- Cerrar interruptor B241 S/E CSG (Transformador TRCSG069)
- Cerrar alimentadores en la subestación de CSG en función de la generación disponible informada por el CDC
- Cerrar interruptor B243 S/E CSG (se energiza la línea CSG-AVI con la carga de Bolívar, Avicaya y Quillacas)

## **5.3 RESTITUCIÓN DEL ANILLO VIN-HUY-SUD**

### **CCA DE TDE**

- Cerrar interruptores B251 y B256 S/E Vinto, energizando la línea HUY-VIN

### **CCA DE COBEE**

- Cerrar interruptor B2-22 S/E HUY se normaliza la configuración de la subestación

## **5.4 SERVICIO LOCAL A LA CENTRAL QUEHATA**

### **CCA DE SDB**

- Cerrar Interruptor D201 S/E QUE (Línea Chiñata)
- Arrancar y sincronizar unidades de Central Quehata

## **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 ELFEO su restitución.

## PROCEDIMIENTO B

### RESTITUCIÓN DESDE LA SUBESTACIÓN VINTO

#### 1. APERTURA MANUAL DE INTERRUPTORES

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

##### 1.1 CCA DE COBEE

- B2-22 S/E HUY (Línea Vinto)
- Abrir los interruptores de unidades de generación, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

El siguiente interruptor debe quedar cerrado:

- B2-23 S/E HUY (Línea Miguillas)

Si este interruptor se abrió durante el proceso de la falla, debe quedar abierto. Su cierre será coordinado por el CDC.

##### 1.2 CCA DE ELFEO

- B225 S/E HUY (Línea Oruro)
- B226 S/E HUY (Línea Viloco)
- B230 S/E SUD (Línea Huayñacota)
- B231 S/E SUD (Línea Vinto)
- B232 S/E SUD (Línea Cuadro Siglo)
- B237 S/E SUD (Línea Corque)
- B240 S/E CSG (Línea Oruro)
- B243 S/E CSG (Línea Avicaya)
- B241 S/E CSG (Transformador TRCSG069)
- Abrir los interruptores de alimentadores en 6.9 kV y 24.9 kV en S/Es Sud, Este, Norte, Socomani y Colquiri.

Los alimentadores de las subestaciones Caracollo y Tablachaca quedan cerrados

##### 1.3 CCA DE TDE

- B251, B252 S/E VIN (Transformador01 115/069 kV)
- B254 S/E VIN (Transformador02 115/069 kV)
- B253 S/E VIN (Línea EM Vinto)
- B256 S/E VIN (Línea Oruro- Huayñacota)
- B203 S/E VIN (Banco de capacitores 7.2 MVar en 69 kV)
- B205 S/E VIN (Banco de capacitores 6.6 MVar en 69 kV)
- B421 S/E CAT (Línea Cuadro Siglo)
- B401 S/E CAT (Banco de capacitores 7.2 MVar en 69 kV)

#### **1.4 CCA DE EM VINTO**

- Abrir los alimentadores en 6.6 kV en S/E CM VINTO

#### **1.5 CCA DE SDB**

- D201 S/E QUE (Línea Chiñata)
- Abrir los interruptores de unidades de generación, en caso de que alguno haya quedado cerrado.

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

### **2. VERIFICACIÓN DE APERTURA DE INTERRUPTORES**

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

### **3. RESTITUCIÓN DEL AREA ORURO**

#### **3.1 SERVICIO LOCAL A CENTRALES DE COBEE**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará la existencia de voltaje en Vinto y el balance generación – carga activa y reactiva.

##### **CCA DE TDE**

- Cerrar interruptor B251 S/E Vinto (se energiza la línea VIN-HUY)
- Cerrar interruptores B252, B253 y B254 S/E VIN (se energiza línea CM VINTO)

##### **CCA DE EM VINTO**

- Cerrar alimentadores en S/E CM VINTO en función de la generación disponible informada por el CDC

##### **CCA DE COBEE**

- Cerrar interruptor B2-22 S/E HUY (se energiza línea a Miguillas)
- Arrancar y sincronizar unidades de COBEE en Miguillas, Angostura, Choquetanga y Carabuco

#### **3.2 RESTITUCIÓN DE CARGA EN ELFEO**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará el balance generación – carga activa y reactiva y voltaje.

##### **CCA DE TDE**

- Cerrar interruptor B256 S/E Vinto (se energiza la línea VIN-SUD con carga de TESA y S/E Este)

##### **CCA DE ELFEO**

- Cerrar interruptor B231 S/E SUD

### **3.3 RESTITUCIÓN DEL ANILLO VIN-HUY-SUD**

#### **CCA DE ELFEO**

- Cerrar interruptor B225 S/E HUY (se energiza línea HUY-SUD con carga de Tablachaca y Caracollo)
- Cerrar interruptor B230 S/E SUD
- Cerrar alimentadores en las subestaciones de Socomani y Norte en función de la generación disponible informada por el CDC
- Cerrar interruptor B226 S/E HUY (se energiza línea Viloco)

### **3.4 RESTITUCIÓN DE LA RED DE ELFEO**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará el balance generación – carga activa y reactiva, y voltaje.

#### **CCA DE ELFEO**

- Cerrar interruptor B232 S/E Sud (se energiza la línea SUD- CSG con la carga de Machacamarca, Pairumani y Huanuni)
- Cerrar interruptor B237 (se energiza la línea Corque)

### **3.5 RESTITUCIÓN DEL ANILLO CAT-CSG-SUD**

Para las siguientes maniobras el CDC verificará la existencia de voltaje en Catavi y el balance generación – carga activa y reactiva.

#### **CCA DE TDE**

- Cerrar interruptor B421 S/E CAT

#### **CCA DE ELFEO**

- Cerrar interruptor B240 S/E CSG
- Cerrar interruptor B241 S/E CSG (Transformador TRCSG069)
- Cerrar alimentadores en la subestación de CSG en función de la generación disponible informada por el CDC
- Cerrar interruptor B243 S/E CSG (se energiza la línea CSG-AVI con la carga de Bolívar, Avicaya y Quillacas)

### **3.6 SERVICIO LOCAL A LA CENTRAL QUEHATA**

#### **CCA DE SDB**

- Cerrar Interruptor D201 S/E QUE (Línea Chiñata)
- Arranque de unidad de Central Quehata

### **3.7 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 ELFEO su restitución.



