

INFORME GO-SEN/2021

REGLAS DE OPERACIÓN SSCC EN TIEMPO REAL

GERENCIA DE OPERACIÓN

Junio 2021



Reglas de Operación SSCC en tiempo Real

Rev.	Fecha	Comentario	Realizó	Revisores	Aprobadores
1	01-01-2021	Informe Subastas de SSCC	Subgerencia De Operación en Tiempo Real	Rodrigo Espinoza Juan Pablo Avalos Marcelo Rubio Gretchen Zbinden Juan M. Donoso	Patricio Valenzuela
2	29-01-2021	Se incluye reglas de SC de CT y Anexo RIO	Subgerencia De Operación en Tiempo Real	Juan Pablo Avalos Gretchen Zbinden Eduardo Verdugo Lucila Ballesteros Marco Quezada	Patricio Valenzuela
3	07-06-2021	Modifica criterio RIO de Control de Tensión para ERV	Subgerencia De Operación en Tiempo Real	Rodrigo Espinoza Gretchen Zbinden Eduardo Verdugo Lucila Ballesteros	Patricio Valenzuela

Tabla de Contenido

1. Introducción.....	3
2. Aspectos Generales.....	4
2.1. Conceptos Aplicables.....	4
2.2. Servicios Complementario de Control de Frecuencia.....	6
2.3. Servicio Complementario de Control de Tensión.....	10
3. Oferta de Servicios de Control de Frecuencia.....	12
4. Reglas de gestión de SSCC.....	13
4.1. Información para entregar en el programa de operación.....	13
4.2. Activación o uso de los Servicios Complementarios de Control de Frecuencia.....	14
4.3. Disponibilidad de los servicios complementarios en la OTR.....	15
5. SSCC de Control de Frecuencia en la Operación en Tiempo Real.....	25
5.1. Disponibilidad de SSCC de Control de Frecuencia.....	25
5.2. Activación de SSCC de Control de Frecuencia.....	26
5.3. Casuísticas.....	29
6. SSCC de Control de Tensión en la OTR.....	33
6.1. Regla general de CT en la OTR.....	33
6.2. Activación y registro de una instrucción del SC de CT en la OTR.....	33
7. ANEXO: Registro de Instrucción de SSCC.....	36
7.1. Generalidades acerca de los Registros de Instrucciones Operativas.....	36
7.2. Disponibilidad de SSCC.....	38
7.3. Activación de SSCC.....	39

1. Introducción

Conforme a lo comunicado por el Coordinador en el Informe Final de Servicios Complementarios (SSCC) 2021, publicado el 29 de diciembre de 2020, a partir del 01 de enero de 2021 se introducen cambios al mecanismo de provisión y definiciones de algunos SSCC.

Considerando lo anterior, y desde el punto de vista de la ejecución de los programas en la operación en tiempo real, surgen una serie de elementos que condicionan el accionar de los ingenieros del CDC y que deben quedar debidamente reguladas en la forma de procedimientos operacionales o reglas de operación aplicables a la coordinación de la operación en tiempo real bajo el mecanismo de Subastas de SSCC e instrucción directa, según corresponda.

Al respecto, resulta útil mantener conceptualmente separado el mercado de la energía del mercado de SSCC, y lo que corresponde a un evento de disponibilidad respecto de un evento de activación de SSCC, como se verá en el numeral 2 del presente informe.

El objetivo de este documento es establecer la línea base para esas reglas, teniendo a la vista la normativa aplicable y las definiciones que se han tomado para especificar el proceso de Subastas de SSCC e instrucción directa que deberá aplicar el Coordinador, según SC respectivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, este documento se estructura en una primera parte describiendo los conceptos generales para aplicar las reglas establecidas y los SSCC provistos por Instrucción Directa, así como las características propias de estos, establecidas tanto en las Resoluciones Exentas N°827/2019 y N°442/2020 de la Comisión Nacional de Energía (Definición de SSCC), como en el Informe de SSCC elaborado por el Coordinador. Luego se describen las características del proceso de subastas y del respectivo proceso de programación, bajo el cual se optimiza de manera conjunta energía y reservas (co-optimización), presentando los cambios y nuevas salidas que les serán entregadas a los ingenieros del CDC para usarlas en conjunto con las reglas de operación. Finalmente se establecen en primer término las reglas para el uso de las reservas programadas bajo el mecanismo de Subastas, para luego detallar qué reglas deberán seguir los ingenieros del CDC para completar la disponibilidad de estas reservas en el caso que en tiempo real se produzca un déficit del requerimiento.

2. Aspectos Generales

2.1. Conceptos Aplicables

Para poder aplicar el esquema vigente de mercado de SSCC, resulta esencial separar conceptualmente el mercado de energía de lo que corresponde al mercado de SSCC. El primero se orienta a garantizar la disponibilidad del recurso de generación para suplir y seguir la demanda de energía horaria prevista para un horizonte determinado, mientras que el segundo se orienta a disponer de recursos para cubrir los desbalances que se producen en la operación en tiempo real producto de desviaciones de demanda neta (variabilidad de ERNC o desviaciones de demanda no previstas en el programa de operación) o algún otro evento intra-diario, para el mismo horizonte. La figura siguiente describe ambos mercados.

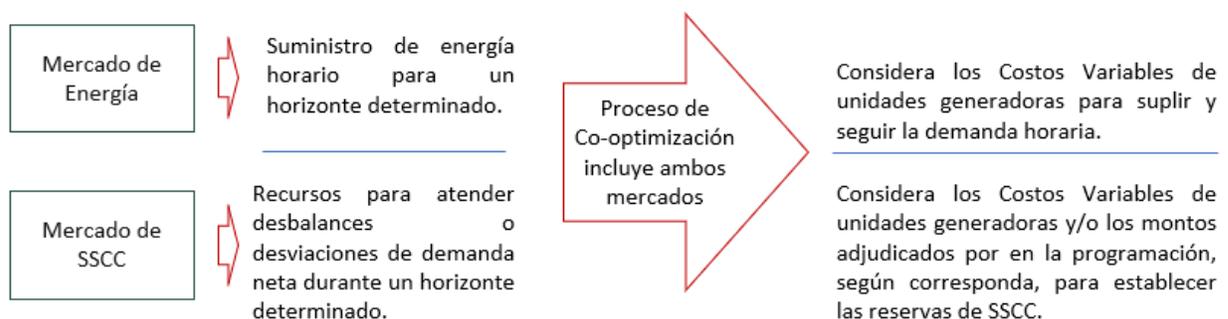


Figura 1: Representación esquemática del funcionamiento del mercado de energía y SSCC

Para garantizar la disponibilidad de estos recursos en forma óptima, se realizará un proceso de programación de la operación de corto plazo (PCP, pre-despacho o unit commitment), el que mediante un método denominado co-optimización, incluye ambos mercados en un único proceso de cálculo que permite establecer un programa diario óptimo para el horizonte de 24 horas del día siguiente (día N).

Es importante destacar, que para poder aplicar las reglas del régimen de SSCC, y utilizar en forma correcta los recursos disponibles, es necesario entender la diferencia entre Disponibilidad y Activación, conforme se describe a continuación:

- **Disponibilidad:** contar con recursos para suplir la demanda de energía horaria y/o para mantener las reservas de SSCC.
- **Activación:** uso de las reservas de SSCC.

De esta manera, durante la operación en tiempo real, se podrían presentar los dos siguientes eventos:

- a) **Evento de Disponibilidad:** perder o recuperar recursos destinados a cubrir la demanda de energía horaria y/o perder las reservas de SSCC, producto de:
 - i. Restricción (limitación) o indisponibilidad (falla) de unidades generadoras y/o instalaciones del sistema de transmisión.
 - ii. Suspensión de limitaciones programadas de unidades generadoras.
 - iii. Cambio en las condiciones de seguridad del SEN no previstas.
 - iv. Desvío permanente de demanda (por un tiempo mayor a 1 hora).

v. Desacoples, entre otros eventos intra-horarios.

- b) **Evento de activación:** uso de las instalaciones destinadas a proveer SSCC y/o de las reservas de SSCC para atender desviaciones de frecuencia producto de desbalances entre demanda y generación intra-horarios, así como requerimientos de reactivos en el SEN o los asociados al PRS:
- i. Activación del CPF (+-) y CSF (+-) para corregir desviaciones de frecuencia.
 - ii. Activación del CTF (+-) para recuperar las reservas utilizadas por el CPF y CSF, el cual puede ser activado solo por el período máximo de una hora.
 - iii. Activación de SSCC de CT, vía instrucción del CDC, para mantener los niveles de tensión dentro de las bandas para estado normal, establecidas en la NTSyCS.
 - iv. Activación de SSCC asociados al Plan de Recuperación de Servicio.

Las acciones que se deberán ejecutar durante la operación en tiempo real dependerán del tipo de evento que se produzca. A continuación, se resume en una imagen, la aplicación de reglas que se describen en el presente documento, según evento de disponibilidad o activación para el servicio de control de frecuencia:

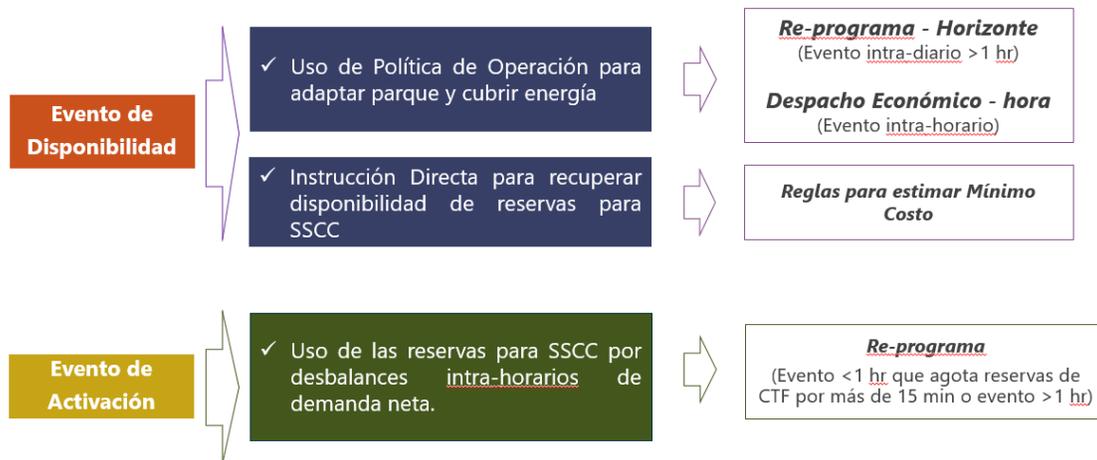


Figura 2: resumen de reglas según evento de disponibilidad y activación.

Cabe destacar que, si bien el presente documento se focaliza principalmente en detallar las reglas que aplican al mercado de SSCC en la operación en tiempo real, el Ingeniero Despachador, deberá cumplir siempre con lo indicado en el presente punto para atender el mercado de energía y SSCC, considerando los eventos de disponibilidad y activación.

2.2. Servicios Complementario de Control de Frecuencia

De acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta 827/2019 los SSCC de Control de Frecuencia son los siguientes:

Categoría de SSCC	Subcategoría de SSCC
Control Rápido de Frecuencia (CRF)	Control Rápido por Subfrecuencia (CRF +)
	Control Rápido por Sobrefrecuencia (CRF -)
Control Primario de Frecuencia (CPF)	Control Primario por Subfrecuencia (CPF +)
	Control Primario por Sobrefrecuencia (CPF -)
Control Secundario de Frecuencia (CSF)	Control Secundario por Subfrecuencia (CSF+)
	Control Secundario por Sobrefrecuencia (CSF-)
Control Terciario de Frecuencia (CTF)	Control Terciario por Subfrecuencia (CTF+)
	Control Terciario por Sobrefrecuencia (CTF-)
Cargas Interrumpibles (CI)	Cargas Interrumpibles (CI)

Tabla 1: Categorías y subcategorías de SSCC de Control de frecuencia.

Conforme a lo establecido en el Informe de SSCC 2021, las categorías de CRF y CI no serían necesarias en el SEN durante el año 2021. Por otro lado, las categorías susceptibles de ser provistas a través de subastas son el CPF (solo para sobrefrecuencias o subcategoría de CPF(-)), el CSF y el CTF. En este contexto, los servicios de CPF (-), CSF y CTF serán incorporados en la co-optimización que se resuelve en el proceso de programación, utilizando las ofertas emitidas por las empresas generadoras para las distintas configuraciones y servicios subastados.

Cabe destacar que mediante estudios específicos y los estudios exigidos por la NT SSCC, se determinan los requerimientos sistémicos de cada SC, que según sea la naturaleza de este, podrá estar zonificado. En el caso particular del CSF y del CTF, el requerimiento es sistémico, no existiendo restricciones zonales. En el caso particular del CPF, existen dos restricciones de reserva sistémica a cumplir en cada instante, siendo estos Reserva CPF@10s y Reserva CPF@5min, atributos que también se incorporan al proceso de co-optimización. Las características y requerimientos mínimos de reservas para proveer estos SSCC se presentan a continuación:

2.2.1. Requerimientos de control primario de Frecuencia

- **Reserva CPF@10s:** Reserva necesaria para compensar la caída inicial de la frecuencia, teniendo por objetivo evitar la excursión de la frecuencia a niveles que podrían activar la operación de los EDAC por Subfrecuencia ante la ocurrencia de una contingencia simple. Esta reserva debe ser entregada durante los primeros 10 s después de ocurrida la contingencia.
- **Reserva CPF@5min:** Reserva requerida durante el tiempo de acción del CPF.

Para efectos de garantizar lo anterior, cada unidad generadora deberá cumplir con estos dos atributos para participar en el CPF, conforme a lo siguiente:

- **Aporte CPF@10s:** Reserva que aporta una unidad, ante la ocurrencia de una contingencia simple. Esta reserva debe ser entregada durante los primeros 10 s después de ocurrida la contingencia y su cuantificación se realiza considerando desviación de frecuencia de +/- 0.7 Hz.
- **Aporte CPF@5min:** Reserva promedio que aporta una unidad en un periodo de 5 minutos, ante una contingencia simple. En su cuantificación se considera una desviación de frecuencia de +/- 0.7 Hz y el aporte será la integral bajo la curva en un tiempo de 5 min desde concurrida la contingencia.

Al respecto, el servicio de CPF se establece de acuerdo con lo siguiente:

- a) A través de bandas de regulación asimétricas, es decir, la reserva para subfrecuencia no necesariamente será igual que la reserva de sobrefrecuencia.
- b) Para atender variaciones aleatorias y/o naturales del sistema, en estado normal, se establece un requerimiento mínimo de +-39 [MW].
- c) Para atender contingencias de desconexión de generación en el SEN, se establece un requerimiento mínimo de CPF(+) en [MW], según lo siguiente:

- CPF@10s en función de la demanda y la inercia del sistema (ver tabla Tabla 2).

Demanda	Inercia	30 [GVAs]	35 [GVAs]	40 [GVAs]	45 [GVAs]	50 [GVAs]	55 [GVAs]	60 [GVAs]
6000 [MW]		-	290	248	217	192	189	186
6500 [MW]		322	274	236	209	184	181	178
7000 [MW]		300	258	225	200	175	172	169
7500 [MW]		277	242	214	191	167	164	161
8000 [MW]		255	226	202	182	159	156	153
8500 [MW]		233	211	191	174	150	147	144
9000 [MW]		211	195	179	165	142	139	136
9500 [MW]		189	179	168	156	133	130	128
10000 [MW]		-	163	157	148	125	122	119
10500 [MW]		-	-	145	139	117	114	111
11000 [MW]		-	-	134	130	108	105	102

Tabla 2: Reservas requeridas CPF(+) para CPF@10s[MW] en función de la demanda y la inercia

- CPF@5min en función de la demanda del sistema (ver tabla siguiente).

Demanda	Aporte CPF+ CPF@5min
6000 [MW]	322
6500 [MW]	313
7000 [MW]	304
7500 [MW]	294
8000 [MW]	285
8500 [MW]	276
9000 [MW]	266
9500 [MW]	257
10000 [MW]	248
10500 [MW]	238
11000 [MW]	229

Tabla 3: Reservas requeridas CPF(+) para CPF@5m[MW] en función de la demanda y la inercia

- d) Para efectos de soportar desconexión intempestiva de carga, se establece un requerimiento de CPF(-), para CPF@5min, de -157 [MW].

Cabe destacar que los requerimientos de CPF, en función de las variables CPF@10s, CPF@5min, demanda e inercia, serán representados de manera simplificada en el proceso de co-optimización de la operación¹, de manera de permitir cumplir con estos requerimientos mínimos sin comprometer los tiempos de ejecución y plazos de entrega del programa.

2.2.2. Requerimientos de control secundario de frecuencia

El control secundario de frecuencia opera en forma automática por medio del AGC y está destinado a corregir el error permanente de frecuencia que se produce debido a desviaciones intrahorarias de la demanda neta. Los requerimientos mínimos de reserva para CSF se determinan en función del producto entre la desviación de frecuencia aceptable (+-200 mHz) y el BIAS del sistema. La tabla siguiente presenta el requerimiento asociado a la reserva para CSF.

Categoría SC	Subcategoría	BIAS [MW/0.1 Hz]	Desviación de Frecuencia [Hz]	Reserva [MW]
CSF	CSF-	65	-0.2	-130
	CSF+	65	0.2	130

Tabla 4: Reservas requeridas para CSF

Adicionalmente, dado el monto de reserva determinado, la rampa sistémica resultante corresponde a +28/-24 [MW/min]. Asimismo, se debe respetar la restricción operativa del AGC en cuanto a que, al menos, existan 3 unidades participando simultáneamente en el automatismo.

¹ <https://www.coordinador.cl/wp-content/uploads/2020/12/2020-12-29-Minuta-GM-N%C2%BA34-2020-Modelaci%C3%B3n-y-Asignaci%C3%B3n-de-Servicios-Complementarios-de-Control-de-Frecuencia.pdf>

2.2.3. Requerimiento de control terciario de frecuencia

El control terciario de frecuencia (CTF), que es activado, por una instrucción emanada del CDC, debe mantener un monto de reserva tal que complementa las reservas requeridas para CF, de manera que, en conjunto, puedan atender las desviaciones intrahorarias de frecuencia, que se producen debido a variaciones intrahorarias y errores de previsión de demanda. Los requerimientos de reservas para CTF se muestran en la tabla siguiente:

Categoría de SC	Bloque	CTF +	CTF -
CTF	Bloque 1 (00:00 - 05:59)	161 MW	-161 MW
	Bloque 2 (06:00 - 09:59)	245 MW	-195 MW
	Bloque 3 (10:00 - 16:59)	132 MW	-183 MW
	Bloque 4 (17:00 - 20:59)	305 MW	-293 MW
	Bloque 5 (21:00 - 23:59)	161 MW	-161 MW

Tabla 5: Reservas requeridas para CTF

2.2.4. Tiempos de actuación de los SSCC de Control de Frecuencia

A continuación, se entrega una definición de los tiempos de actuación basados en la Res. Exta. N°442/2020, relacionados con el SC de control de frecuencia y se describen los requerimientos de dichos tiempos en una tabla y en forma gráfica:

Tiempo de Inicio de Activación: Periodo en que se inicia la prestación del Recurso Técnico Comprometido, contado desde que es requerido el respectivo Servicio Complementario. Se entenderá que el respectivo Servicio Complementario es requerido cuando se produzca una condición operativa en el Sistema Eléctrico Nacional, que active automatismos locales; a través del envío de la consigna tratándose de servicios automáticos centralizados; o desde la instrucción, en la operación en tiempo real, del Coordinador tratándose de Servicios Complementarios cuyo modo de activación no es mediante automatismos, según corresponda.

Tiempo Total de Activación: Periodo en que se entrega la totalidad del Recurso Técnico Comprometido, incluyendo el Tiempo de Inicio de Activación.

Tiempo de Entrega: Periodo en que las instalaciones deberán ser capaces de mantener el total del Recurso Técnico Comprometido de conformidad a lo dispuesto en la Res. Exta. N° 442/2020, contado desde el momento en que transcurrió Tiempo Total de Activación.

Recurso Técnico Comprometido: Recurso Técnico adjudicado o Instruido.

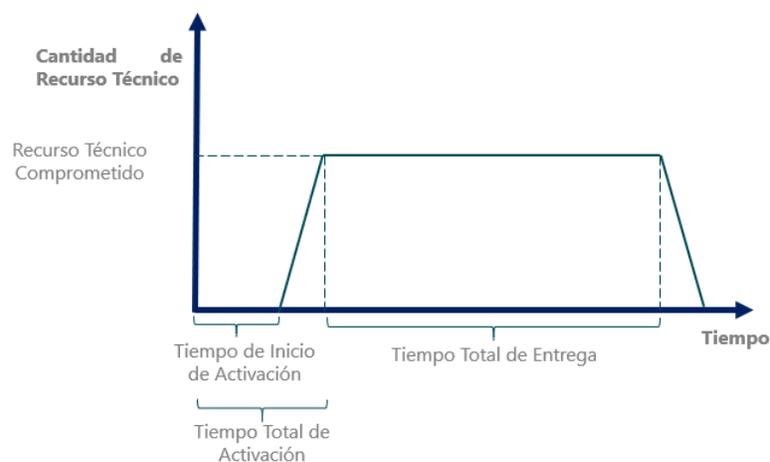


Figura 3: Tiempos de actuación

Categoría de SSCC	Modo de Activación	Tiempo de Inicio de Activación	Tiempo Total de Activación	Mínimo Tiempo de Entrega	Máximo Tiempo de Entrega
CPF	Automático Local		10 [s]	5 [min]	
CSF	Automático Centralizado		5 [min]	15 [min]	
CTF	Por Instrucción	5 [min]	15 [min] ²		1 [hr]

Tabla 6: Categorías SSCC de Control de frecuencia y tiempos de actuación.

2.3. Servicio Complementario de Control de Tensión

El SC de Control de Tensión (CT) está destinado a generar acciones de control que permitan mantener la operación de las barras del sistema eléctrico en una banda de tensión predeterminada, dentro de los niveles admisibles establecidos en la NTSyCS, considerando para ello que la naturaleza de la prestación de este servicio es local. De igual forma, tiene como fin mantener las reservas de potencia reactiva necesarias para soportar una contingencia simple.

Los requerimientos específicos para prestar este servicio dependen de las características del equipamiento y tecnologías disponibles, por lo que este servicio podría ser prestado por distintas instalaciones, en la medida que cumplan con los requisitos y exigencias técnicas establecidas en la normativa y en el respectivo Informe de SSCC. Conforme a esto, las instalaciones que pueden entregar el SSCC de CT son aquellas que han sido verificadas por el Coordinador para dar este servicio.

Al respecto, en particular las unidades generadoras sincrónicas y parques de energía variable (eólicos o fotovoltaicos) deben operar en forma estable y permanente, entregando o absorbiendo reactivos, de acuerdo con los límites establecidos en sus Diagramas PQ y a su control (automático o manual), conforme a las exigencias dispuestas en la NTSyCS. En el caso de unidades sincrónica, además del control automático de tensión, el CDC podrá instruir una

² Tiempo establecido por el Coordinador en consistencia con los tiempos definidos por la normativa para el CSF.

consigna en kV en determinadas barras del sistema. En el caso de los parques eólicos y fotovoltaicos, el SSCC de CT se realiza vía instrucción del CDC (control manual) y es entregado mediante un control de inyección/absorción de potencia reactiva.

Las unidades generadoras que pueden entregar el SSCC de CT son aquellas que han sido verificadas por el Coordinador para entregar el servicio, por instrucción directa del CDC en la operación en tiempo real, conforme a las reglas que se establecen en el presente documento.

3. Oferta de Servicios de Control de Frecuencia.

Se debe considerar que las ofertas deben cubrir los requerimientos sistémicos de cada SC que es subastado.

Al respecto, y bajo este nuevo régimen de SSCC (sistema de subastas), se identifica que se pueden presentar tres escenarios, los cuales se detallan a continuación:

- a) **Las ofertas presentadas son suficientes para cubrir los requerimientos sistémicos mínimos.** La programación se realiza con una co-optimización utilizando las ofertas presentadas por los Coordinados.
- b) **Las ofertas presentadas son insuficientes para cubrir los requerimientos sistémicos mínimos (subasta Parcialmente Desierta).** En este caso se procede a realizar la programación con co-optimización incorporando tanto los precios ofertados y una oferta ampliada (aumentada) para los bloques y servicios respectivos declarados parcialmente desiertos. La oferta ampliada considera a todas las instalaciones verificadas conectadas al SEN para dicho(s) servicio(s) con un valor igual al costo de desgaste representativo por tecnología para aquellas que no hayan presentado una oferta válida o no hayan presentado oferta. Los costos de desgaste representativos por tecnología se encuentran definidos en la RE N°443/2020 y RE N°493/2020 de la CNE, y mientras el Coordinador Eléctrico Nacional no realice los estudios para determinar estos costos, se utilizarán los valores indicados en las resoluciones antes señaladas.

Las configuraciones que prestan el servicio de reservas corresponderán a las configuraciones asignadas por el proceso de co-optimización (o predespacho) como resultado de haber utilizado la combinación de precios ofertados y la oferta ampliada.

- c) **No existen ofertas presentadas por los Coordinados (subasta desierta).** Se debe realizar la programación con una co-optimización en base a los mismos criterios que el literal anterior, es decir, conforme a la oferta ampliada (aumentada) y con un valor igual al costo de desgaste representativo por tecnología.

Adicionalmente, en la Minuta GM N°34-2020³ se describe en detalle el modelamiento técnico-económico del proceso de co-optimización de los recursos técnicos que proveen reservas operacionales para Control de Frecuencia y los respectivos requerimientos sistémicos.

³ <https://www.coordinador.cl/wp-content/uploads/2020/12/2020-12-29-Minuta-GM-N%C2%BA34-2020-Modelaci%C3%B3n-y-Asignaci%C3%B3n-de-Servicios-Complementarios-de-Control-de-Frecuencia.pdf>

4. Reglas de gestión de SSCC.

En el proceso de elaboración del programa diario de operación (pre-despacho co-optimizado), se producirá la adjudicación de las ofertas de servicios complementarios de CPF(-), CSF(+), CSF(-), CTF(+) y CTF(-), por lo que el programa debe mostrar claramente qué configuraciones (unidades) prestarán los servicios y su respectivo aporte con detalle horario. La adjudicación es resultado del proceso de co-optimización.

Conforme a esto, de no existir un evento de disponibilidad (fallas de unidades o cambio en las condiciones operacionales (limitaciones) o en las condiciones de seguridad del SEN, que afectan la disponibilidad o capacidad para suplir la demanda de energía y reservas para prestar el SC), el CDC debe respetar los resultados del proceso de co-optimización contenidos en el programa en lo que respecta al servicio de control de frecuencia y el nivel de despacho de las unidades.

En el caso de existir un evento de disponibilidad, el CDC deberá realizar un reprograma para adaptar el parque generador asegurando el suministro de energía horaria del sistema para el horizonte de operación diario, respetando los SSCC adjudicados en aquellas unidades que no han visto afectada su disponibilidad. Una vez realizada esta acción, si el evento de disponibilidad tuvo efecto sobre las reservas de SSCC, deberá aplicar las reglas de Instrucción Directa, descritas en el presente documento, para recuperar dichas reservas, respetando las reservas para los SSCC que fueron establecidos en la programación para el parque generador que no vio afectada su disponibilidad dado el evento.

Sin perjuicio de lo anterior, y en el caso de que el CDC evidencie una condición especial de operación en que la reasignación de reservas de SSCC, que puedan haber sido establecidas vía Instrucción Directa en la programación para una o algunas configuraciones, permite realizar un programa más económico vía el respectivo reprograma, podrá reasignar dichas reservas -de ser factible- siempre y cuando esto no implique degradar la seguridad del sistema.

4.1. Información para entregar en el programa de operación.

El Coordinador continuará entregando la información con el mismo nivel de detalle y formalidad con la que realiza hoy en día el Programa de Operación (montos de generación y reservas horarias programadas para cada configuración del sistema).

Respecto a la publicación de los precios ofertados y adjudicados se procederá de la siguiente forma:

- a) Al día siguiente de la programación (día N), a más tardar a las 12:00 horas, el Coordinador informará en su sitio web de subastas, tanto si la subasta fue declarada total o parcialmente desierta para algún bloque programado como la asignación final.
- b) En caso de subastas parcialmente desiertas, el Coordinador publicarán los valores máximos y los grupos empresariales pivotaes, al día hábil siguiente, acorde a lo señalado en la Res. Ex. 443, Res. Ex. 493 y siguientes.
- c) Transcurridos tres meses desde la respectiva adjudicación, el Coordinador publicará, en la Plataforma de subastas, tanto las ofertas adjudicadas como también información agregada relevante para las ofertas no adjudicadas.

4.2. Activación o uso de los Servicios Complementarios de Control de Frecuencia

Conforme se describe en el punto 2.1 del presente documento, un evento de activación ocurrirá ante desviaciones de frecuencia, producto de desbalances intra-horarios de demanda neta.

A continuación, se describe cómo deben utilizarse los servicios, ante un evento de activación, para cada uno de los SSCC asignados (Adjudicados o Instruidos Directamente).

4.2.1. Control Primario de Frecuencia

La activación del servicio se realizará del siguiente modo:

- La activación del servicio CPF(+) y el servicio de CPF (-) será automático y en función del estatismo, banda muerta y tiempo de establecimiento de cada unidad.

4.2.2. Control Secundario de Frecuencia

La activación del servicio se realizará en forma automática del siguiente modo:

- La activación del servicio CSF (+) y servicio CSF (-) se realizará en función de criterios técnicos, tales como la tasa de toma de carga, de los límites y márgenes de regulación.

4.2.3. Control Terciario de Frecuencia

La activación del servicio se realizará del siguiente modo:

- a) La activación del servicio CTF (+) se realizará en orden creciente de costos variables de las instalaciones que resultaron adjudicadas (es decir, se utilizará la lista de mérito o Política de Operación para estas unidades). El listado de centrales asignadas para realizar el CTF (+), podría incluir unidades en servicio (reserva en giro) o unidades fuera de servicio (reserva en frío), debiendo estas últimas cumplir con los requerimientos de Tiempo de Inicio de Activación (5 min), para poder ser adjudicadas.
- b) La activación del servicio CTF (-) se realizará en orden creciente de los valores ofertados de las instalaciones que resultaron adjudicadas, considerando la lista de mérito descrita en el literal a) de la presente sección.

Cabe destacar que, el CTF deberá ser aplicado sólo en los casos en que las acciones de Despacho Económico (seguimiento de demanda) no permitan equilibrar la generación con la demanda, y que dado esto se produzcan desviaciones de frecuencia generando que las reservas adjudicadas para CPF y CSF se activen y estén por debajo del requerimiento mínimo, con el objetivo de recuperar dichas reservas. Dependiendo de la envergadura y duración prevista para el evento (mayor a una hora), se deberá realizar un reprograma para recuperar la disponibilidad de reserva para CTF, que para el caso de CTF (-) podría implicar la detención de unidades.

Cabe destacar que el CTF puede ser utilizado (“**Tiempo de Entrega**”) por un período máximo de una hora (contado desde el “**Tiempo Total de Activación**”). Adicionalmente, se debe tener en cuenta que en el caso del CTF (+) los potenciales prestadores del servicio pueden ser unidades que están fuera de línea (reserva en frío) o reserva en giro; del mismo modo dada la definición del servicio, el **Tiempo de Entrega** máximo para cualquiera de estos casos es de una hora. Por su parte, el **Tiempo Total de Activación**, que se establece como un requisito de tiempo máximo, se mide desde que se envía la consigna o se emite la instrucción por parte del

CDC, por lo tanto, este dependerá de si la central está en servicio o fuera de servicio; el segundo caso incluye el tiempo en que la unidad demora en sincronizar al sistema.

a) Lista para activación de CTF de bajada.

Como resultado del Programa de Operación, se contará con una lista de mérito de las configuraciones adjudicadas para entregar el servicio de CTF (-), compuesta solo por unidades en servicio, la cual siempre debe estar actualizada y estar disponible en paralelo a la política de operación. Esta lista muestra las configuraciones adjudicadas ordenadas desde la que ofertó más barato a la que ofertó más caro el servicio (sin mostrar los valores ofertados, solo el nombre de la configuración), para cada uno de los 5 bloques ofertados. La lista es dinámica, ya que sufre cambios a medida que transcurre el día, conforme a las adjudicaciones realizadas en el programa. El modo de operar en el CDC, cuando se requiere activar el CTF(-), es el siguiente:

- Se debe instruir la activación del CTF (-), de acuerdo con el orden mostrado en la lista.
- Si la configuración instruida, utiliza completamente el monto de reserva adjudicado, se debe proceder con la siguiente configuración de la lista hasta alcanzar el monto que se desea reducir.
- Si no quedara más reserva para CTF (-), es decir, más configuraciones adjudicadas para seguir activando CTF de bajada, y dependiendo de la envergadura y duración prevista para el evento se requiere bajar más generación o recuperar las reservas para CTF (-), se deberá realizar un reprograma para determinar cuál es la unidad generadora candidata a salir de servicio, en el entendido que no existe reserva en giro disponible para seguir disminuyendo generación, toda vez que previo a la activación del CTF se debió realizar acciones de control de seguimiento de demanda, y por lo tanto, haber utilizado la reserva en giro no adjudicada para CF. La emisión de estas instrucciones dependerá de las condiciones operacionales y duración del evento.

La estructura de la lista de CTF de Bajada a ser incluida en la programación se muestra a continuación:

Bloque 1		Bloque 2		Bloque 3		Bloque 4		Bloque 5	
HI	25-11-2020 0:00	HI	25-11-2020 6:00	HI	25-11-2020 10:00	HI	25-11-2020 17:00	HI	25-11-2020 21:00
HF	25-11-2020 5:59	HF	25-11-2020 9:59	HF	25-11-2020 16:59	HF	25-11-2020 20:59	HF	25-11-2020 23:59
N° 1	CONFIGURACIONES	N° 2	CONFIGURACIONES	N° 3	CONFIGURACIONES	N° 4	CONFIGURACIONES	N° 5	CONFIGURACIONES
1	Configuración 1	1	Configuración 1	1	Configuración 1	1	Configuración 1	1	Configuración 1
2	Configuración 2	2	Configuración 2	2	Configuración 2	2	Configuración 2	2	Configuración 2
3	Configuración 3	3	Configuración 3	3	Configuración 3	3	Configuración 3	3	Configuración 3
4	Configuración 4	4	Configuración 4	4	Configuración 4	4	Configuración 4	4	Configuración 4
5	Configuración N	5	Configuración N	5	Configuración N	5	Configuración N	5	Configuración N

Figura 4: Ejemplo de lista de activación de CTF de bajada.

4.3. Disponibilidad de los servicios complementarios en la OTR.

Conforme se describe en el punto 2.1 del presente documento, si ocurre un evento de disponibilidad (fallas de unidades o cambio en las restricciones operacionales o en las condiciones de seguridad del SEN, que afectan la disponibilidad o capacidad para suplir la demanda de energía y/o reservas prestar el SC), se deberá realizar un reprograma y efectuar una instrucción directa de SSCC, según corresponda.

Al respecto, cabe destacar que, dentro de los eventos de disponibilidad, se deberá tener presente dos casos particulares relacionados con los requerimientos de reserva para CPF(+), los cuales, conforme se ha descrito en el punto 2.2 del presente documento, son dependientes de la inercia y la demanda del SEN. En efecto, dadas las variaciones de demanda que se presentan normalmente en el SEN, o ante la salida inesperada de una unidad generadora, el requerimiento mínimo de reserva para CPF podría cambiar y por lo tanto presentarse un evento de disponibilidad. Cabe destacar que, ante variaciones fluctuantes de demanda, el requerimiento de reserva para CPF(+) podría estar variando entre un valor y otro si la demanda aumenta y disminuye periódicamente entre uno de los distintos límites establecidos en Tabla 2 y Tabla 3. De la misma manera, el retiro de servicio o despacho de una unidad implicará un aumento o disminución del requerimiento de reserva para el CPF(+), respectivamente, producto de la menor o mayor inercia disponible en el SEN.

Conforme a lo anterior, y ante variaciones fluctuantes de demanda, se deberá monitorear los requerimientos mínimos de reserva para CPF(+), conforme a la inercia y demanda presente en el SEN, manteniendo las condiciones de reserva presentes, por un tiempo mínimo de 15 minutos, antes de ejecutar acciones de corrección para cumplir con el requerimiento correspondiente. Se distinguen dos casos, para los cuales se deberá actuar conforme se describe a continuación:

a) Déficit de reserva para CPF(+)

En el caso que se identifique un déficit de reservas para CPF(+), producto de cambios en la demanda o inercia disponible en el SEN, se deberá incorporar mayor recurso de reserva para CPF(+), asignando la prestación del servicio por instrucción directa, ya sea a unidades que se encuentren en servicio o mediante el despacho de unidades generadoras hasta eliminar dicho déficit. Para estos efectos, y en el caso que el déficit tenga relación con una desviación de demanda, se deberá tomar en cuenta la inercia disponible en el SEN y la tendencia de la demanda, considerando un tiempo de 15 minutos para evaluar el comportamiento de esta última. En caso de que el déficit se presente producto de la salida intempestiva o limitación de una unidad, sin que existan cambios importantes de demanda respecto al programa, el déficit deberá ser recuperado mediante acciones inmediatas.

b) Exceso de reserva para CPF(+)

En caso contrario, de existir un exceso de reserva para CPF(+), esto **NO** implicará necesariamente el retiro o la solicitud de bloqueo del control de frecuencia de una unidad, para eliminar el exceso de dicha reserva. En efecto, cabe destacar que, aun cuando el requerimiento mínimo de reserva para CPF(+) será establecido en forma dinámica en la programación, – esto es, en forma óptima y dependiente de la demanda e inercia horaria prevista para el SEN, conforme a la colocación que el mismo proceso de co-optimización establezca – en forma natural el pre-despacho óptimo podría mantener unidades en servicio para cumplir con el programa más económico y por lo tanto la necesidad de mantener una unidad en servicio. Asimismo, entre otros aspectos, se debe tener presente que el retiro o despacho de una unidad generadora, tiene un impacto directo sobre la inercia disponible en el SEN y por lo tanto sobre el requerimiento mínimo de reservas para el CPF(+), aumentando o disminuyendo este requerimiento, respectivamente. Por otro lado, y dadas las variaciones fluctuantes de demanda que se presentan en el SEN, tampoco resulta prudente disminuir en forma inmediata la asignación de reservas para CPF(+) en unidades que se encuentran en servicio. De acuerdo con esto, en la operación en tiempo real se podrían presentar reservas por sobre el requerimiento mínimo para CPF(+), ante variaciones en las condiciones operacionales, que se justifiquen para efectos de garantizar este requerimiento mínimo, minimizando el costo global de operación.

Conforme a lo anterior, en el caso de que el CDC evidencie una desadaptación del parque generador (condición del sistema distinta a la prevista en el programa), y en función de ello la posibilidad de retirar de servicio una unidad generadora, por ejemplo ante una menor demanda del SEN, previamente deberá evaluar cómo afectará dicha acción al requerimiento de reservas para CPF(+), toda vez que la salida de un unidad generadora disminuirá la inercia y por lo tanto aumentará el requerimiento de reservas para CPF.

Teniendo en consideración lo descrito, el proceso para realizar el reprograma y efectuar la asignación de SSCC por instrucción directa, ante déficit de reserva, deberá seguir el siguiente orden de actuación:

- i. Se deberá utilizar la política de operación para reponer la generación que debe cubrir la energía horaria prevista para el horizonte de programación, respetando las reservas asignadas en la programación en aquellas configuraciones que no han visto afectada su disponibilidad.
- ii. Una vez efectuado lo indicado en literal i) anterior, se deberá verificar y, de ser necesario, reponer o completar el requerimiento mínimo de reservas para SSCC, pérdidas o déficit identificado, respetando las reservas asignadas en la programación para el parque generador que no vio afectada su disponibilidad dado el evento.

Sin perjuicio de lo anterior, y en el caso de que el CDC evidencie una condición especial de operación en que la reasignación de reservas de SSCC, que fueran establecidas en la programación para una o algunas configuraciones, permite realizar un programa más económico vía el respectivo reprograma, podrá reasignar dichas reservas -de ser factible- siempre y cuando esto no implique degradar la seguridad del sistema.

Para efectos de dar una instrucción directa de SSCC, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 2-41 de la NT de SSCC, se han definido fórmulas para confeccionar una lista de operación (Instrucción directa) que permitirá completar la disponibilidad o capacidad de las reservas asignadas en el proceso de programación y que por los motivos anteriormente señalados podrían no estar disponibles en la OTR, la cual se basa en los siguientes criterios:

- 1. La fórmula para la construcción de la lista se debe utilizar cada vez que el despacho deba instruir en línea y de manera directa a una unidad o configuración para prestar SSCC de CF.**
- 2. Los elementos que permiten elaborar esta lista son el costo marginal real (estimado) y el costo variable de la política de operación vigente.**

4.3.1. Mecanismos para completar disponibilidad del servicio de CPF

Considerando que el servicio de CPF se ha establecido a través de bandas de regulación asimétricas, si el CDC necesita completar la disponibilidad del SC de CPF, deberá instruir una unidad (configuración) para la prestación de los SSCC de CPF(+) y/o CPF(-) en tiempo real, considerando las restricciones técnicas de cada configuración para prestar dicho servicio y el costo asociado acorde a lo siguiente:

Para determinar la operación más eficiente, lo primero es identificar si existen configuraciones con costo variable igual al costo marginal del sistema en servicio, que puedan entregar el servicio de CPF requerido. En caso de que esto no sea suficiente para completar el requerimiento con configuraciones bajo esta consideración, se debe calcular el costo de la reserva para CPF(+) y/o CPF(-) de cada unidad (CT_{CPF}), eligiendo la configuración que estando en servicio presenta el menor costo entre:

$$CT_{CPF} = \text{Minimo} (CT_{CPF1}, CT_{CPF2})$$

Donde:

CT_{CPF1} : costo asociado a la reserva CPF cuando la unidad es Supramarginal

CT_{CPF2} : costo asociado a la reserva CPF cuando la unidad es Inframarginal

- **Costo de la Reserva de CPF si la central es Supramarginal ($CV > CMg$), CT_{CPF1} .**

$$CT_{CPF1} = \text{CostoOperación}$$

$$\text{CostoOperación} = (CV - CMg) \cdot \text{Reserva} \cdot HOpe$$

Donde:

CostoOperación Unitario = Costo de Operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

Reserva: Reserva en [MW] requerida para prestar el servicio. La configuración queda en un punto de operación para cumplir con los requerimientos de reserva de subida y/o bajada. En el caso del CPF(-) corresponde al monto de reserva, por sobre el mínimo técnico, en que la central debe operar para poder prestar el servicio de regulación de sobrefrecuencias.

HOpe = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio [h].

- **Costo de la Reserva de CPF si la central es Inframarginal ($CMg > CV$), CT_{CPF2} .**

$$CT_{CPF2} = \text{CostoOperación}$$

$$\text{CostoOperación} = (CMg - CV) \cdot \text{Reserva} \cdot HOpe$$

Donde:

CostoOperación = Costo de Operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

Reserva: Reserva en [MW] requerida para prestar el servicio. La configuración queda en un punto de operación para cumplir con los requerimientos de reserva de subida y/o bajada. En el caso del CPF(+) corresponde al margen que debe mantener la unidad, por debajo de la potencia máxima de operación (permitida para entregar CPF), para realizar el aporte correspondiente ante la ocurrencia de subfrecuencias.

*HOp*e = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio [h].

En ambos casos el parámetro *HOp*e se obtendrá como el número de horas de operación restantes del día desde que se registró el déficit de la configuración que no pudo entregar la reserva asignada.

Cabe destacar que, para que una unidad pueda ser instruida para prestar SC de CPF, deberá tener margen suficiente para cubrir las reserva *Res*(+) y/o *Res*(-) que sean requeridas, sin afectar el suministro de la energía, que fuera establecido en el programa o reprograma.

4.3.2. Mecanismos para completar disponibilidad del servicio de CSF

Si el CDC necesita instruir una unidad para prestación de SC de CSF (AGC) en tiempo real, debe considerar el costo de dicha unidad acorde a lo siguiente:

Para determinar la operación más eficiente, lo primero es identificar si existen configuraciones con costo variable igual al costo marginal del sistema en servicio y que puedan entrar en estado de control del AGC. En caso de que no sea suficiente para completar el requerimiento con configuraciones bajo esta consideración, se debe calcular el costo de la reserva para CSF de cada unidad (CT_{CSF}), eligiendo la configuración que estando en servicio presenta el menor costo entre:

$$CT_{CSF} = \text{Minimo} (CT_{CSF1}, CT_{CSF2})$$

Donde:

CT_{CSF1} : costo asociado a la reserva CSF cuando la unidad es Supramarginal

CT_{CSF2} : costo asociado a la reserva CSF cuando la unidad es Inframarginal

- **Costo de la Reserva de CSF si la central es Supramarginal ($CV > CMg$), CT_{CSF1} .**

$$CT_{CSF1} = \text{CostoOperación}$$

$$\text{CostoOperación} = (CV - CMg) \cdot \text{Res}(-) \cdot \text{HOp}e$$

Donde:

CostoOperación Unitario = Costo de Operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

$Res(-)$: Reserva para bajar de la configuración en [MW]. La configuración queda en un punto de operación para cumplir con los requerimientos de reserva de subida y/o bajada.

$HOpe$ = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio [h].

- **Costo de la Reserva de CSF si la central es Inframarginal ($CMg > CV$), CT_{CSF2} .**

$$CT_{CSF2} = CostoOperación$$

$$CostoOperación = (CMg - CV) \cdot Res(+) \cdot HOpe$$

Donde:

$CostoOperación$ = Costo de Operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

$Res(+)$: Reserva para subir de la configuración en [MW]. La configuración queda en un punto de operación para cumplir con los requerimientos de reserva de subida y/o bajada.

$HOpe$ = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio [h].

En ambos casos el parámetro $HOpe$ se obtendrá como el número de horas de operación restantes del día desde que se registró el déficit de la configuración que no pudo entregar la reserva asignada.

Cabe destacar que, para que una unidad pueda ser instruida para prestar SC de CSF, deberá tener margen suficiente para cubrir las reserva $Res(+)$ y $Res(-)$ requeridas, sin afectar el suministro de la energía, que fuera establecido en el programa o reprograma.

4.3.3. Mecanismo para completar disponibilidad del servicio de CTF

El CTF se subdivide en dos categorías, CTF(+) y CTF(-), siendo el objetivo de esta reserva recuperar la reserva de CSF y CPF, ante un evento de activación prolongado que agote estas últimas.

Se deben considerar las siguientes condiciones para la aplicación de las reglas de asignación de unidades para recuperar las reservas para CTF:

- Ante un desbalance del SEN, producto de una desviación de demanda neta que no es posible controlar con acciones de seguimiento de demanda vía despacho económico, y que genera un evento de activación del CTF para recuperar las reservas de CPF y CSF, se deberá monitorear la reserva para CTF que queda disponible. En

el caso que la reserva para CTF se mantenga por debajo del 50% del requerimiento mínimo durante un tiempo máximo de 15 min, contados desde cumplido el Tiempo Total de Activación, se deberá evaluar la necesidad de realizar y ejecutar un reprograma para recuperar la disponibilidad de reserva para CTF faltante vía Instrucción Directa (evento de disponibilidad) por el período que se prevé dure el desbalance.

- Si el evento de activación inicial descrito se prevé durará más de una hora, se deberá evaluar si el reprograma a realizar deberá cubrir todo el horizonte de operación restante, o si dada la característica del evento, el reprograma cubrirá solo el período que dure el evento, retomando posteriormente la programación emitida el día N-1, tanto del parque generador que cubre la demanda de energía como las reservas asignadas para SSCC.

Cumpliendo con lo anterior, si el CDC necesita instruir una unidad para recuperar la reserva para CTF en tiempo real, deberá considerar el costo de dicha unidad acorde a lo siguiente:

a) Costo de las Reservas de subida CTF(+).

En este caso y para efectos de reemplazar una unidad que se ve limitada para entregar el servicio de CTF(+) asignado, la unidad que puede ser considerada para aportar a la reserva de subida, para cumplir con el requerimiento sistémico de CTF, puede encontrarse fuera de servicio.

Para el caso en que unidades asignadas para mantener disponibilidad de reservas para CTF(+) se vean limitadas, para determinar qué unidad prestará el servicio de reserva para CTF(+), lo primero es identificar si existen configuraciones en servicio con costo variable igual al costo marginal del sistema o unidades supramarginales a mínimo técnico, con margen de reserva en giro suficiente, y asignarlas a aportar el déficit de reserva para CTF+ en el sistema, esto es hacer un despacho de energía, modificando el punto base de operación.

En caso de que el aporte de unidades marginales o supramarginales que están en servicio no sea suficiente para cubrir el requerimiento, se debe calcular el costo de la reserva para CTF de unidades infra-marginales que se encuentren en servicio o unidades que se encuentren fuera de servicio (CT_{CTF}), según lo siguientes:

$$CT_{CTF+} = \text{Min} (CT_{CTFS1+}, CT_{CTFS2+})$$

Donde:

CT_{CTF1+} : costo asociado a la reserva CTF cuando la unidad es Supramarginal

CT_{CTF2+} : costo asociado a la reserva CTF cuando la unidad es Inframarginal

- **Reserva de CTF(+) si la central es Inframarginal ($CMg > CV$), CT_{CTF2+} .**

Evaluación si la central se encuentra en servicio:

$$\text{CostoOperación} = (CMg - CV) \cdot \text{Reserva} \cdot HOpe$$

Dónde:

CostoOperación = Costo de Operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

$Reserva$ = Monto de reserva necesario para cubrir el requerimiento faltante.

HOp = Horas de operación que se prevén para la disponibilidad del servicio [h].

El parámetro HOp se obtendrá como el número de horas de operación restantes del día desde que se registró la limitación de la configuración que no pudo entregar la reserva asignada.

- **Reserva de CTF(+)** si la central es Supramarginal ($CV > CMg$), CT_{CTF1+} .

Evaluación si la central se encuentra fuera de servicio:

$$CostoPrestación = (CV - CMg) \cdot Reserva \cdot HOp + C.Partida$$

A diferencia de lo que ocurre con la regulación secundaria, este costo no se hará efectivo hasta que se active o se requiera la configuración para prestar el servicio.

Donde:

$CT_{CTFS1+} = CostoPrestación =$ Costo total de prestación del servicio en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

HOp = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio.

$C.Partida$ = Costo de partida en [USD].

$Reserva$ = Monto de reserva necesario para cubrir el requerimiento faltante.

El parámetro HOp se obtendrá como el número de horas de operación restantes del día desde que se registró la restricción de la configuración que no pudo entregar la reserva asignada.

Por otro lado, sin perjuicio de lo anterior y tal como se ha descrito en el presente documento, en el caso que exista un desbalance importante y permanente de demanda neta, que implique la activación del CTF(+) para recuperar los márgenes de reserva para CPF y CSF, esto implicará que ya no se dispondrá de recurso de generación en giro (no asignada a SSCC) en unidades que se encuentren en servicio, toda vez que ante este evento se debió haber ejecutado un Despacho Económico para seguir la demanda utilizando dicha reserva en giro, en forma previa a activar el CTF(+). Por lo tanto, en este caso, de requerir reponer la disponibilidad del CTF(+) se deberá evaluar, vía reprograma, qué unidad debería ser despachada por el período que dure el evento o por el horizonte de operación, según corresponda.

b) **Costos de las Reservas de Bajada CTF (-).**

Si es necesario reemplazar la reserva para CTF de alguna central que está prestando el servicio de reserva terciaria de bajada, se procederá de la siguiente forma, siempre considerando las unidades que se encuentran en servicio.

Lo primero es identificar si existen configuraciones con costo variable igual al costo marginal del sistema en servicio y asignarlas a aportar el déficit de CTF(-) en el sistema. Si la restricción se prevé dure menos de una hora, se deberá realizar un despacho económico, modificando el punto base de operación de las unidades en servicio para reasignar las reservas. Si el evento se prevé dure más de una hora o en caso de que el aporte de estas configuraciones no sea suficiente, se determinarán las configuraciones que permitan minimizar el costo de operación.

El costo CT_{CTFB} estará dado por

$$CT_{CTFB1} = \text{Min} (CT_{CTFB1}, CT_{CTFB2})$$

- **Reserva de CTF si la central es Supramarginal ($CV > CMg$), CT_{CTFB1}**

Para determinar el costo de la unidad que podría prestar el servicio, se debe calcular:

$$CT_{CTFB1} = \text{CostoOperación}$$

$$\text{CostoOperación} = (CV - CMg) \cdot \text{Res}(-) \cdot HOpe$$

Donde:

CostoOperación = Costo de Operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

HOpe = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio [h].

Res (-) = Monto de reserva necesario para cubrir el requerimiento faltante.

- **Reserva de CTF si la central es Inframarginal ($CMg > CV$), CT_{CTFB2} .**

En esta condición, por operación económica la unidad debiera estar a plena carga.

Se debe realizar la siguiente evaluación:

$$CT_{CTFB2} = \text{CostoOperación} = (CMg - CV) \cdot \text{Res}(-) \cdot HOpe$$

Donde:

$CostoOperación$ = Costo de operación en [USD].

CV = Costo Variable o de Oportunidad [USD/MWh].

CMg = Costo Marginal considerado en la evaluación [USD/MWh].

HOp = Horas de operación que se prevén para la prestación del servicio [h].

$Res (-)$ = Monto de reserva necesario para cubrir el requerimiento faltante.

El parámetro HOp se obtendrá como el número de horas de operación restantes del día desde que se registró la restricción de la configuración que no pudo entregar la reserva asignada.

Al igual que lo descrito para el servicio de CTF(+), en el caso que exista un desbalance importante y permanente de demanda neta, que implique la activación del CTF(-) para recuperar los márgenes de reserva para CPF y CSF, esto implicará que ya no se dispondrá de recurso de generación en giro (no asignada a SSCC) en unidades que se encuentren en servicio, toda vez que ante este evento se debió haber ejecutado un Despacho Económico para seguir la demanda utilizando dicha reserva en giro, en forma previa a activar el CTF(-). Por lo tanto, en este caso, de requerir reponer la disponibilidad del CTF(-) se deberá evaluar, vía reprograma, qué unidad debería salir de servicio por el período que dure el evento o por el horizonte de operación, según corresponda.

5. SSCC de Control de Frecuencia en la Operación en Tiempo Real

Hasta aquí hemos presentado las reglas con las que contarán los Ingenieros del CDC para realizar la gestión de las reservas, en el escenario que en la operación en tiempo real ocurran desvíos respecto de lo programado o que las reservas previamente asignadas no estén disponibles o se requieran reservas adicionales por nuevas condiciones operacionales no previstas. En este punto resulta relevante reforzar que la prestación del SC de CF debe considerar en todo momento los dos elementos descritos en el punto 2.1:

- **Disponibilidad:** contar con los recursos programados para cubrir la energía horaria y las reservas para prestar el SC de CF. Se deberá monitorear que dichos recursos se encuentran disponibles en todo momento y en el caso de un evento de disponibilidad se deberá modificar lo programado, conforme a lo registrado en la operación real. Esto es, ante fallas, cambio en las limitaciones de unidades, nuevas condiciones de seguridad, déficit de recurso de reservas por cambios en la demanda o inercia en el caso del CPF(+), etc., no previstas en la etapa de programación, se deberá realizar un reprograma que atienda los nuevos requerimientos del sistema y cumpla con las reservas mínimas requeridas para disponer de los recursos de SSCC.
- **Activación:** uso de las reservas para CF conforme al desempeño esperado (estándar comprometido) cuando sea requerido.

Teniendo en cuenta lo anterior, la gestión y monitoreo en la operación en tiempo real de las reservas asignadas en el proceso de programación, debe tener en cuenta tratamientos diferenciados tanto para disponibilidad como activación.

5.1. Disponibilidad de SSCC de Control de Frecuencia

La disponibilidad está asociada a la selección de las instalaciones que prestan este SC, de modo de mantener el requerimiento asociado. En este sentido, el SC de Control de Frecuencia está asociado a mantener disponibles las instalaciones que aportarán los montos de reserva para CPF, CSF y CTF (indicados en el Informe SSCC o en los respectivos estudios específicos de CF) para que cada SC pueda ser efectivamente prestado (activado) cuando se requiera. Cabe destacar que los requerimiento de CPF(+) son dinámicos y dependen de la inercia y demanda del sistema, lo que requiere un monitoreo permanente en la OTR para mantener los requerimientos mínimos de reserva.

Cuando la disponibilidad de algún servicio se vea afectada, es decir, cuando alguna unidad o configuración que venía programada para prestar alguno de los servicios ya no pueda entregar el monto asignado de reserva, ya sea por fallas o limitaciones de éstas, o cuando las condiciones de demanda cambian en forma permanente aumentando el requerimiento de reserva para CPF(+), y no se cumplen los montos de reserva sistémicos requeridos, dichos recursos se deben reemplazar con unidades o configuraciones que puedan prestar el servicio que está afectado, mediante instrucción directa (se debe determinar la cantidad de unidades necesaria para restablecer los montos de reserva sistémicos acorde a lo establecido en el Informe SSCC y/o en los respectivos estudios).

Se presentan 3 casos, asociados a cada una de las subcategorías de SC:

- **Disponibilidad de CPF:** si en la OTR se ve afectada la disponibilidad de CPF, lo primero es distinguir si el evento compromete tanto el aporte de energía como a la reserva para CF requerida (en el caso del CPF(+), producto de fallas o condiciones de demanda que modifican el requerimiento de reserva). Si se comprometen ambos productos, lo que corresponde es atender primero el déficit de energía, mediante un reprograma (lista de mérito), para luego proceder a recuperar el monto de reserva correspondiente, mediante Instrucción Directa, de acuerdo al costo de oportunidad, lo que estará reflejado en una tabla específica (es función del CMg y el Costo Variable), haciendo uso de las expresiones descritas en el punto 4.3.1.
- **Disponibilidad de CSF:** si en la OTR se ve afectada la disponibilidad de CSF, lo primero es distinguir si el evento compromete tanto el aporte de energía como la reserva asignada. Si se comprometen ambos productos, lo que corresponde es atender primero el déficit de energía, mediante un reprograma (lista de mérito), para luego proceder a recuperar el monto de reserva correspondiente, mediante una instrucción directa de acuerdo al costo de oportunidad, lo que estará reflejado en una tabla específica (es función del CMg y el Costo Variable), haciendo uso de las expresiones descritas en el punto 4.3.2.
- **Disponibilidad de CTF:** si en la OTR se ve afectada la disponibilidad de CTF, lo primero es distinguir si el evento compromete tanto el aporte de energía como la reserva asignada. Si se comprometen ambos productos, lo que corresponde es atender primero el déficit de energía, mediante un reprograma (lista de mérito), para luego proceder a recuperar el monto de reserva correspondiente, mediante instrucción directa de acuerdo al costo de oportunidad lo que estará reflejado en una tabla específica (es función del CMg y el Costo Variable), haciendo uso de las expresiones descritas en el punto 4.3.3.

5.2. Activación de SSCC de Control de Frecuencia

La activación de cada SC está asociada a la utilización de los recursos técnicos que cada unidad debe entregar, conforme a lo asignado en el pre-despacho. Con esto, la activación del SC implica una reducción/aumento de los márgenes de reserva producto de la corrección de las desviaciones de frecuencia de acuerdo con los tiempos de actuación de cada subcategoría de SC.

En condiciones normales, la activación de cada servicio se realiza conforme a los tiempos de actuación, es decir primero actuará el CPF y luego el CSF (ambos de forma automática). Si habiendo ejecutado el respectivo Despacho Económico para seguir la demanda, mediante la reserva en giro disponible no adjudicada o instruida para dar SSCC, los servicios de CPF y CSF se mantienen activados y producto de esto las reservas se encuentran por debajo del requerimiento mínimo, se deberá activar el CTF con el objetivo de recuperar las reservas para CF. Si la situación persiste o se trata de un cambio permanente en los niveles de demanda neta del sistema (mayor a una hora) se deberá proceder con la realización de un reprograma (Mercado de Energía) para ajustar el parque generador y reasignar los recursos necesarios para mantener las reservas requeridas para SSCC para todo el horizonte de operación vía Instrucción Directa, respetando los SSCC adjudicados en el Programa.

Ante desviaciones de frecuencia, el primer SC que se activará automáticamente es el CPF, luego de ocurrida la desviación, unos segundos más tarde, se activará de manera automática también el CSF para efectos de restablecer los montos de reserva del CPF y llevar la frecuencia a 50 Hz. De acuerdo con esto y ante una activación permanente del CSF, producto de una desviación que se mantiene en el tiempo, se deberá realizar lo siguiente para restablecer los márgenes de reserva:

- a) Si dentro del período de 15 minutos, contados a partir de la ocurrencia del evento, las unidades presentan una tendencia a restablecer su punto base, no realizar acción.
- b) Si alcanzados los 15 minutos, las unidades se mantienen fuera de su punto base (+/- 5 MW) y/o si antes de ese tiempo (máximo 5 minutos contados desde la ocurrencia del evento) se ha utilizado una reserva mayor o equivalente a los montos presentados en la Tabla 7 y Tabla 8 , ya sea para subir o para bajar, se deberá restablecer los montos de reservas del CSF de acuerdo con los siguientes pasos:
 - i. Efectuar acciones de Despacho Económico para seguimiento de demanda.
 - ii. Si se estima que la desviación durará menos de 1 hora y los montos de reserva no han sido recuperados mediante acciones de Despacho Económico (seguimiento de demanda), restablecer la reserva de CSF a través de la activación del CTF.
 - iii. Si se estima que la situación de desbalance durará más de 1 hora, realizar un reprograma para adaptar el parque generador a la nueva condición de demanda (mercado de la Energía) y seguidamente restablecer la reserva de CF vía instrucción directa, de ser necesario. Cabe destacar que, en este caso, si las acciones de control de Despacho Económico no han permitido corregir el desbalance mediante seguimiento de demanda, se deberá activar el CTF, por máximo una hora, mientras se realiza el reprograma.

La activación del CTF, a diferencia del CPF y CSF, se realiza de forma manual mediante una instrucción del CDC y se realiza para restablecer los márgenes de reserva del CF, ante un desbalance que se mantiene en el tiempo y que no ha sido posible evitar con las acciones de seguimiento de demanda vía Despacho Económico. La forma de activarlo varía de acuerdo con la naturaleza del SC respecto a si este es para subir CTF(+) o para bajar CTF(-). Dentro de las condiciones que gatillan la activación del CTF, producto de una desviación permanente de frecuencia, podemos distinguir:

- Encendido y apagado de Energías Renovables Variables (altas rampas de subida y bajada). En particular, a la salida y entrada del sol.
- Disminución y aumento de consumos por tarifas horarias (abril – septiembre), eventos especiales (1/2 tiempos de partidos de fútbol importantes)
- Consumos horarios de días especiales (feriados, 1° de enero, etc.)
- Cambios intempestivos de irradiación y viento que afecten a las Energías Renovables Variables (nubes, ráfagas de viento).
- Variaciones de consumos importantes de clientes libres (Lampa, CAP, entre otros).
- Apoyo en la transición del despacho económico intra-horario (bloques de energía horario).
- Apoyo en la transición de la aplicación de un reprograma ante configuraciones declaradas en condiciones especiales de operación (vertimiento y agotamiento).
- Apoyo al CSF durante fallas de generación o consumos, mientras se desarrolla y ejecuta el reprograma, lo que debe ocurrir a más tardar una hora.

La activación del CTF para subir CTF(+) se realizará en orden creciente de acuerdo con los costos variables (lista de mérito Política de Operación) de las configuraciones que fueron adjudicadas en la programación y que cumplen con los requisitos técnicos para realizar este servicio.

La activación del CTF para bajar CTF(-), se realizará en orden creciente de los valores ofertados de las configuraciones que resultaron adjudicadas en la programación, conforme a una lista de mérito específica para la

activación de este SC, que será entregada con la programación. En el caso de que el margen de reserva terciaria para bajar esté dado por configuraciones que fueron adjudicadas en la programación y también por unidades que fueron Instruidas Directamente, ya sea en la Programación o en la operación en tiempo real, se deberá priorizar las configuraciones adjudicadas en orden creciente de los valores ofertados y una vez que haya bajado todas, se continuará con las configuraciones que fueron Instruidas Directamente en orden decreciente de acuerdo con los costos variables.

La activación del CTF se realizará por un **Tiempo de Entrega** máximo de 1 hora por cada configuración activada. Dicho tiempo no incluye el **Tiempo Total de Activación**, este último correspondiente al tiempo que transcurre desde que se da la instrucción hasta que la unidad comienza a entregar la totalidad del recurso comprometido. El **Tiempo Total de Activación** incluye el tiempo de gestión para que la unidad comience a toma carga, medido desde la instrucción (**Tiempo de Inicio de Activación**); en el caso de unidades fuera de servicio este tiempo también incluye el tiempo que esta demora en sincronizar.

Cabe destacar que, conforme a lo establecido en el presente documento, la reserva para el CF se debe reponer si, habiendo transcurrido como máximo 5 minutos después de un evento de activación, no se evidencia tendencia de recuperación y el margen de reserva se mantuvo por debajo del requerimiento mínimo durante este tiempo, no habiendo sido suficientes las acciones de control de Despacho Económico para seguimiento de demanda.

5.2.1. Consideraciones para la activación del CTF

Considerando que el CTF tiene un tiempo máximo Total de Activación de 15 minutos, siendo el tiempo de inicio de activación 5 minutos (tiempo desde emitida la orden por parte del CDC hasta que comienza a aportar a recuperar el margen para CF), la reserva para CF recién se repondrá cuando se alcance el recurso teórico comprometido en 10 minutos de haber comenzado a subir o bajar generación. Esto significa que, bajo un escenario conservador, el despliegue de los MW comprometidos para prestar el servicio de CTF recién comenzará a ocurrir 5 minutos después de la instrucción de activación que emita el CDC (tiempo de inicio de activación), a partir de lo cual se deberá considerar como tiempo efectivo de despliegue 10 minutos (Tiempo Total de Activación menos el Tiempo de Inicio Activación).

Conforme a lo anterior, las siguientes tablas muestran cuál sería el aporte a 10 minutos de haber emitido la instrucción de activación del CTF, es decir, a 5 minutos de que las unidades comienzan a subir o bajar generación a una tasa igual a la tasa de variación de la demanda neta.

RCTF+ [MW]	Tpo. de inicio de Activación [min]	Tpo. Efectivo de toma de carga [min]	Tpo. Total de activación [min]	Rampa [MW/min]	Aporte CSF a 5 min de haber iniciado el aumento de generación [MW]	RCF+ [MW]	Reserva aun no cubierta [MW]
162	5	10	15	16,2	81	130	49
224	5	10	15	22,4	112	130	18
143	5	10	15	14,3	71,5	130	58,5
316	5	10	15	31,6	158	130	Ok

Tabla 7: Umbrales de reposición de reservas de CSF+ mediante CTF+, evaluadas a 5 minutos

RCTF- [MW]	Tpo. de inicio de Activación [min]	Tpo. Efectivo de baja de carga [min]	Tpo. Total de activación [min]	Rampa [MW/min]	Aporte CTF a 5 min de haber iniciado la disminución de generación [MW]	RCSF- [MW]	Reserva aun no cubierta [MW]
156	5	10	15	15,6	78	130	52
256	5	10	15	25,6	128	130	2
158	5	10	15	15,8	79	130	51
270	5	10	15	27,0	135	130	Ok

Tabla 8: Umbrales de reposición de reservas de CSF- mediante CTF-, evaluados a 5 minutos

Teniendo en cuenta lo anterior y que la evolución de las reservas de CSF está fuertemente determinada por la rampa sistémica neta (evolución de la demanda neta del sistema) que enfrentan las unidades que están en control del AGC, resulta relevante analizar para distintos valores de rampa la evolución temporal de la reserva residual⁴ en AGC.

Cabe destacar que, en caso de no poder realizar seguimiento de demanda vía Despacho Económico, por no contar con reserva en giro suficiente que cumpla con las tasas requeridas, sería necesario activar el CTF a los 5 minutos para no quedar sin reserva a los 5 minutos restantes.

Por otro lado, para restablecer los márgenes de reserva terciaria se deberá considerar lo siguiente:

Si habiendo transcurrido 15 minutos, contados desde que el CTF activado alcanzó el Tiempo Total de Activación (30 minutos desde que se dio la instrucción de activación), se ha utilizado más de un 50% de la reserva para CTF ya sea para subir o para bajar, se deberá restablecer los montos de reservas del CTF mediante la realización de un reprograma para adaptar el parque generador a la nueva condición operacional.

5.3. Casuísticas.

Se debe tener presente que la recuperación de reservas en la operación debe realizarse utilizando las reglas de operación contenidas en este documento. Sin perjuicio de lo anterior, existen una serie de situaciones que se pueden describir de manera referencial teniendo en cuenta los criterios generales, descritos precedentemente:

- **Entrada o salida de operación de las centrales solares.** La entrada y salida de centrales solares provocan activación de las reservas para control de frecuencia, en los casos que las acciones de control de Despacho Económico para seguimiento de demanda no mitigan los desbalances entre demanda y generación. En estos casos, y de ser necesario ante un desbalance permanente, el CDC deberá activar el CTF para recuperar las reservas activadas durante el evento, conforme a las reglas establecidas en el presente documento; en particular deberá realizar seguimiento de la demanda vía Despacho Económico previo a la aplicación del CTF. Conforme a esto, y en el caso que el CDC prevea un evento de desviación de demanda neta, en forma previa al evento deberá realizar acciones de control de Despacho Económico vía lista de mérito con las unidades en servicio (mercado de energía), de manera de intentar mantener el balance entre generación y demanda para

⁴ La reserva residual corresponde a al margen de reserva que queda disponible en el tiempo para CSF, una vez que éste es activado.

el evento previsto, y con ello intentar evitar desviaciones de frecuencia que requerirían la activación de SSCC de CF. Esto es relevante en períodos de aumento/disminución sostenidos de la demanda neta del sistema. Cabe destacar que en el caso de prever que las desviaciones durarán sostenidamente por más de una hora, que esto no es posible controlar con acciones de control de Despacho Económico (gatillando un evento de disponibilidad), se deberá desarrollar un reprograma, vía lista de mérito, para el horizonte de operación en que dure el evento o para todo el horizonte de operación restante, según sea requerido.

- **Bajo condiciones de aumento o disminución sostenidas de la demanda.** Si el CDC prevé que desviaciones importantes de demanda se mantendrán por más de una hora, y que no fue posible corregir con acciones de control de Despacho Económico (gatillando un evento de disponibilidad), deberá desarrollar un reprograma, vía lista de mérito, para todo el horizonte en que se prevé durará la desviación o para todo el horizonte de operación restante (mercado de energía) según sea requerido para adaptar el parque generador y recuperar las reservas conforme a las reglas establecidas en el presente documento. Mientras se realiza el reprograma, al igual que si se prevé que las desviaciones serán momentáneas (períodos menores a una hora) el CDC deberá efectuar el respectivo Despacho Económico para ajustar el desbalance evidenciado o previsto según sea factible, debiendo activar el CTF solo en el caso de requerir recuperar las reservas para control de frecuencia, producto de que las acciones de control de Despacho Económico no fueron suficientes para evitar los desbalances entre demanda y generación. Para estos efectos, el CDC deberá tener especial cuidado con los requerimientos de reserva para CPF(+) considerando que estos dependen en forma dinámica de la demanda y la inercia presente en el SEN.
- **Si falla una unidad que no tiene adjudicado o instruido un servicio de CF.** Corresponde a un evento de disponibilidad por lo que el CDC deberá recuperar la generación faltante realizando un reprograma vía lista de mérito y respetando los SSCC asignados en la programación. Si el CDC visualiza en forma clara que, producto del reprograma, una reasignación de SSCC que fueron Instruidos Directamente, podría resultar en una reprogramación más económica - de ser factible- podrá reasignar dichos servicios que fueron establecidos en la programación efectuada el día N-1, siempre y cuando esto no comprometa la seguridad del sistema. Al igual que el caso anterior de desviación de demanda, el CDC deberá considerar que la salida de servicio de una unidad modificar la inercia disponible en el sistema y por lo tanto el requerimiento de reservas para el CPF(+), lo que debe tener en cuenta en su evaluación.
- **Si falla una unidad con SSCC adjudicados o instruidos y existe una congestión de transmisión en la zona.** Corresponde a un evento de disponibilidad, por lo que deberá desarrollarse un reprograma, para recuperar la reserva de la unidad o configuración que prestaba el servicio y que ahora no está disponible. En este caso, el reprograma deberá considerar la congestión y por lo tanto las unidades de la misma zona de la central a la que pertenece la central fallada, respetando la asignación de los SSCC que fueron adjudicados para otras configuraciones en la programación. Sin perjuicio de esto, y en el caso de que el CDC evidencie que, producto del reprograma, una reasignación de servicios que fueron Instruidos Directamente en el programa, podría resultar en una reprogramación más económica - de ser factible- podrá reasignar los SSCC asignados en la programación efectuada el día N-1, siempre y cuando esto no comprometa la seguridad del sistema.
- **Criterio de cómo recuperar la reserva ante contingencia:** La cantidad de reserva comprometida para control primario (CPF) es propio de la unidad (MW de CPF) y los montos de CPF sistémicos requeridos siempre deben ser restablecidos una vez pasada una contingencia. Si la contingencia afecta directamente a una unidad que

presta el servicio de CPF, éste debe ser reasignado priorizando la minimización de los costos de oportunidad de las configuraciones seleccionables para estos efectos y bajo las reglas expresadas en el presente documento, tomando especial consideración de la dependencia que tiene el requerimiento mínimo de reserva para CPF(+) de la demanda y la inercia presente en el SEN.

El servicio de control secundario de Frecuencia (CSF), es prestado por las unidades participantes del AGC y sus requerimientos siempre serán restablecidos por las mismas unidades participantes en el AGC. De no poder cumplir con el requerimiento de reserva mínima, habiendo ejecutadas las respectivas instrucciones de Despacho Económico, los montos de reserva requeridos serán restituidos por el control terciario de frecuencia (CTF). En el caso en que una unidad que esté haciendo AGC falle, se debe restituir el monto de generación requerido para suplir la energía y luego reasignar las reservas para CF con las reglas dispuestas en este documento.

El Control Terciario de Frecuencia está compuesto por unidades que se encuentran en servicio y unidades fuera de servicio, en la medida que se requiere reestablecer la disponibilidad de dicho servicio, es necesario aplicar las reglas establecidas en este documento.

Cabe destacar que independientemente del servicio de CF que se deba reponer, ante la ocurrencia de un cambio en el parque generador que se encuentra en servicio, la inercia del sistema cambiará y por lo tanto también cambiará el requerimiento de reserva para CPF(+). Conforme a esto, la solución de reemplazo que se plantee deberá asegurar que las reservas para CPF(+) deben cubrir el requerimiento mínimo.

- **Para condiciones especiales de operación para embalses:** Operar con los mismos criterios descritos en el MP-18 “Manual de Procedimientos de Condiciones Especiales de Operación de Embalses”, hasta que se publique la Norma Técnica de Programación y esta indique nuevas reglas al respecto.
Considerando que las ofertas hechas por los Coordinados para sus configuraciones son vinculantes, la asignación de SSCC realizada en la programación deberá mantener en la operación en tiempo real, toda vez que no exista un cambio relevante que afecte la disponibilidad del SSCC. Sin perjuicio de ello, y ante la ocurrencia de un cambio relevante en las condiciones especiales de operación (Vertimiento, vertimiento evitable, agotamiento), la asignación de dichas configuraciones para la prestación de SSCC podría ser modificada en la operación en tiempo real, siempre y cuando se evidencie que estos cambios implican un costo de operación global menor o igual al previsto sin el cambio y no degradan la seguridad del SEN.
En el caso particular que una central de embalse se declare en agotamiento, y las configuraciones asociadas no puedan prestar los SSCC asignados por falta de recurso primario (agua), el CDC deberá efectuar un reprograma e instruir directamente la prestación del servicio deficitario siguiendo los lineamientos descritos anteriormente.
- **Si hay configuraciones limitadas por combustible:** corresponde a un evento de disponibilidad, por lo que el CDC deberá realizar un reprograma para todo el horizonte de operación restante, supliendo en primer lugar la energía y luego restituyendo las reservas vía instrucción directa.

Nota. En la operación en tiempo real, el sistema podría contar con reserva en giro adicionales a las reservas asignadas para entregar SSCC. Conforme a esto, el CDC deberá utilizar dichos recursos para realizar acciones de control de Despacho Económico para hacer seguimiento de la demanda, en particular ante eventos en que prevé

que, dada la variabilidad de la demanda neta esperada o conforme a la actualización de previsiones del recurso ERNC, podrían producirse desbalances entre la generación y la demanda. Sin perjuicio de lo anterior, y ante eventos de activación de SSCC, producto de desviaciones de frecuencia que no pudieron ser evitadas con las acciones de control de Despacho Económico, el CDC deberá monitorear permanentemente las reservas disponibles para CF, debiendo activar el CTF en los casos que las reservas estén por debajo del requerimiento mínimo, conforme a las reglas establecidas en el presente documento.

En el caso de que un evento de desviación de demanda neta no pueda ser atendido con acciones de Despacho Económico, y se prevé durará más de una hora, corresponderá a un evento de disponibilidad, por lo que el CDC deberá realizar un reprograma de manera de adaptar el parque generador a la nueva condición, interviniendo el mercado de energía en primer lugar, para luego reestablecer o reasignar las reservas vía instrucción directa, según sea necesario. Considerando que la reserva mínima para CPF(+), depende de la demanda y la inercia presente el sistema, ante cambios permanentes de demanda o salidas de unidades generadoras, se deberá verificar el monto de requerimiento mínimo de reserva para CPF(+) y velar por su cumplimiento.

6. SSCC de Control de Tensión en la OTR

Durante la operación en tiempo real (OTR), y vía instrucción directa, el CDC activará el SC de CT a aquellas instalaciones que hayan sido verificadas para prestar este servicio, conforme a lo especificado en el Anexo 8 del Informe de SSCC 2021. Esta instrucción quedará debidamente registrada en el Registro de Instrucciones operativas (RIO), de acuerdo con las reglas establecidas a continuación en el presente documento.

En el caso de unidades sincrónicas, las instrucciones de subir o bajar tensión, en sus barras de inyección de alta tensión, serán determinadas por el CDC conforme a las capacidades reales de estas unidades que se encuentran reflejadas en función de sus curvas PQ, considerando un control de tensión de régimen permanente y dinámico.

En el caso de parques eólicos y fotovoltaicos, se considerará como recurso disponible para entregar el SC de CT la curva PQ definida en el Art. 3-9 de la NTSyCS, considerando para ello un control tipo estático, conforme a lo cual el CDC instruirá la activación del SC de CT como una consigna de inyección o absorción de cantidad de MVAR que sean requeridos, según corresponda. Por otro lado, y de existir parques eólicos y fotovoltaicos verificados para efectuar un control de dinámico de tensión, en los casos que el CDC lo requiera en forma específica, este podrá instruir dicho control para estos parques, considerando como respuesta dinámica lenta una respuesta dentro de un tiempo de 20 segundos y como respuesta dinámica rápida una respuesta inferior a 1 segundo.

6.1. Regla general de CT en la OTR

En el caso de requerir activar el SC de Control de Tensión (CT), el CDC deberá instruirlo a aquellas instalaciones que se encuentran verificadas o verificada transitoriamente para entregar dicho servicio, las cuales se encuentran individualizadas en el Anexo 8 del Informe de SSCC vigente. Para estos efectos deberá incorporar al respectivo registro, en el campo “Motivo”, la siguiente nota: **“SSCC-CT”**.

Sin perjuicio de ello, y considerando los desafíos actuales de control de tensión en algunas de las áreas de control, establecidas en el Anexo “Definición de Áreas de Control” del citado informe de SSCC, en el caso de que el recurso disponible en instalaciones verificadas o verificada transitoriamente no sea suficiente para realizar el respectivo CT, el CDC podrá adicionalmente realizar lo siguiente:

Si en el área de control aún se requiere apoyo para el CT, y no exista más recurso control de tensión en instalaciones “verificadas” o “verificadas transitoriamente”, el CDC, como última opción, podrá instruir la absorción o inyección de reactivos, según corresponda, a unidades que no se encuentren verificadas. Este apoyo al CT, no será considerado un SC de CT, no obstante, quedará registrado en RIO, incorporando al campo “Motivo” la siguiente nota: **“Seguridad del sistema sujeta a Administración del CDC por NT”**.

6.2. Activación y registro de una instrucción del SC de CT en la OTR

Las reglas de activación del SC de CT, así como los registros que lleve el CDC en la OTR, serán considerados para la evaluación del desempeño en el CT y respectiva remuneración, según corresponda. Al respecto, el CDC aplicará las reglas de instrucción y registro establecidas en el presente documento, las que diferencian los casos en que efectivamente las instrucciones obedecen a un SC de CT, de las instrucciones que son impartidas en el contexto de

garantizar la seguridad y calidad de servicio conforme a la NTSyCS, como apoyo al control de tensión por parte de unidades no verificadas, cuando existe déficit de recursos para prestar el SC de CT.

Considerando las características técnicas, y dependencia del recurso primario de las plantas generadoras eólicas o fotovoltaicas, a continuación, se describen las reglas que aplicará el CDC y los respectivos registros que deberá realizar en los casos de activación del SC de CT de dichas unidades:

- a) Las instrucciones de SC de CT emitidas por el CDC se mantendrán vigentes mientras la planta posea recurso primario que le permita generar potencia activa. Una vez que el valor de la potencia activa sea nulo, por ausencia del recurso primario, se considerará el servicio de CT terminado por lo que los respectivos CCs deberán ajustar la consigna de potencia reactiva a cero MVAR. En el caso que el respectivo CC no cumpla con llevar la consigna de potencia reactiva a cero MVAR, dicha condición de operación de absorción o inyección de reactivos, según corresponda, no será considerada como entrega de SC de CT. En estos casos, el CDC dará por cierto que la planta tiene una consigna de potencia reactiva nula, y en consecuencia bajo esa condición evaluará si requiere o no realizar una instrucción de SC de CT a las plantas que corresponda.
- b) Conforme a lo indicado en el literal a) anterior, toda unidad generadora eólica o fotovoltaica que no posea recurso primario deberá ajustar su valor de potencia reactiva a cero MVAR. De no mediar una instrucción de SC de CT previo a contar con recurso primario, una vez que la unidad generadora vuelva a tener recurso primario, deberá mantener la potencia reactiva en cero MVAR, quedando a la espera de una eventual nueva instrucción por parte del CDC.
- c) Asimismo, conforme a lo indicado en literal a), en caso de unidades eólica o fotovoltaica, verificadas o verificadas transitoriamente, que tengan capacidad para inyectar o absorber reactivos en ausencia de recurso primario, si el CDC requiere mantener el aporte de reactivos de estas unidades generadoras, cuando hayan perdido su recurso primario e inyección de potencia activa, el CDC deberá emitir una nueva instrucción de SC de CT al CC respectivo, generando un nuevo registro de inicio del SC en RIO. En caso de que este servicio se mantenga más allá de las 23:59 del mismo día de operación, el CDC deberá:
 - a. Crear un registro de cierre del servicio a las 23:59, incorporando en el campo “Comentarios”, de este registro, la siguiente nota: **“Finaliza SSCC-CT”**.
 - b. Crear un registro de inicio a las 00:00 horas, en el RIO del día siguiente, señalando los mismos montos (MVAR) solicitados en la instrucción del día anterior, e incorporando en el campo “Comentarios”, de este registro, la siguiente nota: **“Continúa SSCC-CT”**.

Dicha instrucción se mantendrá vigente, aun cuando el recurso primario se restablezca y la unidad vuelva a inyectar potencia activa, hasta que el CDC emita una instrucción de finalización del servicio o el recurso primario ya no esté presente y por lo tanto no sea posible generar potencia activa (aplicación de literal a)).

- d) El CDC podrá requerir apoyo al CT a una planta que se encuentra en pruebas de puesta en servicio con el fin de preservar la seguridad del sistema. Esta situación no será considerada una prestación de SC de CT, por lo que el CDC no generará un nuevo registro en RIO.
- e) Si habiendo instruido el CDC la prestación del SC de CT, a una o más unidades generadoras, para efectos de controlar la tensión de alguna área, el SEN vuelve a la condición normal de operación previa a la que gatilló dicha instrucción, no requiriendo mantener el SC de CT activado en una o todas las unidades antes que el

recurso primario sea nulo, el CDC instruirá finalizar el servicio, debiendo generar un nuevo registro de cierre del servicio en RIO, para cada unidad involucrada, consignado en el campo de “Comentario” la siguiente nota: **“Finaliza SSCC-CT” o “Finaliza Seguridad del sistema sujeta a Administración del CDC por NT”** , según corresponda.

7. ANEXO: Registro de Instrucción de SSCC

7.1. Generalidades acerca de los Registros de Instrucciones Operativas

7.1.1. Relativas a las instrucciones del CDC

Toda instrucción para prestar un SSCC, que sea impartida por el CDC a unidades generadoras o configuraciones de unidades generadoras verificadas para dar un servicio complementario (SSCC), quedará consignada en el Registro de Instrucciones Operativas (RIO) como instrucción de SSCC, conforme al formato establecido en el presente documento.

Por otro lado, e independientemente de si una unidad o configuración de unidad generadoras, en adelante configuración, se encuentra o no verificada para dar un SSCC, el CDC puede instruir el cambio de estado o régimen operativo de todas las configuraciones que se encuentran interconectadas al SEN para efectos de resguardar su seguridad, de acuerdo con lo establecido en la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS). Conforme a esto, y de ser requerido, los movimientos que sean instruidos por el CDC, a aquellas unidades o configuraciones que aún no se encuentran verificadas para dar SSCC, serán incorporadas en RIO como instrucción con la nota **“Seguridad del sistema sujeta a Administración del CDC por NT”**, en el campo “Comentario”; esto, hasta que estas unidades cumplan con la verificación respectiva.

Las instrucciones emitidas por el CDC, a configuraciones que se encuentren realizando pruebas de puestas en servicio, no serán registradas como instrucción de SSCC en RIO, hasta que sean declaradas en operación.

7.1.2. Relativas a la estructura del registro de instrucciones de SSCC

En la siguiente imagen se encuentra un ejemplo de cómo se visualiza el formato para registrar la operación de los SSCC en RIO.

19-01-2020 Inicio Periodo	Fin Periodo / Sincronización	Instrucción-SSCC / Requerida	ID config	Central / Subestación (PRS)	BARRA CT	Central-Unidad / Equipo (PRS-EV)	Configuración / Paño (PRS-EV)	POTENCIA/BASEPOINT Disponibilidad	Estado Operacional	Requerimiento SS.CC.		Motivo (KV, MVA, MW)	SSCC Activo	Comentario	
										BAJA	SUBE				
0:00		CPF	-	PEHUENCHE	-	PEHUENCHE-1	PEHUENCHE					MW	icia participación en control Primario de frecuencia	CPF	-
0:00		CSF(+)	-	RALCO	-	RALCO-2	RALCO_sinv	70	N			MW	icia participación en control Secundario de frecuencia	CSF(+)	-
0:00		CSF(-)	-	RALCO	-	RALCO-2	RALCO_sinv	90	N			MW	icia participación en control Secundario de frecuencia	CSF(-)	-
0:00		CPF	-	SANISIDRO	-	SANISIDRO-2	SANISIDRO-2_TG1+TV1_FSTVU_GN_A		N			MW	icia participación en control Primario de frecuencia	CPF	en reemplazo
0:00		CSF(-)	-	SANISIDRO	-	SANISIDRO-2	SANISIDRO-2_TG1+TV1_FSTVU_GN_A	30	N			MW	icia participación en control Secundario de frecuencia	CSF	-
0:00		CPF	-	TOCOPILLA	-	TOCOPILLA-TG3	TOCOPILLA-TG3_GNL_INFLEX		LF			MW	icia participación en control Primario de frecuencia	CPF	-
	2:00	CPF	-	MEJILLONES	-	MEJILLONES-CTM3	MEJILLONES-CTM3_TG1+TV1_GNL_INFLEX		LF			MW	aliza participación en control Primario de frecuencia	CPF	-
	2:00	CPF	-	SANISIDRO	-	SANISIDRO-2	SANISIDRO-2_TG1+TV1_FSTVU_GN_A		N			MW	aliza participación en control Primario de frecuencia	-	ión directa por
	2:00	CPF	-	TOCOPILLA	-	TOCOPILLA-TG3	TOCOPILLA-TG3_GNL_INFLEX		LF			MW	aliza participación en control Primario de frecuencia	-	-
2:07		CPF	-	CANUTILLAR	-	CANUTILLAR-2	CANUTILLAR		N			MW	icia participación en control Primario de frecuencia	CPF	-
3:00		CPF	-	NORGENER	-	NORGENER-NT01	NORGENER-NT01_CAR	18	N			MW	icia participación en control Primario de frecuencia	CPF	en reemplazo
3:24		CPF	-	ANGOSTURA	-	ANGOSTURA-2	RALCO_sinv		DN			MW	ón en control Primario de frecuencia. Reemplaza	CPF	30
4:34		CPF	-	ANDINA	-	ANDINA-CTA	ANDINA-CTA_CAR		LF			MW	icia participación en control Primario de frecuencia	CPF	-
2:00		CPF	-	MEJILLONES	-	MEJILLONES-CTM3	MEJILLONES-CTM3_TG1+TV1_GNL_INFLEX		LF			MW	icia participación en control Primario de frecuencia	ión directa en reemplazo	

Figura 5: Ejemplo de formato de RIO.

El formato de RIO se compone de 16 campos en columnas, las cuales corresponden a:

- 1) Hora de inicio Periodo.
- 2) Hora de fin Periodo.
- 3) Instrucción – SSCC: CPF(+), CPF(-), CSF(+), CSF(-), CTF(+), CTF(-), CT, PRS-EV y PRS-PA.
- 4) ID (identificador único de la configuración pendiente de definir).
- 5) Central (nombre de la Central).
- 6) Barra CT (control de tensión).
- 7) Central – Unidad.

- 8) Configuración.
- 9) Disponibilidad (MW).
- 10) Estado Operacional.
- 11) Baja (monto por activación CTF(-) o SSCC CT).
- 12) Sube (monto por activación CTF(+)) o SSCC CT).
- 13) Unidad de medida, según corresponda.
- 14) Motivo (texto predeterminado).
- 15) SSCC Activo
- 16) Comentario (texto libre).

7.1.3. Relativas a anotaciones en RIO

- a) Se debe crear un registro de SSCC (correspondiente a una fila de RIO) para cada SSCC prestado, que haya sido instruido por el CDC, aun cuando una configuración preste más un SSCC en forma simultánea.
- b) En la columna de "Instrucción – SSCC" los únicos formatos válidos para realizar un registro de SSCC son: CPF(+), CPF(-), CSF(+), CSF(-), CTF(+), CTF(-), CT, PRS-PA y PRS-EV. No son válidos otros registros del tipo CPF/CSF, CPF/CSF/CTF, etc. Tampoco serán válidos los registros de servicios de control de frecuencia del tipo CPF, CSF ni CTF en que no se haya identificado el sufijo para identificar si corresponde a una prestación de SSCC para atender una subfrecuencia (+) o sobrefrecuencia (-).
- c) En las columnas "Hora de inicio Periodo" y "Hora de fin Periodo" se debe consignar (en registros individuales) el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de iniciar el servicio y terminar el servicio respectivamente, según corresponda. Lo anterior es relevante, ya que la evaluación del desempeño y el respectivo pago de los SSCC prestados dependen la diferencia de tiempo existente entre la hora en que la configuración comienza a entregar el servicio respecto del horario en que se emite la instrucción del respectivo SSCC.
- d) La columna "Disponibilidad" solo se debe completar en el caso de aquellos SSCC que hayan sido asignados por instrucción directa en la Operación en Tiempo Real (OTR).
- e) Las columnas "baja" y "sube" solo se deben completar ante la activación de los SSCC de CTF(+), CTF(-) y CT (correspondientes a SSCC de activación manual) . Para el resto de los SSCC estas columnas se deben dejar vacías.
- f) Si alguna configuración fue adjudicada en la Programación de la Operación de Corto Plazo (PCP) o instruida en la OTR para entregar un SSCC, y este servicio se extiende o abarca también el día siguiente, se deberá registrar la disponibilidad realizando las siguientes dos acciones:
 - Generar un registro indicando que a las 23:59 hrs. finalizó el servicio;
 - Generar un registro, en el archivo del día siguiente, indicando que a las 00:00 hrs se inició la participación de la misma configuración y SSCC.
- g) En el caso que una configuración, que tiene uno o más SSCC adjudicados en la PCP, sufra un evento de disponibilidad que le impide cumplir, en forma parcial o total, con el SC adjudicado, la configuración pierde dicha adjudicación. En este caso el SC debe ser reasignado para todo el horizonte respectivo.
- h) Siempre se debe considerar que los recursos técnicos disponibles para prestar SSCC son sólo aquellos establecidos en los respectivos anexos del Informe de SSCC 2021.

7.2. Disponibilidad de SSCC

7.2.1. Control Primario de Frecuencia - Disponibilidad

- a) En el campo de "Hora de inicio Periodo" se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de iniciar el servicio.
- b) En el campo "Instrucción SSCC" se debe indicar que la prestación corresponde a CPF (+) o CPF(-); NO se deberá utilizar la sigla CPF sin su correspondiente sufijo.
- c) Para el caso de adjudicación, vía PCP, no se requiere registrar el monto de MW en la columna "Disponibilidad". En este caso en la columna "Motivo" se deberá seleccionar "Inicia CPF(+) o CPF(-)".
- d) Para el caso de una instrucción directa en la OTR, en la columna "Disponibilidad" se deberá anotar el monto de MW instruido. En este caso en la columna "Motivo" se deberá seleccionar "Inicia por instrucción directa en CPF(+) o CPF(-)" y en la columna "Comentario" se deberá indicar la o las configuraciones que se están reemplazando o la situación que requirió dicha instrucción.
- e) Al terminar el servicio, en la columna "Hora de fin Periodo" se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de terminar el servicio. En ambos casos descritos en literales b) y c), se deberá registrar columna "Motivo" la finalización de la prestación del CPF seleccionando "Finaliza CPF(+) o CPF(-)". Lo mismo deberá realizarse en el caso que una configuración sufra un evento de disponibilidad que le impida entregar, total o parcialmente, el servicio instruido, en cuyo caso se deberá indicar adicionalmente en la columna "Comentario" el Informe de Limitación o Informe de Falla respectivo.

Nota: ante una instrucción directa en la asignación del CPF(+) o CPF(-) en la OTR se deben considerar los recursos técnicos definidos en los anexos del Informe de SSCC, velando en cada momento que se cumplan las reservas de CPF@10 s y de CPF@5 min.

7.2.2. Control Secundario de Frecuencia – Disponibilidad

- a) En el campo de "Hora de inicio Periodo" se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de iniciar el servicio.
- b) En el campo "Instrucción SSCC" se debe indicar si la prestación corresponde a CSF(+) o CSF(-); NO se deberá utilizar la sigla CSF sin su correspondiente sufijo.
- c) Para el caso de adjudicación vía PCP, no se requiere registrar el monto de MW en la columna "Disponibilidad". En este caso en la columna "Motivo" se deberá seleccionar "Inicia CSF(+) o CSF(-)".
- d) Para el caso de una instrucción directa en la OTR, se deberá anotar en la columna "Disponibilidad" el monto de MW instruido. En este caso en la columna "Motivo" se deberá seleccionar "Inicia por instrucción directa en CSF(+) o CSF(-)" y en la columna "Comentario" se deberá indicar la o las configuraciones que se está reemplazando o la situación que requirió dicha instrucción.
- e) Al terminar el servicio, en la columna "Hora de fin Periodo" se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de terminar el servicio. En ambos casos descritos en literales c) y d), se deberá registrar en la columna "Motivo" la finalización de la prestación del CSF seleccionando "Finaliza CSF(+) o CSF(-)". Lo mismo deberá realizarse en el caso que una configuración sufra un evento de disponibilidad que le impida entregar, total o parcialmente, el servicio adjudicado o instruido, en cuyo caso se deberá indicar adicionalmente en la columna "Comentario" el Informe de Limitación o Informe de Falla respectivo.

Nota: ante una instrucción directa en la asignación del CSF en la OTR se deben considerar los recursos técnicos definidos en los anexos del Informe SSCC, velando en cada momento que se cumplan las condiciones de operación del AGC (número mínimo de unidades y reserva sistémica para CSF(+) y CSF(-)).

7.2.3. Control Terciario de Frecuencia -Disponibilidad

NO se debe registrar el inicio y fin de la disponibilidad del CTF(+) y CTF(-) que fue adjudicada mediante la PCP. Para el caso de una instrucción directa en la OTR, se debe realizar lo siguiente:

- a) En el campo de “Hora de inicio Periodo” se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de iniciar el servicio.
- b) En el campo “Instrucción SSCC” se debe indicar si la prestación corresponde a CTF(+) o CTF(-); NO se deberá utilizar la sigla CTF sin su correspondiente sufijo.
- c) En la columna “Disponibilidad” se deberá anotar el monto de MW instruido. En este caso en la columna “Motivo” se deberá seleccionar “Inicia por instrucción directa en CTF(+) o CTF(-)” y en la columna “Comentario” se deberá indicar la o las configuraciones que se están reemplazando o la situación que requirió dicha instrucción.
- d) Al terminar el servicio, en la columna “Hora de fin Periodo” se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de terminar el servicio y en la columna “Motivo” se deberá registrar la finalización de la prestación del CTF seleccionando “Finaliza CTF(+) o CTF(-)” según corresponda. Se deberá realizar el mismo procedimiento en el caso que una configuración sufra un evento de disponibilidad que le impida entregar, total o parcialmente, el servicio adjudicado o instruido, en cuyo caso se deberá identificar en la columna “Comentario” el Informe de Limitación o Informe de Falla respectivo.

Nota: ante una instrucción directa en la asignación del CTF en la OTR se deben considerar los recursos técnicos definidos en los anexos del Informe de SSCC, velando siempre que se cumpla con las reservas sistémicas mínimas requeridas para CTF(+) y CTF(-).

7.2.4. Control de Tensión (CT) -Disponibilidad

NO se requiere registro, ya que se considera como disponibilidad la capacidad disponible de todas las instalaciones que se encuentran verificadas para prestar este servicio.

7.3. Activación de SSCC

7.3.1. Control Primario de Frecuencia - Activación

NO se requiere registro, ya que el servicio se activa de forma automática ante desvíos de frecuencia por acción del gobernador de la unidad.

7.3.2. Control Secundario de Frecuencia - Activación

NO se requiere registro, ya que el servicio se activa de forma automática vía AGC.

7.3.3. Control Terciario de Frecuencia - Activación

- a) En la columna “Hora de inicio Periodo” se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para activar el servicio.
- b) En la columna “Instrucción SSSC” se debe indicar si la activación corresponde a CTF(+) o CTF(-); NO se deberá utilizar la sigla CTF sin su correspondiente sufijo.
- c) La columna “Disponibilidad” deberá quedar en blanco.
- d) La columna “Motivo” se deberá seleccionar “Inicia Activación del CTF(+) o CTF(-)” según corresponda.
- e) En el caso de activar un servicio de CTF(+) se debe indicar en la columna “Sube” el monto en MW activado. Dicho valor corresponde al monto en MW requerido para reemplazar la reserva para CSF (+) y no al punto de operación de la unidad (siempre debe ser un valor positivo). El monto activado no debe superar el valor establecido en los anexos del ISSCC.
- f) En el caso de activar un servicio de CTF(-) se debe indicar en la columna “Baja” el monto en MW activado. Dicho valor corresponde al monto en MW requerido para reemplazar la reserva para CSF(-) y no al punto de operación de la unidad (siempre debe ser un valor positivo). El monto activado no debe superar el valor establecido en los anexos del ISSCC.
- g) En el caso que uno de los servicio de CTF(+) o CTF(-) se haya activado y se requiera modificar el monto original de dicha activación antes de que se cumpla la hora, se deberá generar un nuevo registro. En este nuevo registro en la columna “Motivo” se deberá registrar "Continua Activación en CTF(+)" o "Continua Activación en CTF(-)", según corresponda. Asimismo, se deberá consignar el nuevo monto total asignado en la columna de “Sube” o “Baja”, respectivamente según corresponda. En estos casos, se debe considerar que la duración total de la prestación del servicio se contabiliza desde la primera activación hasta el período máximo de 1 hr, por lo que todos los cambios intermedios deberán respetar dicho periodo máximo.
- h) Al terminar el período de activación, se deberá generar un nuevo registro y en la columna “Hora de fin Periodo” se deberá consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para dar la instrucción de terminar el servicio. En la columna “Motivo” se deberá registrar la finalización de la prestación del CTF seleccionando "Finaliza Activación del CTF(+)" o "Finaliza Activación del CTF(-)", según corresponda. En este caso, las columnas “Sube” y “Baja” del registro creado deberán quedar vacías, retornando la unidad a su punto de operación base.

A modo de ejemplo de instrucciones de “continúa activación” se plantea la siguiente secuencia:

- Se solicita la activación de CTF(+) a las 16:15 hrs por un monto de subida de 50 MW y en el campo “Motivo” se indica “Inicia Activación del CTF(+)”. Potencia base = 100 MW y Potencia deseada = 150 MW.
- 40 minutos después (25 minutos luego de haber alcanzado el tiempo total de activación), por condiciones del sistema, ya no es necesario tener activado el servicio por un monto de 50 MW, sino que solo se requieren 20 MW. Se genera un nuevo registro de CTF(+) a las 16:55 hrs, en el cual se indica una subida de 20 MW y el motivo será “Continua Activación en CTF(+)”. Potencia base = 100 MW y Potencia deseada = 120 MW.
- Considerando que la instrucción original fue dada a las 16:15 hrs, se deberá dar término a la utilización del SC como máximo a las 17:30 horas (15 minutos de Tiempo “Total de Activación” más 60 minutos de “Tiempo Total de Entrega”). Para estos efectos, se ingresa un nuevo registro, indicando la hora de término y el motivo “Finaliza Activación del CTF(+)”. En caso de que aún existiera un requerimiento para cubrir la falta de reserva

para CF, se deberá haber realizado un reprograma, para adaptar el parque generador a la condición del sistema eléctrico conforme a las reglas establecidas para la OTR.

7.3.4. Control de Tensión (CT) - Activación

- a) En la columna “Inicio Periodo” se debe consignar el horario efectivo en el que se realizó el llamado telefónico para activar el servicio.
- b) En la columna “Instrucción SSCC” se debe indicar que la activación corresponde a CT. NO se deberán agregar ningún sufijo ya que el dato de esta columna es el mismo ya sea para inyectar potencia reactiva/subir tensión o absorber potencia reactiva/bajar tensión.
- c) En la columna “Barra CT” se deberá indicar la barra de referencia en la cual se requiere el control de tensión.
- d) La columna “Configuración” deberá quedar en blanco ya que este servicio se considera por central o unidad generadora.
- e) La columna “Disponibilidad” deberá quedar en blanco.
- f) La columna “Motivo” deberá indicar “SSCC-CT” o “Seguridad del sistema sujeta a Administración del CDC por NT”, según corresponda.
- g) En el caso de activar el servicio de CT en unidades de generación variable (eólicas o fotovoltaicas) se deberá indicar si se requiere que inyecten o absorban reactivos. Para ello, en el caso que se requiera inyectar reactivos se deberá indicar en la columna “Sube” el monto de MVAr requerido. Asimismo, en el caso que se requiera absorber reactivos se deberá indicar en la columna “Baja” el monto de MVAr requerido. En ambos casos el valor siempre debe ser positivo, corresponder a un número entero y el monto activado no debe superar el valor establecido (capacidad verificada) en los anexos del Informe de SSCC.
- h) En el caso de activar el SC de CT en unidades sincrónicas convencionales se deberá indicar si se requiere que aumenten o disminuyan tensión en sus barras de inyección o de referencia. Para ello, en el caso que el CDC requiera aumentar la tensión, deberá indicar en la columna “Sube” el monto de incremento de kV requeridos (se refiere a cuántos kV se desea aumentar, no a la tensión a la que debe llegar la barra). Asimismo, en el caso que se requiera disminuir la tensión se deberá indicar en la columna “Baja” el monto de disminución de kV requeridos (se refiere a cuántos KV se desea disminuir, no a la tensión a la que debe llegar la barra). En ambos casos el valor siempre debe ser positivo, corresponder a un número entero y el monto activado no debe superar la capacidad técnica de las unidades generadoras (de acuerdo con sus curvas PQ).
- i) En el caso que el CDC instruya, a unidades no verificadas, apoyar el CT por requerimientos del SEN, se deberá crear un nuevo registro, indicando en el campo “Motivo” la siguiente nota **“Seguridad del sistema sujeta a Administración del CDC por NT”**.
- j) La columna **“Fin Periodo”** deberá ser utilizada para registrar el horario de finalización del servicio o requerimiento de CT, en los siguientes casos:
 - a. Cuando se requiera finalizar el CT, antes de que la potencia activa de la unidad sea nula, por ejemplo, producto de cambios en las condiciones sistémicas del SEN.
 - b. Cuando se requiera finalizar el CT, que fuera instruido a unidades cuyo recurso primario era nulo.

- k) Para estos efectos, se deberá ingresar un nuevo registro indicando en la columna “Comentario”, la siguiente nota: ***“Finaliza SSCC-CT” o “Finaliza Seguridad del sistema sujeta a Administración del CDC por NT”***, según corresponda.