

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA**OBJETIVO**

Por la ubicación de la Estación Transformadora (ET) Ezeiza en el baricentro de la Red, próxima al área de mayor demanda del Sistema Argentino de Interconexión (SADI), y debido a la gran capacidad de respuesta de los Compensadores Sincrónicos allí instalados, resulta de fundamental importancia contar en éstos con una reserva de potencia reactiva suficiente para responder a contingencias que pudiesen producirse.

En la presente Orden de Servicio, originada en la Resolución N° 460/94 de la Subsecretaría de Energía Eléctrica, se describen las acciones a ejecutar por el Centro de Control de Operaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión (COT) de Transener, el Centro de Control de Sociedad Anónima Centro Movimiento de Energía (SACME), el Centro de Operaciones de CAMMESA (COC) y los Centros de Control de Generadores y Distribuidores para mantener una reserva de potencia reactiva que garantice en la ET Ezeiza un control adecuado de la tensión de 500 kV para el área del Gran Buenos Aires y Litoral.

DISTRIBUCION	
COT/Centro Operaciones	GRCE/Gerente Regional Centro Este
COT/Jefatura del Centro Control	GRN/Gerente Regional Norte
COT/Programación Semanal y Diaria	GRS/Gerente Regional Sur
COTDT Transba	Jefe Gestión Riesgos y Auditorías Técnicas
Director Técnico	Jefe Ingeniería Operación
Gerente Planificación y Operación la Red	Jefe Planeamiento la Red
Gestión de la Calidad	Jefe del COTDT (Transba)
CAMMESA*	
*Distribución a través de MEMNet	

Este documento se encuentra disponible en INTRANET, "Sistema de Documentos"

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA**Confeccionó: Ingeniería de Operación****Versión 11****6 de octubre, 2025****COT****Autorizó:***Gerente de Planificación y Operación de la Red*

CONTENIDO

	Pág.
0. Control de cambios	3
1. Información sobre aspectos que podrían afectar el control de tensión.....	3
2. Control de tensión en la red de transporte.....	4
2.1. Generalidades	4
2.2. Nivel de tensión de 500 kV en puntos de tensión controlada de la red de TRANSENER.....	4
3. Acciones preventivas para asegurar reserva de potencia reactiva en días de alta demanda de potencia reactiva.....	5
3.1. Generalidades	5
3.2. Coordinación operativa de acciones para control de tensión	5
4. Reserva de potencia reactiva en compensadores sincrónicos de Ezeiza	6
4.1. Alerta de mínima reserva operativa de potencia reactiva en Ezeiza	7
4.1.1 Alta temperatura ambiente y Alta demanda de potencia reactiva	7
4.1.2 Baja demanda de potencia reactiva	8
4.2. Emergencia por falta de reserva de potencia reactiva en Ezeiza.....	9
4.2.1 Alta demanda de potencia reactiva.....	9
4.2.2 Variables a Controlar y criterios en condición de emergencia.....	9
4.2.3 Cortes automáticos de carga en EDENOR / EDESUR	11
4.2.4. Baja demanda de potencia reactiva	12

Anexo 1 - Curvas de capacidad P-Q de generadores conectados a la Red de Transporte (OS19A1-CapacPQ.pdf)

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 2/12

6 de octubre, 2025

0. CONTROL DE CAMBIOS

- Generalización de Centrales intervinientes.
- Especificación de consignas solicitadas por el COT (punto 2).
- Cambio en rango de consigna de tensión en 500 kV de ET EZ.
- Eliminación de la medida de SACME destinada a inhibir RBC de sus transformadores.
- Eliminación de mención a OS54.
- Incorporación de punto “COORDINACIÓN OPERATIVA DE ACCIONES PARA CONTROL DE TENSIÓN”.
- Avisos de alerta de Mínima reserva.
- Incorporación de capacitores de 220 kV y 132 kV.
- Aumentos del perfil de tensión de 500 kV en forma consensuada con el COT.
- Cambios en redespacho del COC.
- Eliminación de la medida “reducir tensión en red de distribución”.
- Desconexión de reactores a pedido del COC.
- Eliminación de mención a solicitud de cortes manuales.
- Mención a posibilidad de pérdida de control de tensión aún con reserva de reactivo.
- Cambio en responsabilidades ante riesgo de disparo de un compensador.
- Riesgos de operación con bajas reservas de reactivo.
- Inclusión de ET Gral. Rodríguez como indicador de estado crítico de tensión.
- Mención de automatismo de respaldo DAD SACME.
- Eliminación de listado de reactores cuya desconexión no influye en la reserva de reactivo.
- Reasignación de responsabilidades para definir acciones ante baja demanda de potencia reactiva.
- Inclusión de posibilidad de cambios de consigna de tensión de Centrales Binacionales.
- Actualización de lista de distribución.

1. INFORMACIÓN SOBRE ASPECTOS QUE PODRÍAN AFECTAR EL CONTROL DE TENSIÓN

Los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) conectados a la Red de Transporte en Alta Tensión comunicarán al COT y al COC todas las novedades que se produzcan referidas a la disponibilidad de potencia reactiva, a fin de que estos Centros de Control conozcan en todo momento los medios disponibles para el control de tensión en dicha Red.

Asimismo, los generadores del área Gran Buenos Aires deberán informar al Centro de Control de SACME cualquier limitación de potencia reactiva en sus unidades generadoras. Análogamente, las centrales generadoras de las áreas de influencia: La Plata, Prov. Buenos Aires y Prov. Santa Fe, deberán informar a sus respectivos Centros de Control Coordinadores (COTDT y COD) toda limitación en su entrega de potencia reactiva.

Además, CAMMESA informará a Transener sobre cualquier condicionamiento existente en interconexiones internacionales, banda de tensión admisible y novedades relacionadas con las Centrales operadas por Entidades binacionales (limitaciones, modificaciones de las consignas de tensión en barras, etc.). En caso de que por necesidad de un país vecino resulte necesario modificar la consigna de tensión de una Central Binacional, antes de modificar la consigna de tensión, el COC consensuará la operación con el COT.

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 3/12

6 de octubre, 2025

Cuando situaciones comprometidas y/o condiciones particulares del SADI permitan prever déficit en la oferta y/o demandas extraordinarias de potencia reactiva, el COC, el COT, el Centro de Control de SACME, el COTDT Transba y los Centros de Operaciones de los Distribuidores (COD) involucrados intercambiarán la información necesaria para que todos ellos adopten con suficiente anticipación las acciones preventivas indicadas en el punto 3 de esta Orden, para mantener en los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza la reserva de potencia reactiva establecida en el punto 4 de la misma.

2. CONTROL DE TENSIÓN EN LA RED DE TRANSPORTE

2.1. GENERALIDADES

En virtud de la responsabilidad asignada en *Los Procedimientos* al Transportista, el COT solicitará a los Centros de Control de las Centrales las variaciones en el aporte de **potencia reactiva o consignas de tensión** de nodos de alta tensión necesarias para mantener una reserva adecuada de potencia reactiva y las tensiones en las barras del SADI dentro de las bandas permitidas.

Como elemento de referencia se utilizarán las curvas de Capacidad P-Q de los generadores de la Central (Anexo 1). En condiciones normales, los valores solicitados no excederán el 90% del valor indicado en dichas curvas o cualquier limitación declarada por la Central. El COT solicitará a la Central subir o bajar tensión o bien modificar el intercambio de potencia reactiva con el sistema. La Central deberá mantener dicho valor, siempre operando en modo de control de tensión, hasta tanto el COT solicite su modificación. En forma transitoria, con aviso al COC, se podrá alcanzar durante 20 minutos continuos los valores máximos (100%), con intervalos de 40 minutos entre ellos. En el caso de no poder cumplir con la consigna asignada, de inmediato debe comunicarse con el COT informando el motivo. El COT comunicará al COC la novedad.

En ningún caso los operadores del COT solicitarán al COC, por propia iniciativa, operar fuera de la banda de tensión establecida. Las comunicaciones al COC sobre situaciones que pudiesen derivar en una solicitud de éste de apartarse de la banda de tensión en algún punto de la Red se efectuarán siempre a través de uno de los teléfonos conectados al sistema de grabación, y en todos los casos se dejará constancia de estos pedidos de apartamiento de banda por parte del COC en el *Libro de Guardia*.

2.2. NIVEL DE TENSIÓN DE 500 kV EN PUNTOS DE TENSIÓN CONTROLADA DE LA RED DE TRANSENER

El perfil de tensión resulta de fundamental importancia para la estabilidad de la transmisión, por lo cual, aunque son aceptables las excepciones indicadas en esta Orden de Servicio, normalmente debe operarse con 500 kV en Ezeiza, punto de tensión controlada de la Red de Transener.

En las estaciones intermedias, que no cuentan con un control continuo de tensión, se operará con niveles superiores cuando se transmita alta potencia. Se debe tomar en cuenta que la máxima tensión continua de trabajo de los equipos, por encima de la banda permitida, es 525 kV.

En casos excepcionales debidamente justificados, tales como falta de compensación reactiva, configuraciones con Centrales fuera de paralelo, etc., se podrá adoptar en Ezeiza valores de tensión distintos de 500 kV, aunque este apartamiento no excederá + 5 kV/-2 kV, y se llevará a cabo modificando de a 1 kV la consigna de tensión de los Compensadores Sincrónicos¹, mientras los toques de los transforma-

¹ El Control Conjunto controla tensión en barras de 500 kV de Ezeiza según la consigna definida por el COT.

dores de Ezeiza permanecerán fijos.

3. ACCIONES PREVENTIVAS PARA ASEGURAR RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN DÍAS DE ALTA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA

3.1. GENERALIDADES

En horarios diurnos, en épocas de alta demanda de potencia reactiva, que provoca disminuciones de tensión, el COT, el Centro de Control de SACME y los COD involucrados adoptarán las siguientes acciones preventivas en las primeras horas de la mañana:

- a) Desconectarán los reactores operables de barras y terciarios de transformadores que hubiese conectados en las redes de Alta Tensión, y se conectarán todos los capacitores shunt donde sea necesario o donde esa operación no origine tensiones que excedan las máximas admisibles en operación normal de acuerdo con lo establecido por “*Los Procedimientos...*”.
- b) Intentarán mantener los valores de tensión dentro de los siguientes rangos:
 - Cuando sea necesario y siempre que el COT evalúe que se cuenta con suficiente reserva de potencia reactiva en los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza, y no se prevea exceder en ningún punto de la Red el valor de tensión correspondiente al límite superior de la banda establecida en “*Los Procedimientos...*” (515 kV), se aumentará hasta **505 kV como máximo** la referencia de tensión de los Compensadores Sincrónicos.
 - Se aumentarán hasta el 5% por encima de los valores nominales las tensiones de barras de 220 y 132 kV, solicitando a los Generadores aumentar la excitación de las máquinas en servicio un valor adecuado, sin superar el 90% de sus curvas de capacidad P-Q (ver Anexo 1 de esta Orden) mientras no sea superado el límite de $\pm 5\%$ de la tensión en bornes de las unidades generadoras, y operando luego los **Reguladores Bajo Carga (RBC)** de transformadores.
- c) En función de las previsiones para las horas siguientes, los COD involucrados coordinarán con el COC el ingreso de generación forzada con el fin de reducir al mínimo el exceso de importación de potencia reactiva.

3.2. COORDINACIÓN OPERATIVA DE ACCIONES PARA CONTROL DE TENSIÓN

Con el objeto de mejorar la operatoria de control de tensión del área GBA, teniendo en cuenta su influencia en el control de tensión del SADI y sobre el estado de operación de los Compensadores Sincrónicos, a continuación, se detallan las acciones que llevarán a cabo coordinadamente los centros de control de TRANSENER, SACME y CAMMESA:

- SACME realizará el despacho de potencia reactiva de los generadores del área GBA y operará los elementos de compensación de EDENOR y EDESUR para mantener el perfil de tensiones en su red, vigilando además el cumplimiento del factor de potencia en los puntos frontera con el STAT. SACME no realizará acciones para descargar los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza hasta tanto el COT se lo solicite; sin perjuicio de lo anterior, si lo considera pertinente en función de determinado estado de carga de los Compensadores Sincrónicos, se pondrá en contacto con el COT para coordinar adecuaciones a fines de recuperar márgenes de reserva de Potencia Reactiva.
- TRANSENER controlará el perfil de tensiones en la red de 500 kV y vigilará el estado de carga de los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza y en función de ello solicitará a los generadores co-

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 5/12

6 de octubre, 2025

nectados a la red de 500 kV y a SACME el aporte de potencia reactiva requerido. El COT solicitará previamente a SACME una estimación de la disponibilidad de reactivo que pueda aportar el área (en función del parque generador despachado, posibles restricciones en la red, tensiones límites en bornes de los generadores, etc.) y a partir de esta información solicitará a SACME la potencia reactiva a inyectar a la red.

- SACME, en función de sus posibilidades y disponibilidad de potencia reactiva, ejecutará lo solicitado por TRANSENER, sin necesidad de intervención del COC.
- De requerirse mayor aporte de potencia reactiva desde el área GBA, el COT solicitará a SACME el 90% de la curva de capacidad de los generadores, o incluso el 100%, respetando los tiempos definidos en Los Procedimientos y dará aviso al COC.
- SACME ejecutará la solicitud del COT, sin necesidad de intervención del COC.
- En escenarios de solicitud del 90% o 100% de curvas de capacidad, SACME informará al COC las máquinas a las que le fuera solicitado el requerimiento y particularmente aquellas máquinas que por alguna razón (limitaciones en la red, por ejemplo) se les realizara la solicitud en forma parcial (sin llegar al 90 o 100%).
- TRANSENER y SACME informarán al COC toda declaración de limitación de capacidad de control de tensión y/o de aporte de potencia reactiva por parte de los generadores en el marco de esta operatoria, así como también en caso de detectarlo sin mediar declaraciones de los generadores.

4. RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN COMPENSADORES SINCRÓNICOS DE EZEIZA

Si bien la potencia nominal de los seis Compensadores Sincrónicos de Ezeiza es +125 MVar por máquina, debe considerarse como límite para la operación normal un valor de +120 MVar por máquina. Esto se debe a que, por limitaciones propias del equipamiento de control de potencia reactiva, es probable que uno de los Compensadores Sincrónicos alcance su límite de excitación antes que los demás, originando la correspondiente alarma de “excitación limitada”. La potencia nominal de +125 MVar por máquina sólo está disponible como reserva para absorber los efectos de perturbaciones ocurridas en el SADI.

En todo momento se mantendrá la Red en un estado que permita contar con la mayor reserva posible de potencia reactiva en los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza.

Para aquellas situaciones en las cuales se vea comprometida esa reserva, se establecen dos niveles de reserva de potencia reactiva que se detallan a continuación. El aviso del COT comunicando que se ha alcanzado alguno de estos niveles generará acciones coordinadas en los Centros de Control mencionados para el control de tensión en el SADI.

El COT deberá informar al COC cuando se está próximo a alcanzar algunos de los límites de Disparo por sobre-temperatura en los Compensadores Sincrónicos. Los valores de ajustes de alarma y disparo por temperatura en °C son los siguientes:

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 6/12

6 de octubre, 2025

CIRCUITO	COJINETES Lado TE/SRE (°C)	AGUA (a la entrada del CS) (°C)	AGUA (a la salida del CS) (°C)	ACEITE (a la salida Intercam- biador agua/aceite) (°C)
ALARMA	75	55	65	60
DISPARO	95	60	70	65

Nota: La temperatura de los cojinetes depende principalmente de la temperatura ambiente y en menor medida de la carga de los Compensadores Sincrónicos. La temperatura de agua refrigerante y aceite tiene dependencia de la temperatura ambiente y de la carga.

4.1. ALERTA DE MÍNIMA RESERVA OPERATIVA DE POTENCIA REACTIVA EN EZEIZA

Se define como **ALERTA DE MÍNIMA RESERVA OPERATIVA DE POTENCIA REACTIVA** a la situación en que el valor de la reserva en los Compensadores Sincrónicos de la ET Ezeiza sea inferior a +360 MVar en caso de alta demanda de potencia reactiva o a -240 MVar en caso de baja demanda de potencia reactiva.

El COT informará de inmediato al Centro de Control de SACME y al COC cuando se alcance este valor, y todos estos Centros de Control ejecutarán según el estado previo de la Red, las siguientes acciones tendientes a aumentar la reserva de potencia reactiva:

4.1.1 ALTA TEMPERATURA AMBIENTE Y ALTA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA

Los días con previsión de alta temperatura y alta demanda, con la mayor antelación posible se tomarán una serie de medidas tendientes a garantizar una operación segura del SADI.

Previamente a los periodos de pico (Diurno y nocturno) se operará con un régimen especial de mínima carga en los CS, **con la Q Total de los CS cercana a cero**, tendiente a mantener en los mismos la temperatura de las variables monitoreadas alejadas de la zona de disparo.

Para cumplir con esta operatoria, a partir de las 9 am se tomarán las siguientes medidas:

- Los Centros de Control COT, SACME, COTDT Transba y EPE Santa Fe solicitarán a los generadores que contribuyan a recuperar la reserva, aumentar el aporte de potencia reactiva o tensión de nodos de alta tensión, llevándola al 90% de la curva de capacidad P-Q (sobreexcitación), o al 90 % del valor declarado cuando se hubiesen declarado limitaciones, mientras no sea superado el límite de $\pm 5\%$ de la tensión en bornes de las unidades generadoras.

Se incluyen en el Anexo 1 de esta Orden de Servicio las curvas de capacidad P-Q de los generadores de Centrales conectadas a la Red de Transporte de Transener.

- El Centro de Control de SACME modificará la consigna de los Compensadores Estáticos de la ET Gral. Rodríguez de modo de lograr máxima entrega de potencia reactiva y conectará los bancos de capacitores vinculados a barras de 220 kV de dicha ET.
- El COT y el Centro de Control de SACME desconectarán los reactores operables de barras y terciarios de transformadores, y conectarán todos los capacitores shunt de 132 kV donde sea necesario o en los puntos de la Red donde esa operación no origine tensiones que excedan las máximas

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 7/12

6 de octubre, 2025

admisibles en operación normal, de acuerdo con lo establecido por “*Los Procedimientos...*”. El COT conectará los bancos de capacitores vinculados a barras de 220 kV de ET Ezeiza, y terciario de 132 kV del T7EZ.

- d) El COT, el Centro de Control de SACME, el COTDT Transba, el Centro Operativo de EPE Santa Fe y los COD adecuarán los perfiles de tensión para modificar los intercambios de modo que aumente la reserva disponible en los Compensadores Sincrónicos.
- e) El COC podrá consensuar con el COT solicitar el aumento de las tensiones hasta un valor máximo de 525 kV en barras del sistema de transporte en Alta Tensión que contribuyan a aumentar la reserva en los Compensadores Sincrónicos (por ejemplo, *Salto Grande*, *Yacyretá*, etc.), siempre que esto no implique superar el valor de 525 kV en otros nodos de la red.
- f) El COD respectivo dispondrá los cambios que fueran factibles en la topología de la Red de Distribución para transferir carga desde aquellos puntos que se encuentren más comprometidos a áreas más descargadas (por ejemplo, de Gral. Rodríguez a Ezeiza y/o Abasto).
- g) Los Distribuidores involucrados deberán solicitar el ingreso de la generación forzada necesaria para eliminar la condición de *alerta*, si dicha acción no se hubiese completado antes.
- h) El COT cambiará la referencia de tensión de los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza al valor normal de 500 kV y hasta 498 kV en caso de que, como acción preventiva, anteriormente la hubiese fijado en un valor mayor. Se fija como límite inferior 498 kV considerando tener margen respecto al seteo del nivel de tensión en EZ del automatismo DAD SACME que es de 495 kV.

En todo momento, el COC deberá ejercer un control estricto de la frecuencia, debido a su influencia en el comportamiento eléctrico de la Red de Transporte. En general, una frecuencia superior a la nominal tiende a elevar los perfiles de tensión, mientras que una frecuencia inferior a 50 Hz suele provocar una disminución de los niveles de tensión.

4.1.2 BAJA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA

- a) Los Centros de Control correspondientes solicitarán a los Generadores del área afectada y a los que contribuyan efectivamente a aumentar la reserva, aunque no pertenezcan al área, subir o bajar tensión o bien modificar el intercambio de potencia reactiva con el sistema, llevándola al 90% de la curva de capacidad P-Q (subexcitación), o al 90 % del valor declarado cuando se hubiesen declarado limitaciones, mientras no sea superado el límite de $\pm 5\%$ de la tensión en bornes de las unidades generadoras. Los Generadores deberán mantener los nuevos valores hasta tanto los correspondientes Centros de Control soliciten su modificación.
- b) El Centro de Control de SACME modificará la consigna de los Compensadores Estáticos de la ET Gral. Rodríguez de modo de lograr que éstos absorban el máximo posible de potencia reactiva.
- c) El COT y el Centro de Control de SACME desconectarán todos los capacitores shunt y conectarán todos los reactores disponibles en aquellos puntos de la Red donde esa operación no signifique llevar las tensiones de barras a valores inferiores a los tolerados. Como recurso adicional, el COT podrá desconectar la línea 5COPG1 ó 2 y, en función del despacho adoptado y el perfil de tensiones del corredor evaluará desconectar otros tramos duplicados del área que no afecten significativamente la confiabilidad de la red.
- d) El COT, el Centro de Control de SACME, el COTDT Transba, el Centro Operativo de EPE Santa Fe y los COD adecuarán los perfiles de tensión para modificar los intercambios de modo que aumente la reserva disponible en los Compensadores Sincrónicos.

En todo momento, el COC deberá ejercer un control estricto de la frecuencia, desconectando genera-

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 8/12

6 de octubre, 2025

dores si fuese necesario, debido a su influencia en el comportamiento eléctrico de la Red de Transporte. En general, una frecuencia superior a la nominal tiende a elevar los perfiles de tensión, mientras que una frecuencia inferior a 50 Hz suele provocar una disminución de los niveles de tensión.

4.2. EMERGENCIA POR FALTA DE RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN EZEIZA

Se define como **EMERGENCIA POR FALTA DE RESERVA DE POTENCIA REACTIVA** a aquella situación en que la reserva en los Compensadores Sincrónicos sea inferior al valor de +240 MVar en caso de alta demanda de potencia reactiva (como es el caso de días calurosos) o de -120 MVar en caso de baja demanda de potencia reactiva (por ejemplo, en horas de la madrugada).

Al informar el COT al Centro de Control de SACME y al COC sobre la **emergencia por falta de reserva de potencia reactiva**, todos estos Centros de Operaciones solicitarán a los Distribuidores y Generadores las acciones manuales que a continuación se detallan para volver a contar con una reserva mínima en los Compensadores Sincrónicos de Ezeiza de +240 MVar en caso de alta demanda de potencia reactiva y de -120 MVar en caso de baja demanda de potencia reactiva:

4.2.1 ALTA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA

- Los Centros de Control correspondientes solicitarán máxima excitación a los Generadores que contribuyan efectivamente a recuperar la reserva, aunque no pertenezcan al área (100% de la curva de capacidad P-Q a aquéllos que no hayan declarado limitaciones y hasta la limitación a los restantes, por 20 minutos continuos, con intervalos de 40 minutos, mientras no sea superado el límite de $\pm 5\%$ de la tensión en bornes de las unidades generadoras).
- Los Distribuidores involucrados deberán ingresar, cuando el centro de control de área se lo solicite, la generación forzada necesaria, para eliminar la condición de *emergencia*, si dicha acción no se hubiese completado antes.
- El COC podrá solicitar al COT, por instrucción operativa, la desconexión de reactores de líneas, cuando éstos puedan colaborar en la recuperación de la reserva de potencia reactiva. Se debe tener en cuenta que esta acción puede afectar negativamente a la posibilidad de que el ciclo de recierre ante una falla monofásica fugaz resulte exitoso.
- El COC solicitará el redespacho de generación que crea más adecuado, incluso podrá solicitar a alguna central reducir el aporte de potencia activa de sus máquinas a cambio de que puedan entregar una mayor potencia reactiva.
- Como último recurso**, si con estas acciones no se hubiese logrado una reserva de potencia reactiva de al menos +120 MVar, el COC podrá analizar con SACME las acciones necesarias para restablecer la reserva evitando que los Compensadores Sincrónicos operen en forma sostenida en condiciones de saturación, con los elementos de juicio definidos en el punto siguiente, sobre la base de lo establecido por el *Procedimiento Técnico N° 5 de CAMMESA*.

4.2.2 VARIABLES A CONTROLAR Y CRITERIOS EN CONDICIÓN DE EMERGENCIA

Los días de alta temperatura y demanda presentan la necesidad de un aporte significativo de Potencia Reactiva en el SADI, requiriendo un control y seguimiento particular de la potencia reactiva disponible en los CS de Ezeiza de forma tal de disponer de la reserva necesaria para mantener y asegurar el control de tensión en el GBA.

La falta de reserva de potencia reactiva en un escenario de crecimiento de la demanda, puede, ante determinados eventos, comprometer la integridad del sistema, aumentando el riesgo de ocurrencia de

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 9/12

6 de octubre, 2025

colapsos locales de tensión en determinadas áreas del SADI.

Para el área GBA, los estudios eléctricos indican que, en condiciones de operación estacionaria con alta demanda de potencia reactiva, incluso dentro de los márgenes de reserva establecidos en esta Orden de Servicio, ciertas contingencias simples pueden provocar una disminución abrupta de las tensiones, afectando significativamente la demanda del área.

Los eventos críticos que pueden comprometer el control de tensión en el área GBA incluyen: salidas de servicio intempestivas de generadores, fallas en líneas de transporte y distribución, e indisponibilidades de equipos de compensación, como los SVC o bancos de capacitores shunt de la ET Gral. Rodríguez y los bancos de capacitores shunt o compensadores sincrónicos de la ET Ezeiza.

En estos escenarios es necesario hacer un seguimiento de las variables involucradas para evitar operar en condiciones riesgosas.

Se deberá seguir la evolución de las siguientes magnitudes:

1) RESERVA EN COMPENSADORES SINCRÓNICOS – CONDICIÓN DE EMERGENCIA

Se define la **Condición de Emergencia** cuando la reserva total de potencia reactiva en los CS sea inferior +240 MVar.

2) TEMPERATURA AMBIENTE Y DE LOS COMPENSADORES SINCRÓNICOS.

Debido a la dependencia directa entre la temperatura ambiente y la temperatura de los cojinetes de los CS, en días de alta temperatura ($T > 30^{\circ}\text{C}$) es altamente probable que parte del equipamiento opere cerca de los niveles de alarma de temperatura.

Cuando el COT reciba una **Alarma por Alta Temperatura** en alguno de los CS, avisará de inmediato al COC e instruirá al Técnico de ET Ezeiza para que monitoree la variable localmente y verifique el normal funcionamiento de los sistemas de refrigeración de aceite y agua (caudales, presiones H2, niveles de aceite, funcionamiento de bombas de agua, de aceite y ventiladores).

El Técnico deberá identificar si la alarma corresponde a:

- 1) Temperatura de Cojinete
- 2) Temperatura de Aceite a la salida del intercambiador
- 3) Temperatura del Agua a la **entrada** del CS
- 4) Temperatura del Agua a la **salida** del CS

Según la variable que haya generado la “Alarma por Alta Temperatura”, se tomarán las siguientes acciones en forma inmediata:

- a) Por Alta temperatura de Cojinete: El Técnico de ET Ezeiza realizará verificaciones cada 30 minutos e informará al COT la evolución o tendencia. El COT dará aviso de la situación al COC.
- b) Por Alta temperatura de Aceite: el Técnico avisará inmediatamente al COT y **este al COC** que existe **Riesgo de Disparo del Equipo**.
- c) Por Alta temperatura de Agua: el Técnico avisará inmediatamente al COT y **este al COC** que existe **Riesgo de Disparo del Equipo**.

Si durante las verificaciones el Técnico detectase alguna anomalía en los sistemas de refrigeración, ejecutará de inmediato medidas correctivas para resolver la situación y continuará con el monitoreo

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 10/12

6 de octubre, 2025

de la respuesta térmica del o los Compensadores afectados.

Ante una situación de “Riesgo de Disparo”, el COT podrá consensuar con el COC llevar al compensador afectado a un valor fijo de 30 MVar, hasta que la condición de riesgo desaparezca. En tal caso, el COT solicitará al Técnico de ET Ezeiza que retire el Compensador afectado del Control Conjunto y establezca su aporte potencia reactiva en el valor definido.

3) ESTADO CRÍTICO DE TENSIÓN

Se considera **Estado Crítico de Tensión** cuando la tensión en cualesquiera de los nodos Ezeiza y/o Gral. Rodríguez alcance el valor de 485 kV (0,97 pu) o menos.

4) TASA ALTA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA

Se define “**Tasa Alta de Crecimiento de la Demanda**” a variaciones del orden de + 20 MW/min o mayor para la Demanda del SADI en forma sostenida.

En función del seguimiento de las variables expuestas en los puntos anteriores, si las acciones coordinadas por el COT, el COC y SACME no resultan suficientes para restablecer niveles de tensión por encima del valor crítico, CAMMESA y SACME analizarán las acciones necesarias para recuperar la reserva de potencia reactiva y evitar que los CS operen de manera sostenida en condiciones de saturación.

Las gestiones sobre la demanda podrán coordinarse cuando se presenten, entre otras, las siguientes condiciones:

- Entrar en condición de **EMERGENCIA POR FALTA DE RESERVA DE POTENCIA REACTIVA** y recibir desde el COT, el aviso de “**Riesgo de disparo de Equipo**” (punto 4.2.2 - 2.b o 2.c).
- Entrar en condición de **EMERGENCIA POR FALTA DE RESERVA DE POTENCIA REACTIVA**, operando en **Estado Crítico de Tensión** (punto 3), con “**Tasa Alta de Crecimiento de la Demanda**” (punto 4).

En ambos casos, las medidas de redespacho y gestión de demanda deberán restablecer una reserva mínima de 120 MVar, asegurando el monitoreo de su temperatura.

4.2.3 CORTES AUTOMÁTICOS DE CARGA EN EDENOR / EDESUR

Como respaldo de las acciones manuales mencionadas, existen relés de subtensión en EDENOR y EDESUR que pueden cortar la demanda en sus áreas de concesión en hasta en un 10%. Estos relés están calibrados para operar cuando la tensión permanece por debajo de 0,925 y 0,94 pu (según el ajuste de cada equipo) durante 3 segundos. La medición de tensión se realiza en 132 kV para EDENOR y en 13,2 kV para EDESUR).

Como complemento de estas acciones manuales y automáticas, se cuenta con un automatismo DAD (Desconexión Automática de Demanda) que actúa cuando la tensión en 500 kV en ET Ezeiza permanece por debajo de los 480 kV (0,96 pu) durante 10 segundos, simultáneamente en al menos dos barras. Este automatismo de desconexión por subtensión **no requiere habilitación previa** y actuará desconectando demanda directamente sobre el mismo sistema de DAD utilizado para el control de sobrecargas ante falla de transformadores sobre la red operada por SACME. En esta instancia, se activará el **primer nivel de DAD**, con un deslastre aproximado de 300 MW. Este automatismo se encuentra descrito en la Orden de Servicio N° 61 de TRANSENER.

Por último, existe un automatismo adicional de respaldo, denominado **DAD SACME**, tendiente a

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 11/12

6 de octubre, 2025

proteger el área GBA en condiciones de importación de potencia activa y reactiva críticas en sus nodos. Este automatismo monitorea los nodos **Abasto, Ezeiza y Gral. Rodríguez** y puede ejecutar un deslastre de carga mediante la apertura de interruptores de 132 kV cuando se cumplen ciertas condiciones críticas de tensión e importación de P y Q.

El automatismo supervisa para cada uno de los tres nodos, los siguientes parámetros:

- Potencia transferida a través de los transformadores 500/220 kV.
- Relación Q/P de los transformadores.
- Tensión en 500 kV.

Los criterios de actuación se explican con detalle en la Orden de Servicio N° 2 de SACME: “DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA DE DEMANDA DE SACME”.

En caso de actuación de estos automatismos, **SACME deberá consultar al COC antes de reponer la demanda desconectada.**

4.2.4. BAJA DEMANDA DE POTENCIA REACTIVA

- a) Los Centros de Control correspondientes solicitarán **mínima excitación** de todos los generadores, los cuales operarán subexcitados en la medida de lo posible, mientras no sea superado el límite de $\pm 5\%$ de la tensión en bornes de las unidades generadoras.
- b) El Centro de Control de SACME modificará la consigna de los Compensadores Estáticos de la ET Gral. Rodríguez de modo de lograr máxima absorción de potencia reactiva en estos equipos.
- c) El Centro de Control de SACME evaluará la desconexión de líneas y/o cables duplicados asociados al área con problemas, de acuerdo con los siguientes criterios:
 - Priorizar la desconexión en Distribuidores que **no cumplan con el factor de potencia límite acordado** (si lo hubiese) o con el tolerado en cada punto de interconexión ($\cos \phi \leq 1$ inductivo), según el Anexo 4 de *Los Procedimientos...*
 - Desconectar aquellas líneas/cables que influyan en la carga reactiva de los **Compensadores Sincrónicos**.
 - Priorizar líneas con **baja carga activa y alta generación de reactivo**.
 - Evitar la desconexión de líneas afectadas por **relés de alivio de carga por subfrecuencia**.
 - Dar prioridad a la desconexión de cables/líneas cuya salida **no implique cortes ni sobrecargas inadmisibles** frente a contingencias simples.
- d) Si la frecuencia se mantiene por encima de 50 Hz, el COC deberá ejecutar las acciones necesarias para restablecer el valor nominal, priorizando la modificación de la generación en aquellas unidades que no cumplan con la subexcitación máxima prevista en su curva de capacidad P-Q.

ORDEN DE SERVICIO N° 19: CONTROL DE TENSIÓN Y RESERVA DE POTENCIA REACTIVA EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA EZEIZA

Confeccionó: Ingeniería de Operación
COT

Versión 11
Pág. 12/12

6 de octubre, 2025