

**ANEXO TÉCNICO:**

**VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES  
PARA LA PRESTACIÓN DE SSCC**

## **TÍTULO I. ASPECTOS GENERALES**

### **Artículo 1 Objetivo**

El objetivo del presente Anexo Técnico es definir las formalidades, descripción mínima, metodología y protocolos a seguir en cada una de las etapas de los ensayos o pruebas a que deben someterse las instalaciones interconectadas al sistema eléctrico destinadas a la prestación de Servicios Complementarios, a efectos de verificar los recursos técnicos asociados a dicha infraestructura, en particular, los recursos técnicos asociados a los servicios de Control de Frecuencia, Control de Tensión, Control de Contingencias y en el Plan de Recuperación de Servicio (PRS), con el fin de cumplir con los requerimientos mínimos establecidos en la NT SSCC. Asimismo se establecen las obligaciones de las partes y los requerimientos de las instalaciones que deben ser verificadas.

Los titulares que exploten a cualquier título instalaciones destinadas a la prestación de SSCC, deberán someter dichas instalaciones al Proceso de Verificación que describe el presente anexo antes de la Entrada en Operación de la misma en los términos definidos en el presente anexo y en la NT SSCC, en particular, lo dispuesto en el artículo 4-4 de ésta última. Asimismo, deberán someterse a dicho proceso aquellas instalaciones, y sus respectivos recursos técnicos, a las que se les haya revocado la verificación en virtud de lo dispuesto en el artículo 4-22 de la NT SSCC o aquellas instalaciones que producto de modificaciones afecten la verificación vigente en los términos del artículo 4-11 de la NT SSCC.

## **TÍTULO II. RESPONSABILIDADES**

### **Artículo 2 Obligaciones**

Las obligaciones asociadas a los diferentes agentes involucrados, para efectos de lo establecido en el presente Anexo Técnico, son las siguientes:

- a) El Coordinador deberá:
  - i. Elaborar los Instructivos Técnicos del Proceso de Verificación de Instalaciones para la Prestación de SSCC, para cada SC, y sus categorías, contemplado en la Resolución SSCC.
  - ii. Instruir a los Coordinados que exploten instalaciones del SEN, la realización de ensayos o pruebas para verificar los recursos técnicos de las instalaciones destinadas a la prestación de SSCC, conforme a las exigencias establecidas en la normativa vigente.
  - iii. Coordinar con el titular de la respectiva instalación, y con su respectivo CC sí corresponde, las condiciones operativas para la realización de las pruebas, las medidas de seguridad sistémicas que deberán adoptarse, la fecha definitiva de realización de los ensayos y las restricciones o modificaciones al plan de ensayos propuesto.
  - iv. Verificar el cumplimiento de las condiciones requeridas en el numeral precedente.
  - v. Autorizar los ensayos para verificar los recursos técnicos asociados a las instalaciones, para lo cual deberá existir una revisión de antecedentes por parte del Coordinador y coordinación con el titular de la respectiva instalación, y con su respectivo CC sí corresponde.
  - vi. Emitir el Documento de Verificación respectivo, una vez que las instalaciones que cumplan con los requerimientos del Proceso de Verificación y normativa vigente aplicable.
  
- b) El solicitante o titular de instalaciones que se sometan al Proceso de Verificación, deberá:
  - i. Presentar al Coordinador todos los antecedentes técnicos requeridos por éste, a efectos de facilitar la coordinación de la realización de las

correspondientes evaluaciones, inspecciones, pruebas y/o ensayos que correspondan para la verificación de recursos técnicos asociados a las instalaciones a las que se refiere el presente Anexo Técnico.

- ii. Presentar a través del correspondiente CC las solicitudes de trabajos necesarios para efectuar los ensayos que se requieran.
- iii. Con el apoyo del experto técnico contratado, el titular o solicitante deberá entregar los informes con los resultados de las pruebas que permitan la verificación de los recursos técnicos de una instalación, en función de los requerimientos establecidos en la NT SSCC, el presente Anexo Técnico y acorde con lo indicado en el Instructivo Técnico para la Verificación de Instalaciones que elabore el Coordinador. Sin perjuicio de lo anterior, el Coordinador podrá realizar los ensayos relativos al AGC y emitir el informe de verificación de las instalaciones para la prestación del servicio de CSF.
- iv. Informar al Coordinador cualquier modificación que afecte a los recursos técnicos disponibles y/o el desempeño de las instalaciones que ya se encuentren verificados.
- v. Asumir los costos que resulten del Proceso de Verificación.

### **TÍTULO III. PROCESO DE VERIFICACIÓN DE INSTALACIONES Y SUS RECURSOS TÉCNICOS PARA LA PRESTACIÓN DE SSCC**

#### **Artículo 3 Solicitud de inicio del Proceso de Verificación**

Para efectos de dar inicio al Proceso de Verificación de los recursos técnicos asociados a una instalación, el titular o solicitante deberá enviar al Coordinador una solicitud de inicio del proceso, en los formatos que establezca el Coordinador al efecto, junto con la siguiente información y antecedentes:

- a. Identificación de las instalaciones, y sus recursos técnicos, que se someterán al Proceso de Verificación de instalaciones para la prestación de los SSCC que correspondan, dentro de los definidos en la Resolución SSCC, en conjunto con la información técnica correspondiente. Se deberán señalar los SSCC que se solicitan verificar.
- b. Antecedentes técnicos: Información técnica e informes técnicos requeridos por el Coordinador de acuerdo a lo establecido en el presente anexo y en los Instructivos Técnicos de los SSCC que correspondan, necesarios para verificar los recursos técnicos asociados a las instalaciones, la aptitud técnica de equipos, automatismos y protecciones de la prestación del respectivo SC, considerando los requisitos técnicos de conformidad a lo dispuesto en la Resolución SSCC.
- c. Una persona de contacto que el titular o solicitante designe a efectos de ser la contraparte técnica del Coordinador en el Proceso de Verificación.
- d. La terna de Expertos Técnicos a que se refiere el Artículo 4 del presente Anexo junto con los antecedentes para la realización de evaluaciones, de conformidad a lo dispuesto en el referido artículo.

Los antecedentes técnicos compuestos por registros de ensayos, esquemas, datos y copias de planos originales deberán ser entregados en formato digital.

La solicitud será recibida y registrada por el Coordinador donde se asignará automáticamente la fecha de recepción y número de ingreso de la documentación.

#### **Artículo 4      Experto Técnico a cargo de los ensayos**

El titular o solicitante deberá proponer una terna de expertos técnicos al Coordinador para la realización de los ensayos a los que se refiere el presente Anexo. La propuesta deberá ser acompañada con los datos del mismo, antecedentes de trabajos similares y experiencias de sus profesionales que avalen la capacidad para la realización de las pruebas.

El experto técnico deberá contar con al menos 10 años de experiencia comprobable en el área de específica de que trate el respectivo Proceso de Verificación. El Coordinador, de manera fundada, podrá disminuir el requerimiento de experiencia a 5 años en atención a las exigencias del proceso de verificación. Dicho experto podrá ser una persona natural o bien una empresa dedicada a la verificación de instalaciones eléctricas, que cuente con personal calificado. El experto técnico no podrá presentar conflicto de interés -como vínculos societarios- con el propietario de la instalación, para lo cual deberán presentar una declaración jurada a la Superintendencia dando cuenta al respecto.

El titular o solicitante deberá enviar, para cada Experto, al menos la siguiente información:

- a. Nombre del Profesional, junto con los antecedentes que permita verificar la experiencia en el área, y en las pruebas a realizar por cada uno de ellos.
- b. A efectos de validar su experiencia, en las áreas de interés relacionadas con el SC a verificar, deberá al menos indicar: Nombre cliente, datos contacto cliente, nombre del proyecto, fecha y duración del proyecto, resumen del proyecto, rol en el proyecto.
- c. Antecedentes de la experiencia de cada profesional que participará de los ensayos, indicando su experiencia en ensayos similares y el rol que tendrá en los ensayos de verificación de los SSCC.
- d. Antecedentes y experiencia de la empresa.

De la terna a la que se refiere el inciso primero, el Coordinador determinará la admisibilidad de los expertos técnicos luego de la revisión de sus antecedentes. El titular o solicitante deberá contratar a un experto técnico de los declarados admisibles, el que estará a cargo de la realización de los protocolos específicos de los ensayos establecidos en el Instructivo Técnico para la Verificación de Instalaciones que elabore el Coordinador, de la supervisión de los ensayos, del registro de los mismos, de la elaboración del informe correspondiente y la certificación de los resultados obtenidos.

En los casos que el Coordinador declare inadmisibles a cualquiera de los expertos técnicos propuestos por el solicitante o titular, el Coordinador deberá justificar el rechazo y el solicitante o titular deberá proponer un nuevo candidato que cumpla con las exigencias técnicas y la experiencia necesaria para llevar a cabo los ensayos. Excepcionalmente, y cuando los potenciales expertos técnicos en el sector no sean suficientes, el Coordinador podrá permitir que el solicitante o titular contrate a un experto técnico entre dos o un candidato declarados admisibles.

Con todo, el respectivo experto técnico deberá ser seleccionado y contratado por el titular o solicitante en los mismos plazos a que se refiere el Artículo 7 del presente Anexo.

#### **Artículo 5 Revisión de admisibilidad de la solicitud de inicio del Proceso de Verificación**

El Coordinador realizará un control de admisibilidad de la Solicitud a la que se refiere el Artículo 3 del presente Anexo, en el que deberá comprobar que la mencionada solicitud sea acompañada con la documentación mínima necesaria para iniciar el Proceso de Verificación. Asimismo, deberá revisar que los SSCC, categorías y/o subcategorías que se soliciten verificar corresponden a todos aquellos que el Coordinador identifique que pueden ser prestados por la instalación.

El Coordinador contará con un plazo máximo de 10 días para realizar el control de admisibilidad de la documentación y, en su caso, requerir información adicional al titular o solicitante. En el caso de que la información esté incompleta o sea imposible de completar en el referido plazo, se le notificará al titular o solicitante indicando la información adicional que deberá acompañar, para lo cual dispondrá de un plazo máximo de 10 días a contar de dicha notificación. En caso de no subsanar los antecedentes se entenderá por no presentada la solicitud.

Si la documentación técnica está completa, el Coordinador dispondrá de un plazo máximo de 10 días para emitir la declaración de admisibilidad, procediendo al análisis y evaluación de la documentación y, asegurándose que la misma contenga todos los datos, diagramas funcionales, memorias de cálculo, registros que permitan verificar la aptitud técnica de las instalaciones para participar en la prestación de los SSCC que correspondan, según los requerimientos contenidos en la NT SSCC, el presente Anexo Técnico y en el Instructivo Técnico para la Verificación de Instalaciones que elabore el Coordinador.

## **Artículo 6 Revisión de antecedentes**

El Coordinador en un plazo de 20 días contados desde la declaración de admisibilidad, deberá efectuar observaciones a la Información Técnica entregada de acuerdo a literal b) del Artículo 3 del presente Anexo o solicitar rectificaciones o antecedentes adicionales cuando ello resulte necesario para llevar a cabo el Proceso de Verificación.

Si una entrega o modificación de Información Técnica recibe observaciones por parte del Coordinador, el titular o solicitante correspondiente deberá aclarar o completar la Información Técnica, en la forma y en el nuevo plazo que indique el Coordinador, el cual no podrá ser superior a diez días.

## **Artículo 7 Comunicación del Experto Técnico y los ensayos asociados al Proceso de Verificación**

En un plazo máximo de 60 días contados desde la declaración de admisibilidad de la solicitud de inicio del Proceso de Verificación en los términos indicados en el artículo precedente, el titular o solicitante deberá comunicar al Coordinador el Experto Técnico que realizará los ensayos, junto con el plan de trabajo detallado, especificando los ensayos a realizar para cada uno de los SSCC, categorías y/o subcategorías para los cuales se deberán verificar la aptitud técnica de las instalaciones para participar en la prestación de los recursos técnicos que correspondan, en conformidad a NT SSCC, el presente Anexo Técnico y en el Instructivo Técnico para la Verificación de Instalaciones que elabore el Coordinador. Asimismo, se deberá enviar toda información técnica que no haya sido comunicada en forma previa en conformidad al TÍTULO IV del presente Anexo y a los Instructivos Técnicos.

El Coordinador tendrá un plazo máximo de 10 días para indicar la factibilidad de programar dichos ensayos en la fecha solicitada o requerir más antecedentes si así lo considera necesario.

## **Artículo 8 Solicitud de autorización de ensayos**

Una vez obtenida la comunicación a que se refiere el artículo precedente, el titular o solicitante deberá enviar al Coordinador una solicitud de autorización para ensayos, con al menos 15 días de anticipación a la fecha prevista para el inicio de dichos ensayos. Para ello, deberá proponer



al Coordinador un cronograma de ensayos que contenga, como mínimo, la siguiente información:

- a. Descripción de las operaciones y/o perturbaciones que se aplicarán sobre las instalaciones y el Sistema Eléctrico.
- b. Protocolo de pruebas elaborado por el experto técnico seleccionado por el Coordinador, el que deberá considerar los Instructivos Técnicos para la Verificación de Instalaciones del Coordinador.
- c. Duración prevista de los ensayos.
- d. Medidas de seguridad que se deberían adoptar, tanto de las instalaciones como sistémicas.

El Coordinador responderá en un plazo máximo de 10 días la factibilidad de programar dichos ensayos en la fecha solicitada. En caso contrario, el Coordinador propondrá una o más fechas alternativas para estos ensayos. Con todo, los ensayos se realizarán en la oportunidad que el Coordinador los autorice al revisar las solicitudes de trabajo ingresadas en conformidad a la normativa vigente, y evaluadas de acuerdo a los criterios de la Programación de la Operación.

El Coordinador deberá coordinar con el titular solicitante que corresponda, y el experto técnico, las condiciones operativas para la realización de las pruebas, las medidas de seguridad sistémicas que deberán adoptarse, la fecha definitiva de realización y las restricciones o modificaciones al cronograma propuesto.

El Coordinador deberá verificar, junto al CC que corresponda, que las condiciones de seguridad sistémicas definidas entre el Coordinador y el titular solicitante se cumplan al momento de realización de los ensayos de verificación.

## **Artículo 9 Ejecución de los ensayos**

Los ensayos de verificación serán realizados por el Coordinado y supervisados por el experto técnico conforme a lo establecido en el presente Anexo Técnico, en el Instructivo Técnico para la Verificación de Instalaciones que elabore el Coordinador y los protocolos de pruebas elaborados por el experto técnico.

Adicionalmente se deberán utilizar sistemas de medición y registro de variables que cumplan con las prácticas recomendadas en normas internacionales tales como IEEE, ASTM, IEC, VDE u

homologaciones a éstas, las que deberán quedar descritas en el respectivo protocolo de ensayo a que se refiere el literal b) del Artículo 8 del presente Anexo.

Todos los registros de las mediciones deberán ser realizados con una precisión de dos decimales, salvo autorización expresa en contrario por parte del Coordinador.

Una vez finalizados los ensayos, el experto técnico deberá elaborar el Informe Técnico con los resultados de éstos y una evaluación respecto a la capacidad de las instalaciones para prestar los SSCC ensayados, y el cumplimiento de las exigencias técnicas de acuerdo al Artículo 4-8 de la NTSSCC. Dicho Informe deberá ser presentado al Coordinador para su revisión, el que dispondrá de un plazo máximo de 10 días a contar de la recepción de los informes que contienen los resultados de los ensayos para la revisión de admisibilidad de éstos y calificar si resultan suficientes para el Proceso de Verificación de los recursos técnicos de SSCC correspondientes, o bien si se requiere complementar los ensayos.

En el caso que el Coordinador determine que es necesario complementar los ensayos, notificará al titular solicitante y al experto técnico dicha circunstancia, junto con la indicación de los ensayos que deben complementarse. A contar de dicha notificación, el titular solicitante dispondrá de un plazo máximo de 10 días para presentar la solicitud a que se refiere el Artículo 8 del presente Anexo respecto de los nuevos ensayos.

En el caso particular del SC de CSF, el Coordinador podrá realizar los ensayos relativos a la verificación AGC, y emitir el informe de verificación correspondiente, en consideración al que el AGC corresponde a un control automático centralizado.

#### **Artículo 10 Resultados del Proceso de Verificación**

Una vez declarado admisible el Informe Técnico al que se refiere el Artículo 9 del presente Anexo, el Coordinador dispondrá de un plazo máximo de 20 días para analizar e informar fundadamente al titular de la instalación si los resultados de los ensayos permiten verificar que la instalación puede prestar los SSCC que fueron objeto del Proceso de Verificación, de acuerdo a lo establecido en la NT SSCC. En dicho caso, el Coordinador deberá emitir el respectivo Documento de Verificación en los términos referido en el artículo 4-16 de la NT SSCC.

En caso que existan ensayos o documentación pendientes para otorgar la aprobación de la verificación, el titular de la instalación deberá subsanarlos en un plazo máximo de 15 días, contados desde la comunicación del Coordinador. Respecto de la información subsanada, el Coordinador tendrá un plazo de 10 días contados a partir del momento de la subsanación para

analizar e informar al titular de la instalación en los términos dispuestos en el inciso precedente. En caso de no subsanar los antecedentes se entenderá por no presentada la solicitud.

#### **TÍTULO IV. INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL PROCESO DE VERIFICACIÓN**

##### **Artículo 11 Información técnica para el Proceso de Verificación de Instalaciones**

Para el Proceso de Verificación de los recursos técnicos asociados a una instalación, el Coordinador revisará la documentación necesaria, entre otras la información técnica y antecedentes de las respectivas instalaciones a que se refiere el presente Anexo Técnico, y los resultados de las pruebas o ensayos que correspondan, y determinar los recursos técnicos disponibles para la prestación de los SSCC que correspondan.

##### **Artículo 12 Solicitud de Información adicional**

Sin perjuicio de los requerimientos de información establecidos en el presente Anexo Técnico, el Coordinador podrá solicitar al titular o solicitante información complementaria cuando ello resulte necesario para llevar a cabo sus funciones, la que deberá ser debidamente proporcionada por éste en los plazos que al efecto determine el Coordinador.

##### **Artículo 13 Información disponible del Coordinador**

En el caso de información técnica estuviere formalmente en conocimiento del Coordinador por tratarse de antecedentes requeridos para la coordinación y operación del sistema, de acuerdo al Anexo Técnico de la NTSyCS "Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento", el Coordinador podrá omitir la solicitud de los mismos. Sin perjuicio de lo anterior, el Coordinador podrá requerir una nueva entrega de la información, o actualización de ésta, con el objeto de verificarla en conformidad a lo señalado en el presente Anexo.

##### **Artículo 14 Entrega de información para la cuantificación de recursos técnicos asociados a SSCC de CF**

Los titulares o solicitantes del Proceso de Verificación deberán entregar al Coordinador, en medio electrónico y en los formatos que éste establezca, la información técnica de cada una de sus instalaciones en los términos especificados a continuación:

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de control de frecuencia:

- a. Capacidad para prestar el SC de Control de Frecuencia, precisando la categoría y subcategoría, Sí o No.
- b. Identificación de la instalación/equipo que presta el SC: Nombre, empresa coordinada y características generales.
- c. En caso que la instalación/equipo no se encuentre en servicio: fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año.
- d. En el caso de unidades generadoras:
  - i. Capacidad de activar o desactivar el CPF con el equipo en servicio.
  - ii. Rango en el cual la instalación puede operar con el corrector de frecuencia habilitado. Especificación de valores mínimos y máximos.
  - iii. Valor de estatismo y banda muerta ajustado.
  - iv. Rango ajustable de estatismo y banda muerta (valor mínimo y máximo), indicando capacidad de modificar su ajuste con equipo en servicio.
  - v. Tiempo de establecimiento.
  - vi. Tiempo de sincronización.
  - vii. Características de rango de ajuste y diagrama de bloques del controlador frecuencia/potencia o carga/velocidad.
  - viii. Gradiente de toma de carga y de reducción de carga referenciales, en MW/minuto, indicando rango de ajuste de tasa de subida y bajada de carga y opción de cambiar con la instalación en servicio.
  - ix. Restricciones por criterios de seguridad de la instalación para la operación bajo subfrecuencia: operación relé de baja frecuencia, valor de operación en Hz.
  - x. Restricciones por criterios de seguridad de la instalación para la operación bajo sobrefrecuencia: operación relé de sobre frecuencia, valor de operación en Hz.
  - xi. Restricciones por criterios de seguridad del Sistema Eléctrico para la operación bajo sobrefrecuencia: EDAG, valor de operación en Hz.
- e. En el caso de los Sistemas de Almacenamiento de Energía:
  - i. Tiempo de activación.
  - ii. Tiempo de carga y descarga.
  - iii. Potencia mínima y máxima que puede entregar durante la descarga.
  - iv. Potencia mínima y máxima que puede absorber durante la carga.
  - v. Capacidad.
- f. En caso de la demanda:

- i. Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
  - ii. Tensión nominal, en kV.
  - iii. Consumo a desconectar, factor de disponibilidad y desviación estándar anual.
  - iv. Desviaciones máximas de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y de potencia reactiva, en  $\pm$  MW y  $\pm$  MVar.
  - v. Desviación estándar de las desviaciones de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y potencia reactiva, en  $\pm$  MW y  $\pm$  MVar.
  - vi. Período medio de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y de potencia reactiva, en segundos.
  - vii. Desviación estándar del período de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y de potencia reactiva en torno al período medio, rango en segundos [Min, Max].
  - viii. Máxima desviación de potencia activa y reactiva en una ventana de 1 min, en  $\pm$ MW/min y  $\pm$ MVar/min.
- g. Otras instalaciones: será definido por el Coordinador una vez recibida la solicitud verificación.
- h. Características técnicas del equipamiento principal y de respaldo disponibles para el monitoreo y registro de potencia activa y de frecuencia:
- i. Consigna de potencia activa: Clase de precisión, tasa de muestreo en muestras por segundo y capacidad de almacenamiento de registros en horas.
  - ii. Frecuencia: Clase de precisión, tasa de muestreo en muestras por segundo y capacidad de almacenamiento de registros en horas.
  - iii. Indicar si las medidas están sincronizadas mediante GPS y si los registros poseen estampa de tiempo.
  - iv. Factibilidad y características para el envío de información en forma automática y periódica al Coordinador.
  - v. Factibilidad de protección de los registros con protocolos que garanticen su integridad.
  - vi. Indicar si las instalaciones permiten realizar la medición de potencia activa y de frecuencia o se requieren adecuaciones previas.
  - vii. Factibilidad de envío de las señales correspondientes al estado activado/desactivado del controlador de carga/velocidad o potencia/frecuencia según corresponda, junto con los modos de control disponibles de la instalación.

**Artículo 15 Entrega de información para la cuantificación de recursos técnicos asociados a SSCC de CT**

Los titulares o solicitantes del Proceso de Verificación deberán entregar al Coordinador, en medio electrónico y en los formatos que éste establezca, la información técnica de cada una de sus unidades de generación o equipos en los términos especificados a continuación:

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de Control de Tensión:

- a. Capacidad para prestar el SC de Control de Tensión, Sí o No.
- b. Identificación de la instalación/equipo que presta el SC: Nombre, empresa coordinada, tipo instalación y características generales.
- c. Indicar si el equipo o instalación tiene un Control Estático o Control Dinámico.
- d. En caso que la instalación/equipo no se encuentre en servicio: fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año.
- e. Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
- f. Tensión nominal, en kV.
- g. Potencia reactiva máxima inyectada en el punto de conexión con el sistema de transmisión (en lado de AT del transformador elevador de la instalación), en MVar.
- h. Potencia reactiva máxima absorbida en el punto de conexión con el sistema de transmisión (en lado de AT del transformador elevador de la instalación), en MVar.
- i. Gradiente de toma de carga y de reducción de carga referenciales, en MVar/minuto, considerando un factor de potencia igual a 95%.
- j. Restricciones por criterios de seguridad de la unidad o del equipo para la operación bajo subfrecuencia: operación relé de baja frecuencia, valor de operación en Hz, considerando un factor de potencia igual a 95%.
- k. Error en estado estacionario del controlador de tensión, valor expresado en %.
- l. Tiempo de respuesta en el caso de que se trate de un recurso con entrega dinámica de potencia reactiva.
- m. Tiempo de estabilización de la entrega de potencia reactiva en el caso que se trate de un recurso dinámico de potencia reactiva.
- n. Curva P-Q especificando en la gráfica y tablas, los límites de operación y protecciones de la instalación. En el caso de equipos de compensación estática de

reactivos como SVC, STATCOM proporcionar curva V-Q. Las curvas deberán reflejar todas las restricciones para aportar o absorber reactivos, para distintos niveles de tensión en bornes de la unidad (0.9pu, 0.95pu, 1pu, 1.05pu, 1.1pu). Adicionalmente, se deberá entregar toda aquella documentación técnica que respalde las curvas anteriores.

- o. En el caso de unidades síncronas, la gráfica de la curva debe incluir el trazado de los siguientes límites:
  - i. Límite por Mínimo Técnico.
  - ii. Límite por Potencia Máxima.
  - iii. Límite de Subexcitación, en conformidad a las siguientes curvas:
    - Calentamiento de cabezas de bobina de estator.
    - Límite de estabilidad teórico y práctico.
    - Límite de mínima corriente de campo.
    - Mínima tensión de servicios auxiliares.
    - Protecciones acorde a los límites indicados.
  - iv. Límite de Sobreexcitación, según las siguientes curvas:
    - Máxima Corriente de Campo.
    - Máxima Corriente de Estator.
    - Máxima tensión de servicios auxiliares.
    - Protecciones acorde a los límites indicados.
  
- p. En el caso de parques fotovoltaicos o eólicos, indicar los modos de control disponibles en el regulador de tensión, esto puede ser tensión, factor de potencia y/o potencia reactiva e indicar si cuenta con un controlador de planta, en cuyo caso adjuntar información asociada a sus características de funcionamiento. Además indicar si el parque puede controlar tensión o inyectar/absorber reactivos en ausencia del recurso primario.
  
- q. En el caso de equipos de Compensación de Energía Reactiva:
  - i. Tensión máxima de operación, en kV.
  - ii. Tensión mínima de operación, en kV.
  - iii. Tipo de control: continuo o discreto.
  
- r. En caso de la demanda:
  - i. Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
  - ii. Tensión nominal, en kV.



- iii. Consumo a desconectar, factor de disponibilidad y desviación estándar anual.
  - iv. Desviaciones máximas de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y de potencia reactiva, en  $\pm MW$  y  $\pm MVAR$ .
  - v. Desviación estándar de las desviaciones de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y potencia reactiva, en  $\pm MW$  y  $\pm MVAR$ .
  - vi. Período medio de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y de potencia reactiva, en segundos.
  - vii. Desviación estándar del período de las fluctuaciones aleatorias de potencia activa y de potencia reactiva en torno al período medio, rango en segundos [Min, Max].
  - viii. Máxima desviación de potencia activa y reactiva en una ventana de 1 min, en  $\pm MW/min$  y  $\pm MVAR/min$ .
- s. Características técnicas del equipamiento principal y de respaldo disponibles para el monitoreo y registro de potencia reactiva y de tensión en bornes de cada unidad:
- i. Potencia reactiva: Clase de precisión, tasa de muestreo en muestras por segundo y capacidad de almacenamiento de registros en horas.
  - ii. Tensión: Clase de precisión, tasa de muestreo en muestras por segundo y capacidad de almacenamiento de registros en horas.
  - iii. Indicar si las medidas están sincronizadas mediante GPS y si los registros poseen estampa de tiempo.
  - iv. Factibilidad y características para el envío de información en forma automática y periódica al Coordinador.
  - v. Factibilidad de protección de los registros con protocolos que garanticen su integridad.
  - vi. Indicar si las instalaciones permiten realizar la medición de potencia reactiva y de tensión o se requieren adecuaciones previas.
  - vii. Factibilidad de envío de las señales correspondientes al estado activado/desactivado del controlador de tensión y del modo de control con el cual está operando.
  - viii. Disponibilidad de las medidas de potencia reactiva y tensión, en bornes de cada instalación, en el SITR.

**Artículo 16 Entrega de información para la cuantificación de recursos técnicos asociados a SSCC de Control de Contingencias**

Los titulares o solicitantes del Proceso de Verificación deberán entregar al Coordinador, en medio electrónico y en los formatos que éste establezca, la información técnica de cada una de sus instalaciones o equipos en los términos especificados a continuación:

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de Control de Contingencias:

- a. Capacidad para prestar el SC de Control de Contingencias precisando la categoría y subcategoría, Sí o No.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de EDAC:

- b. Identificación del retiro de energía: Nombre, empresa coordinada, tipo de clientes (libre o regulado), señalar si corresponde a una agrupación de consumidores finales y características generales.
- c. Fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año.
- d. Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
- e. Tensión nominal, en kV.
- f. Señalar para cada retiro de energía o alimentador, el tiempo de apertura del Interruptor y monto en MW asociado a dicho escalón, en caso que corresponda.
- g. Diagrama unilineal de la subestación, identificando los relés y alimentadores que participan en el esquema. Deberá adjuntar listado de la información contenida en los diagramas, según los formatos que especifique el Coordinador.
- h. Capacidad de Registro oscilográfico con sincronización de GPS y las señales requeridas cuando corresponda.
- i. Las empresas distribuidoras o los terceros que representen una agrupación deben identificar e informar aquellos clientes no sometidos a regulación de precios que se conecten a nivel de distribución y que técnicamente no puedan ser desconectados de manera independiente de clientes sujetos a regulación de precios: Nombre, localización (alimentador), MW y características generales.
- j. Variable o evento que provoca activación.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a EDAC por subfrecuencia:

- k. Caracterización del EDAC por subfrecuencia: porcentaje de desprendimiento de carga por cada escalón o etapa, umbrales de operación (frecuencia y tasa de caída de la frecuencia).
- l. Características técnicas del equipamiento de supervisión (SITR) y monitoreo de los EDAC por subfrecuencia.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a EDAC por subtensión:

- m. Caracterización del EDAC por subtensión: porcentaje de desprendimiento de carga por cada escalón o etapa, umbrales de operación (tensión y tasa de caída de la tensión).
- n. Características técnicas del equipamiento de supervisión (SITR) y monitoreo de los EDAC por baja tensión.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a EDAC por Contingencia Específica:

- o. Caracterización del EDAC por Contingencia Específica: porcentaje de desprendimiento de carga por cada escalón o etapa, umbrales de operación (frecuencia, tasa de caída de la frecuencia, tensión o tasa de caída de la tensión).
- p. Características técnicas del equipamiento de supervisión (SITR) y monitoreo de los EDAC por Contingencia Específica.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de Desconexión Manual de Carga:

- q. Consumo promedio MW y MVA<sub>r</sub>.
- r. Indicación si el consumo pertenece a cliente libre o regulado.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de EDAG o ERAG:

- s. Identificación de la instalación: Nombre, empresa coordinada, tipo de generación o Sistema de Almacenamiento y características generales.
- t. Fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año.
- u. Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
- v. Tensión nominal, en kV.
- w. Variable o evento que provoca activación.

- x. Caracterización del EDAG o ERAG por sobrefrecuencia: porcentaje de desprendimiento de generación o inyección por cada escalón o etapa, umbrales de operación (frecuencia y tasa de caída de la frecuencia).
- y. Caracterización del EDAG por contingencia específica: porcentaje de desprendimiento de generación o inyección por cada escalón o etapa, umbrales de operación (frecuencia y tasa de caída de la frecuencia).
- z. Características técnicas del equipamiento de supervisión (SITR) y monitoreo de los EDAG o ERAG.
- aa. Restricciones por criterios de seguridad del Sistema Eléctrico para la operación bajo sobrefrecuencia: EDAG, valor de operación en Hz.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SSCC de PDC:

- bb. Identificación de las instalaciones: Nombre, empresa coordinada, y características generales.
- cc. Fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año, en caso que corresponda.
- dd. Puntos de conexión al Sistema Eléctrico.
- ee. Tensión nominal, en kV.
- ff. Variable o evento que provoca activación.
- gg. Características técnicas de los sistemas de control, equipamiento de supervisión (SITR) y monitoreo de los PDC.

#### **Artículo 17 Entrega de información para la cuantificación de recursos técnicos asociados a SSCC de PRS**

Los titulares o solicitantes del Proceso de Verificación deberán entregar al Coordinador, en medio electrónico y en los formatos que éste establezca, la información técnica de cada una de sus instalaciones en los términos especificados a continuación:

- a. Capacidad para prestar el SC de PRS, precisando la categoría y subcategoría, Sí o No.
- b. Identificación de la instalación/equipo que presta el SC: Nombre, empresa coordinada y características generales.

- c. En caso que la instalación/equipo no se encuentre en servicio: fecha de entrada en servicio o año proyectado de entrada en servicio, mes y año.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SC de Partida Autónoma:

- d. Tiempo de partida en caliente, entendido como el tiempo medido en minutos, contados a partir de la instrucción de inicio de prestación y hasta alcanzar la plena carga de instalaciones detenidas durante un tiempo menor al tiempo declarado para estar en estado frío al momento de la instrucción.
- e. Tiempo de partida en frío, entendido como el tiempo medido en minutos, contados a partir de la instrucción de inicio de prestación y hasta alcanzar la plena carga de instalaciones detenidas durante un tiempo mayor al tiempo declarado para estar en estado frío al momento de la instrucción.
- f. Tiempo de detención para alcanzar estado frío, correspondiente al tiempo que debe transcurrir una vez desconectada la unidad para que alcance el estado frío.
- g. Tiempo de autonomía de generación o inyección de energía a plena carga, tiempo medido en horas.
- h. Cuenta con capacidad para sincronizarse al sistema bajo cualquier condición de operación, Sí o No.
- i. Capacidad de controlar frecuencia en caso de condición en isla.
- j. En caso de requerir equipamiento adicional (tales como grupo electrógeno, banco de baterías u otro), indicar características generales
- k. En caso de no requerir equipamiento adicional, indicar posibles restricciones operacionales.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SC de Aislamiento Rápido:

- l. Tiempo mínimo en el cual la instalación deberá operar en forma estable alimentado solo sus servicios auxiliares, en caso que corresponda.
- m. Capacidad de controlar frecuencia en caso de condición en isla.
- n. Estudios y ajustes de coordinación de protecciones y automatismos para la operación en isla.

Para la cuantificación de los recursos técnicos asociados a SC de Equipos de Vinculación:

- o. Capacidad de corriente de interrupción, en kA.
- p. Capacidad de corriente de sincronización o cierre, en kA.
- q. Rangos máximos del ajuste de tensión, fase y de frecuencia en el equipo de vinculación.
- r. Valor ajustado en equipo de vinculación existente o proyectado.
- s. Tiempo mínimo en que concretar el cierre del vínculo o sincronización de los sistemas, en caso que corresponda.

#### **Artículo 18 Entrega de Información para demanda**

Los titulares o solicitantes del Proceso de Verificación que operen y/o exploten equipos de consumo de energía eléctrica, sean estos clientes no sometidos a regulación de precios (clientes libres), clientes sometidos a regulación de precios, empresas de distribución que representen consumos, o una agrupación de consumidores finales realizada por un tercero, deberán entregar al Coordinador, en medio electrónico y en los formatos que éste establezca, la información técnica de cada uno de sus consumos indicando el tipo de consumo, entre residencial, comercial, industrial, de servicio público (hospitales, reparticiones públicas, u otro), y toda información que sea requerida en conformidad al presente Anexo.

## **TÍTULO V. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA LOS SSCC DE CF**

### **Artículo 19 Objetivo de los ensayos de CF**

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de CF tiene por objetivo verificar la respuesta esperada de dicha instalación ante un estímulo, dado por un cambio de consigna, operado mediante la inyección de una rampa automática de toma de carga, o a partir de un desvío previo de la frecuencia.

Los estímulos de cambio de consigna, podrán estar dados por señales provenientes de un control automático distribuido, o por la aplicación manual de una señal por parte del operador de la instalación que corresponda.

### **Artículo 20 Servicios de respuesta automática**

El Coordinador verificará que todas las instalaciones que participen en SSCC de Control de Frecuencia automáticos estén en condiciones de tomar o reducir carga, en forma automática, ante una variación de frecuencia en el Sistema Eléctrico.

Dependiendo de las especificaciones técnicas del servicio, el control será centralizado o local.

### **Artículo 21 Servicios Simétricos**

El Coordinador deberá verificar que los servicios simétricos sean considerados con la misma cuantía del recurso ante variaciones de sobrefrecuencia y subfrecuencia. Para estos efectos el valor a aprobar como cuantía del recurso será el menor entre el recurso máximo para la provisión de regulación de sobrefrecuencia y el recurso máximo regulación de subfrecuencia.

## **TÍTULO VI. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE CRF**

### **Artículo 22 Objetivo de los ensayos para CRF**

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de CRF, mediante mediciones en terreno, tiene por objetivo verificar el desempeño del control de potencia/frecuencia o carga/velocidad, según corresponda, de la referida instalación.

El propietario de toda instalación que participe en el servicio de CRF deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de verificar que:

- a. La instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del servicio de CRF, de acuerdo con lo establecido en la presente norma, y los Artículos 4-17 y 4-27 de la NTSyCS.
- b. La instalación está en condiciones de tomar o reducir carga en forma automática, de acuerdo con lo establecido en la presente norma.
- c. La respuesta del sistema de control frecuencia/potencia o carga/velocidad de la instalación cumple con las características técnicas requeridas para el servicio.

### **Artículo 23 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de CRF**

Para la verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de CRF, mediante mediciones en terreno, se deberá verificar el desempeño del controlador de potencia-frecuencia frente a pequeñas perturbaciones en la consigna de velocidad o frecuencia, según corresponda.

Para la verificación de los recursos técnicos de cada instalación para participar del CRF, se requiere como mínimo:

- a. Para distintos valores de reserva y rangos de operación para CRF, verificar que la instalación y su recurso técnico cumple con los tiempos establecidos en la Resolución SSCC.



- b. Medir la mínima y máxima “banda muerta” del controlador de frecuencia para CRF.
- c. Medir el tiempo de establecimiento del lazo de control de frecuencia frente a un pequeño escalón en la consigna de frecuencia o potencia.
- d. Evaluar el amortiguamiento del lazo de control de frecuencia en todos los modos posibles de operación de la instalación.
- e. Mostrar la capacidad de tomar o reducir carga, en forma automática, ante distintas variaciones de frecuencia.

## **TÍTULO VII. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE CPF**

### **Artículo 24 Objetivo de los ensayos para CPF**

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de CPF tiene por objetivo verificar la respuesta de dicha instalación ante variaciones rápidas y pequeñas de la frecuencia y convalidar que el error de estado permanente esté dentro de los márgenes tolerados una vez alcanzada la nueva condición de equilibrio, conforme a las exigencias establecidas en el TITULO 3-3 de la NT SSCC.

El titular de toda instalación que participe en el servicio de CPF deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que:

- a. Para distintos valores de reserva para CPF, verificar que la instalación y su recurso técnico cumple con los tiempos establecidos en la Resolución SSCC.
- b. El controlador de carga/velocidad o frecuencia/potencia cumple con las exigencias mínimas de desempeño estático y dinámico definidos en el Artículo 3-17 de la NTSyCS.
- c. La instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del servicio de CPF, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 4-17 y 4-27 de la NTSyCS.
- d. La instalación está en condiciones de tomar o reducir carga en forma automática.
- e. El lazo de control automático de temperatura, en el caso de una unidad turbogás (TG), no provoca la desconexión del grupo frente a un abrupto descenso de la frecuencia del Sistema Eléctrico, de conformidad a lo dispuesto en la NTSyCS y los Instructivos Técnicos.
- f. Se verificó la respuesta del sistema de control frecuencia/potencia o del control carga/velocidad de la instalación.

**Artículo 25 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de CPF**

Para la verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para participar en el SC de CPF, mediante mediciones en terreno, se deberá verificar el desempeño del controlador frente a pequeñas perturbaciones en la consigna de velocidad o frecuencia.

Para la verificación de los recursos técnicos de cada instalación para participar en el CPF, se requiere como mínimo:

- a. Medir el estatismo permanente del lazo automático de control de carga/velocidad o frecuencia/potencia.
- b. Medir la mínima y máxima “banda muerta” del controlador de carga/velocidad o frecuencia/potencia.
- c. Medir el tiempo de establecimiento del lazo de control de frecuencia frente a un pequeño escalón en la consigna de frecuencia o potencia.
- d. Evaluar el amortiguamiento del lazo de control de velocidad en todos los modos posibles de operación.
- e. Verificar la capacidad de tomar o reducir carga, en forma automática ante distintas variaciones de frecuencia.
- f. Para el caso de unidades generadoras impulsadas por turbinas de gas, se deberá evaluar la respuesta del sistema de control carga/velocidad de la máquina motriz y del lazo de control de temperatura, frente a una señal en la consigna de frecuencia que simule un importante y abrupto descenso de la frecuencia.

## **TÍTULO VIII. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE CSF**

### **Artículo 26 Objetivo de los ensayos para el CSF**

La verificación de los recursos técnicos de instalaciones para la prestación del SC de CSF tiene por objetivo verificar, conforme a las exigencias establecidas en el TITULO 3-4 de la NT SSCC, que la referida instalación cuenta con los siguientes requisitos:

- a. Para distintos valores de reserva para CSF verificar que la instalación y su recurso técnico cumple con los tiempos establecidos en la Resolución SSCC.
- b. Dispone del equipamiento que permita recibir una consigna externa proveniente del AGC del Coordinador y modificar su generación de potencia activa de acuerdo con esa consigna.
- c. Dispone de canales de comunicación dedicados requeridos por el Coordinador para realizar el CSF a través del AGC.
- d. Dispone del envío de las señales de medidas y estados requeridos por el Coordinador para realizar el CSF a través del AGC.
- e. Las instalaciones disponen de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del servicio CSF, de acuerdo con lo establecido en los Artículos 4-17 y 4-27 de la NTSyCS.
- f. Verifica la respuesta de la instalación bajo el comando del controlador de CSF y se identifican sus parámetros de sintonización al AGC.

### **Artículo 27 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de CSF**

Para la verificación de los recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del CSF, mediante mediciones en terreno, se requerirá verificar el desempeño del controlador secundario o control conjunto de frecuencia de la instalación o las instalaciones.

En la verificación del CSF de cada instalación o grupo de instalaciones, y comandadas por un control conjunto, se deberán verificar los siguientes requisitos mínimos:

- a. Medición del gradiente de reducción de potencia de la instalación [MW/min].

- b. Medición del gradiente de toma de carga de la instalación [MW/min].
- c. Medir el gradiente de toma de carga [MW/min] del grupo de instalaciones operadas en forma conjunta para el CSF.
- d. Medir el gradiente de reducción de carga [MW/min] del grupo de instalaciones operadas en forma conjunta para el CSF.
- e. Medición de la estabilidad operativa de las diferentes instalaciones comandadas por un AGC, en caso que éste último se encuentre implementado.
- f. Medición de los límites de regulación superior e inferior, entre los cuales las instalaciones participará en el CSF a través del AGC.
- g. Tiempo de entrega en que la instalación es capaz de mantener el recurso técnico.
- h. Medición de las bandas de operación prohibidas, dentro de las cuales las instalaciones no participan en el CSF a través del AGC
- i. Medición de tiempos de retardo ante el envío de una consigna de potencia activa
- j. Verificación del estado final de la potencia activa con respecto a su potencia solicitada.

**TÍTULO IX. VERIFICACION DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE CTF**

**Artículo 28 Objetivo de los ensayos**

La verificación de prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de CTF tiene por objetivo verificar la respuesta de dicha instalación ante instrucciones de modificar su intercambio de potencia de acuerdo al requerimiento del servicio.

El titular de toda instalación que participe en el SC de CTF deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del servicio CTF, de acuerdo con lo establecido en la presente norma, y los Artículos 4-17 y 4-27 de la NTSyCS.

**Artículo 29 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de CTF**

Para la verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de CTF, mediante mediciones en terreno, se deberá verificar como mínimo que:

- a. Para distintos valores de reserva para CTF, verificar que la instalación y su recurso técnico cumple con los tiempos establecidos en la Resolución SSCC.
- b. Medir el rango en el que puede ser ajustada la tasa de reducción y toma de carga de la instalación.

**TÍTULO X. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE CARGAS INTERRUPTIBLES**

**Artículo 30 Objetivo de los ensayos**

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de Cargas Interrumpibles tiene por objetivo verificar la respuesta de dicha instalación ante instrucciones de reducir su consumo de acuerdo a las características técnicas establecidas en conformidad a la Resolución de SSCC.

El titular de toda instalación que participe en el servicio de CI deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del servicio CI, de acuerdo con lo establecido en la presente norma, y los Artículos 4-17 y 4-27 de la NTSyCS.

**Artículo 31 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones en la prestación del SC de CI**

Para la verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de Cargas Interrumpibles, mediante mediciones en terreno, se deberá verificar como mínimo que:

- a. Para distintos valores de reserva para CI, verificar que la instalación y su recurso técnico cumple con los tiempos establecidos en la Resolución SSCC.
- b. Medir el tiempo de establecimiento y el amortiguamiento de las potencias activa y reactiva intercambiada por las instalaciones con el Sistema Eléctrico frente a una instrucción de reducción del consumo.

## **TÍTULO XI. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS DEL SC DE CONTROL DE TENSIÓN**

### **Artículo 32 Objetivo de los ensayos**

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de CT tiene por objeto la realización de ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la referida instalación cumple con todos los requisitos técnicos establecidos en el siguiente artículo.

El titular de toda instalación que participe en el servicio de CT deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del SC, de acuerdo con lo establecido en la presente norma.

### **Artículo 33 Ensayos para la verificación de recursos técnicos asociados a las instalaciones para la prestación de SC de CT**

Mediante mediciones en terreno, se requiere identificar la respuesta de los controladores que intervienen en el lazo de control de tensión/potencia reactiva de las instalaciones. A este fin se requiere:

- a. Evaluar la respuesta temporal del lazo de regulación con la instalación operando en sincronismo con el Sistema Eléctrico sobre la base de:
  - i. La evaluación de la respuesta del sistema de control de tensión/potencia reactiva de la instalación bajo el control del/los limitador/es corriente, en caso de disponer de los mismos.
  - ii. Verificación de estados operativos de régimen permanente extremos del diagrama de capacidad P-Q de la instalación en operación normal y de alerta acorde a lo definido en los Instructivos Técnicos.

### **Artículo 34 Ensayos para la verificación de recursos técnicos asociados a las instalaciones eólicas y solares fotovoltaicas para la prestación de SC de CT**

Para la verificación de los requisitos técnicos de los controles de tensión/potencia reactiva de una instalación eólica o solar fotovoltaica se deberán realizar pruebas y/o mediciones a efectos de verificar:



- a. La respuesta de los elementos incorporados al control de tensión/potencia reactiva del parque (controlador y sus limitadores).
- b. Las protecciones permiten operar el parque dentro de los límites de operación en sobretensión y subtensión establecidos para el Sistema Eléctrico Nacional en el Capítulo 5 de la NTSyCS.
- c. La respuesta del parque ante variaciones rápidas de la tensión, frente a fallas en la red de transmisión, cumple con las exigencias mínimas establecidas en el Artículo 3-8 de la NTSyCS.
- d. El diseño de las instalaciones de los parques eólicos o solar fotovoltaicos asegure que pueden operar en forma permanente entregando o absorbiendo reactivos en el Punto de Conexión al Sistema de Transmisión, siempre que el controlador o el recurso primario así lo permita, para tensiones en el rango de Estado Normal, en las zonas definidas en el Artículo 3-9 de la NTSyCS.
- e. Verificación de la curva P-Q del parque en el punto de interconexión del ST según lo indicado en el artículo 3-9 de la NTSyCS y lo requerido en el Informe de SSCC.

**Artículo 35    Ensayos para la verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación para el SC de Control de Tensión en equipos de compensación reactiva**

Los ensayos para verificar una instalación en la compensación reactiva considerarán su capacidad de inyectar o absorber potencia reactiva, ante distintas condiciones de operación en tensión, y deberán verificar:

- a. Nivel de inyección o absorción de potencia reactiva según la capacidad técnica declarada por el titular o solicitante, en función de las especificaciones del equipo, en condición de tensión nominal y ante variaciones de +/-5% y +/-7% de la tensión nominal.
- b. Verificación de la curva VQ del equipo en el punto de interconexión del ST según lo indicado en el artículo 3-8 de la NTSyCS.

## **TÍTULO XII. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE EDAC**

### **Artículo 36 Objetivo de los ensayos**

El titular de toda instalación que participe en el servicio de EDAC deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y desempeño del SC, de acuerdo con lo establecido en la presente norma.

La verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones de clientes para la prestación del SC de EDAC tiene por objeto la realización de ensayos y/o mediciones a efectos de verificar que dichas instalaciones:

- a. Disponen de los equipamientos y automatismos suficientes para participar en el EDAC por contingencia específica, subfrecuencia y/o subtensión, conforme al diseño y requerimiento del SC.
- b. Los relés de subfrecuencia para el EDAC verifican las prestaciones técnicas mínimas establecidas en el Artículo 5-12 de la NTSyCS.
- c. Los relés de subtensión para el EDAC verifican las prestaciones técnicas mínimas establecidas en el Artículo 5-14 de la NTSyCS.
- d. Disponen de relés de contingencia específica, subfrecuencia y subtensión, adecuados para implementar el EDAC, conforme al diseño y requerimiento del SC.

### **Artículo 37 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para la prestación del SC de EDAC**

Mediante mediciones en terreno, se deberá verificar el desempeño de las instalaciones de clientes para su participación del EDAC.

La verificación de cada instalación y/o equipamiento de clientes para su participación en el EDAC, los siguientes requisitos mínimos:

- a. Inspección de las instalaciones para demostrar que disponen de los equipamientos y automatismos suficientes para participar en el EDAC por subfrecuencia y subtensión, en la magnitud y tipo de señal que el Coordinador determine.

- b. Inspección del ajuste de las protecciones de frecuencia y tensión del EDAC.
- c. Inspección de la lógica y ajuste de las protecciones para el EDAC por contingencia específica.
- d. Medición del tiempo total de operación del esquema, incluyendo el tiempo de apertura de los interruptores para el EDAC por contingencia específica, subfrecuencia o subtensión, en el Sistema Eléctrico.
- e. Evaluación del tiempo de medición de los relés de frecuencia, para los niveles absolutos de frecuencia y tasas de variación de la misma.
- f. Evaluación del tiempo de medición de los relés de tensión, para los niveles absolutos de tensión y tasas de variación de la misma.
- g. Ensayos de los relés dedicados/instalados para el EDAC por contingencia específica, subfrecuencia o subtensión, a efectos de evaluar su correcto y preciso funcionamiento en la medición de niveles absolutos de la contingencia específica, la frecuencia o la tensión, así como también en la medición de la tasa de variación de estas magnitudes.

**TÍTULO XIII. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE DMC**

**Artículo 38 Verificación del SC de DMC**

El titular o solicitante deberá garantizar ante el Coordinador, mediante un informe escrito, que se dispone de un proceso con un consumo de potencia activa al cual se le puede aplicar una DMC, indicando, al menos, las características principales del proceso y especificando el monto de carga asociado.

#### **TÍTULO XIV. VERIFICACIÓN DE LOS RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE EDAG**

##### **Artículo 39 Objetivo de los ensayos**

El titular de toda instalación que participe en el servicio de EDAG deberá realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que la instalación dispone de los equipos y medios requeridos por el Coordinador para efectuar un adecuado monitoreo de la disponibilidad y de desempeño del SC, de acuerdo con lo establecido en el presente Anexo.

##### **Artículo 40 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a las instalaciones para la prestación del SC de EDAG por sobrefrecuencia**

Los ensayos para verificar una unidad o componente generadora en la Desconexión Automática de Generación por sobrefrecuencia considerarán su capacidad de ser aislada del Sistema Eléctrico, a través de la apertura súbita e intempestiva del interruptor en baja o alta tensión de su transformador elevador, debiendo verificarse lo siguiente:

- a. Inspección de las instalaciones para demostrar que disponen de los equipamientos y automatismos suficientes para participar en el EDAG por Sobrefrecuencia, en la magnitud y tipo de señal que el Coordinador determine.
- b. Inspección del ajuste de las protecciones de frecuencia y tensión del EDAG acorde al esquema o definición del Estudio respectivo.
- c. Tiempo de desconexión, desde ocurrida la condición de operación del relé hasta la apertura efectiva del interruptor desconectador.
- d. Capacidad de ajuste de umbral de frecuencia en línea.
- e. Tiempo de re-ajuste del umbral de operación del relé, con unidad o componente generadora y relé en servicio.
- f. Capacidad de ajuste de umbral de frecuencia fuera de línea, con unidad o componente generadora en servicio y relé fuera de servicio.
- g. Tiempo de re-ajuste del umbral de operación del relé, con unidad o componente generadora en servicio y relé fuera de servicio.

- h. Capacidad de transferencia de relé desde condición fuera de servicio a en servicio, con unidad o componente generadora en servicio.
- i. Tiempo de transferencia de relé desde condición fuera de servicio a en servicio, con unidad o componente generadora en servicio.

#### **Artículo 41 Ensayos para EDAG por contingencia específica**

Los ensayos para verificar una unidad o componente generadora en la Desconexión Automática de Generación por contingencia específica considerarán su capacidad de ser aislada del Sistema Eléctrico, a través de la apertura súbita e intempestiva del interruptor en baja o alta tensión de su transformador elevador, debiendo verificarse lo siguiente:

- a. Operación del relé de desconexión según umbral declarado.
- b. Tiempo de desconexión, desde ocurrida la condición de operación del relé hasta la apertura efectiva del interruptor desconectador.
- c. Capacidad de transferencia desde condición fuera de servicio a en servicio, y viceversa, con unidad o componente generadora en servicio.
- d. Tiempo de transferencia de relé desde condición fuera de servicio a en servicio, con unidad o componente generadora en servicio.

## **TÍTULO XV. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE PDC**

### **Artículo 42 Objetivo de los ensayos**

El SC de PDC está compuesto por dispositivos, software y equipamiento necesarios para aplicar los recursos adicionales de control de contingencias, incluyendo los esquemas EDAC, EDAG, ERAG, o de apertura de enmallamientos, activados por órdenes remotas de desenganche directo. Estos dispositivos pueden ser activados ante la detección de equipamiento con sobrecarga, sobrefrecuencia o subfrecuencia, sobretensión o subtensión, cambios intempestivos de estado del sistema de transmisión que puedan requerir su actuación para asegurar la estabilidad de una parte del Sistema Eléctrico, entre otros.

El diseño de cada sistema de protección es particular para cada uno de los sistemas según las necesidades que surjan como resultado del Estudio de Plan de Defensa contra Contingencias.

En consecuencia, al diseñar cada PDC, se deberá incluir en el mismo la definición de las pruebas y los ensayos de verificación de los componentes y del funcionamiento del sistema, junto con los protocolos correspondientes.

Para la verificación de los Sistemas de Protección Multiárea, EDAC, EDAG, ERAG, se deberán realizar ensayos y/o mediciones a efectos de verificar que los mismos:

- a. Disponen, en caso de instalaciones de clientes, de los medios necesarios para implementar los Esquemas EDAC y de los Sistemas de Protección Multiárea que defina el Coordinador de acuerdo a los resultados del Estudio de Plan de Defensa contra Contingencias.
- b. Disponen en el caso de instalaciones de generación, de los equipamientos necesarios para participar en el EDAG, ERAG y en los Sistemas de Protección Multiárea en función de las necesidades que el Coordinador identifique para el Sistema Eléctrico como resultado del Estudio de Plan de Defensa contra Contingencias.
- c. Poseen, en el caso de las instalaciones del sistema de transmisión, todo el equipamiento necesario para una adecuada implementación de los Sistemas de Protección Multiárea que determine el Coordinador como resultado del Estudio de Plan de Defensa contra Contingencias.

- d. Cumplen con las exigencias establecidas en la NTSyCS.

#### **Artículo 43 Ensayos para verificación de recursos técnicos asociados a las instalaciones para la prestación de SC de PDC**

Mediante mediciones en terreno, se requerirá verificar la disponibilidad y el desempeño de los servicios PDC, y de las instalaciones que lo componen.

Las pruebas y ensayos destinadas a verificar la disponibilidad y el desempeño del PDC, deberán contemplar el estudio de las condiciones y perturbaciones que pueden producirse como consecuencia de las pruebas, considerando las protecciones y sistemas de control instalados para evitar que una falla en el equipamiento se traslade al Sistema Eléctrico o produzca desconexiones de equipos, indisponibilidades o daños en alguna parte de la instalación de los Coordinados.

En cada PDC, como mínimo, se deberá:

- a. Probar el correcto funcionamiento del software que ejecuta los algoritmos que definen la operación del sistema.
- b. Verificar la correcta recepción y procesamiento de las mediciones y estados definidos para activar el sistema.
- c. Verificar que las señales de activación o disparo lleguen correctamente y en tiempo a los circuitos definidos.
- d. Verificar el funcionamiento de los controladores lógicos programables en subestaciones y centrales generadoras.
- e. Verificar la instalación de las interfaces de los controladores lógicos programables con los controles e instrumentos del sistema.
- f. Verificar el funcionamiento de relés repetidores de estados, los relés intermediarios de control, y los transductores de las variables del sistema.
- g. Verificar los sistemas de comunicaciones.
- h. Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de protección asociados.
- i. Medir el tiempo total de respuesta entre el momento en que se produce un evento y se produce la activación del Sistema de Protección Multiárea.



- j. Medir el tiempo total entre el momento en que se produce un evento y el sistema multiárea envía las señales de trip hacia los distintos interruptores.

Las pruebas y ensayos que se incluyan en el diseño del PDC deberán ser aprobados por el Coordinador.

## **TÍTULO XVI. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE PARTIDA AUTÓNOMA**

### **Artículo 44 Objetivo de los ensayos**

Para la verificación de la prestación del recurso técnico de una unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía del SC de partida autónoma en el PRS, se deberán realizar ensayos y/o mediciones que demuestren que dicha instalación:

- a. Dispone de capacidad de operación independiente del resto del Sistema Eléctrico.
- b. Dispone de todo el equipamiento necesario para una adecuada implementación del requerimiento que defina el Coordinador.
- c. Es capaz de operar de forma estable con el controlador carga/velocidad en el modo control de carga.
- d. En la verificación de los recursos técnicos, cada instalación que participe en el servicio de partida autónoma del PRS, deberá demostrar capacidad de:
  - i. Partir desde cero tensión, sin alimentación de servicios auxiliares desde el Sistema Eléctrico.
  - ii. Partir en un tiempo máximo específico.
  - iii. Operar a plena carga después de un tiempo máximo específico.

### **Artículo 45 Ensayos para la verificación de recursos técnicos asociados a instalaciones para el SC de partida autónoma del PRS**

Para la verificación de unidades generadoras o Sistemas de Almacenamiento de Energía para participar del servicio de Partida Autónoma del PRS, se requerirá verificar mediante mediciones en terreno, el desempeño de los servicios auxiliares de las instalaciones de generación y del equipamiento instalado para la partida autónoma de la unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía.

Para la verificación de cada instalación para participar en el servicio de Partida Autónoma del PRS se requiere, al menos, lo siguiente:

- a. Realizar las maniobras operativas necesarias a efectos de demostrar que la unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía dispone de capacidad de

operación independiente del resto de las instalaciones de generación y/o almacenamiento de energía.

- b. Evaluar la estabilidad del lazo de control de frecuencia frente a un pequeño escalón en la consigna de frecuencia, con la unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía operando en red aislada.
- c. Evaluar la estabilidad y gradiente de toma de carga del control de velocidad en el modo control de carga, frente a un pequeño incremento de generación.
- d. Arrancar la unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía desde tensión cero, sin alimentación de servicios auxiliares desde el Sistema Eléctrico.
- e. Medir el tiempo de arranque en frío.
- f. Medir el tiempo de arranque en caliente.
- g. Medir el gradiente mínimo y máximo de toma de carga.

## **TÍTULO XVII. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS ASOCIADOS A INSTALACIONES PARA EL SC DE AISLAMIENTO RÁPIDO**

### **Artículo 46 Objetivo de los ensayos**

Para la verificación de la prestación del recurso técnico de instalaciones para la prestación del SC de PRS como grupo generador con capacidad de Aislamiento Rápido se deberán realizar ensayos y/o mediciones a efectos de demostrar que cumple con todos los requisitos técnicos establecidos en el siguiente artículo.

### **Artículo 47 Ensayos para la verificación de recursos técnicos del sistema de Aislamiento Rápido para el SC de PRS**

Para la verificación del sistema de aislamiento rápido para el PRS del Sistema Eléctrico, mediante mediciones en terreno, se requiere verificar el desempeño de los servicios auxiliares de las unidades generadoras o Sistema de Almacenamiento de Energía y del equipamiento instalado.

Para la verificación de cada unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía para participar en el Aislamiento Rápido del PRS, se requieren los siguientes requisitos mínimos:

- a. Demostrar la capacidad de mantener alimentación de sus servicios auxiliares ante un Apagón Total o Apagón Parcial del Sistema Eléctrico.
- b. Verificación de sistemas de “by-pass” y/o conmutación de alimentación de servicios auxiliares de la unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía.
- c. Verificación de la coordinación de las protecciones y automatismos de la unidad o Sistema de Almacenamiento de Energía con otras protecciones del Sistema Eléctrico.
- d. Demostrar la capacidad de operar en forma estable alimentando sólo sus servicios auxiliares durante un tiempo mínimo específico.
- e. Para el caso de turbinas a vapor: ensayo del sistema de cierre rápido de válvulas o “fast-valving” frente a un rechazo de carga superior al 50 % de la potencia nominal.

- f. Evaluación de la estabilidad del lazo de control de frecuencia frente a un pequeño escalón en la consigna de frecuencia, con la unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía operando en red aislada.
- g. Para el caso de turbinas a gas: Evaluación de la estabilidad del lazo de Control de Frecuencia-Temperatura-Aceleración frente a un abrupto descenso o aumento de la frecuencia.

## **TÍTULO XVIII. VERIFICACIÓN DE RECURSOS TÉCNICOS PARA EL SC DE PRS DE EV**

### **Artículo 48 Objetivo de los ensayos**

El objetivo de los ensayos de EV, protecciones eléctricas, automatismos, y demás instalaciones que intervienen en el SC de PRS es verificar el ajuste y operación de las mismas. Estos ensayos tienen por finalidad verificar la selectividad y tiempos de respuesta de las protecciones, así como comprobar el correcto estado de funcionamiento de accionamientos, servicios auxiliares, aparatos de maniobras, equipos de sincronización y sistemas de comunicaciones en condiciones operativas críticas luego de un colapso parcial o total del Sistema Eléctrico.

Para la verificación de los recursos técnicos asociados a una instalación que solicite participar en el PRS de EV, se deberán realizar ensayos y/o mediciones a efectos de verificar que:

- a. Se disponen de los equipamientos necesarios para comunicaciones, supervisión y control de las instalaciones afectadas al PRS, conforme a los requerimientos del Artículo 7-35 de la NTSyCS.
- b. Las protecciones cumplen con los requisitos mínimos de seguridad, selectividad y velocidad, conforme a lo establecido en el artículo 8-4 de la NTSyCS.
- c. Los tiempos de actuación de las protecciones principales aseguran el efectivo despeje de las fallas en tiempos inferiores a los máximos definidos en el Artículo 5-40 de la NTSyCS durante el proceso de recuperación de servicio.
- d. La instalación dispone de sincronizadores automáticos adecuados.

#### **Artículo 49 Ensayos para la verificación de instalaciones para el SC de PRS de EV**

Mediante mediciones en terreno, se requerirá verificar el desempeño de las protecciones eléctricas, y de las instalaciones que intervienen en el PRS de EV.

Para la verificación de cada instalación y/o equipamiento para participar en el SC de PRS de EV se debe realizar al menos lo siguiente:

- a. Realizar las maniobras operativas que se requieran, a efectos de demostrar la aptitud técnica del equipamiento que participará del PRS de EV.
- b. Evaluación del desempeño de las comunicaciones, equipamiento de supervisión y control de las instalaciones afectadas al PRS de EV, para cumplir con lo indicado en la NTSSCC y en el Artículo 7-35 de la NTSyCS.
- c. Inspección de los ajustes y medición de los tiempos de actuación de las protecciones de las instalaciones que participarán en el PRS de EV.
- d. La verificación de la calidad y cantidad de los sistemas de alimentación de corriente continua por baterías; y
- e. Pruebas al equipamiento de sincronización y los enlaces de datos y comunicaciones entre el Coordinador y los CC que corresponda, tanto en condiciones normales como de emergencia.