



# **NORMA TÉCNICA DE CONEXIÓN Y OPERACIÓN DE PMGD EN INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN**

Abril 2023

Santiago de Chile

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>: TERMINOLOGÍA Y EXIGENCIAS GENERALES</b>	<b>4</b>
Título 1-1	Objetivo y Alcances	5
Título 1-2	Abreviaturas y Definiciones	8
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>: INFORMACIÓN PÚBLICA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>13</b>
Título 2-1	Publicación de la información técnica de las redes y sistemas de generación	14
Título 2-2	Procedimiento para las solicitudes de Información pública de las redes y de los Medios de Generación.	20
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>: PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN</b>	<b>22</b>
Título 3-1	Disposiciones Generales para el Procedimiento de Conexión	23
Título 3-2	Evaluación de las solicitudes de conexión a la red.	23
Título 3-3	Determinación del Proceso de Conexión Expeditivo.	34
Título 3-4	Estudio de Conexión	41
Título 3-5	Empresas de distribución conectadas a los servicios auxiliares.	51
Título 3-6	Informe de Criterios de Conexión e Informe de Costos de Conexión	52
Título 3-7	Determinación de los Costos de Conexión.	55
Título 3-8	Congestión en transmisión zonal.	59
Título 3-9	Interconexión, energización y entrada en operación	61
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>: FACTOR DE REFERENCIACIÓN</b>	<b>64</b>
Título 4-1	Generalidades	65
Título 4-2	Metodología de cálculo del FR	67
<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>: CONTROVERSIAS</b>	<b>71</b>
Título 5-1	Generalidades	72
Título 5-2	Procedimiento de Controversias	72
<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>: AUDITORIAS</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO 7</b>	<b>: EXIGENCIAS TÉCNICAS PARA LA CONEXIÓN AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>80</b>
Título 7-1	Exigencias Generales	81
Título 7-2	Interruptor de acoplamiento e instalación de conexión	82
Título 7-3	Dispositivo de Sincronización	84
Título 7-4	Instalaciones de control y medida	84
Título 7-5	Comportamiento en estado normal en la red de media tensión	90
Título 7-6	Comportamiento en estado de falla	92
Título 7-7	Calidad de servicio del PMGD	94
Título 7-8	Operación en Isla	94

<b>CAPÍTULO 8</b>	<b>: EXIGENCIAS PARA LAS PRUEBAS DE CONEXIÓN .....</b>	<b>95</b>
Título 8-1	Aspectos Generales .....	96
Título 8-2	Pruebas de diseño y de la instalación de conexión .....	96
Título 8-3	Pruebas de puesta en servicio .....	98
<b>CAPÍTULO 9</b>	<b>: PRUEBAS PERIÓDICAS DE LA INSTALACIÓN DE CONEXIÓN .....</b>	<b>103</b>
<b>CAPÍTULO 10</b>	<b>: DISPOSICIONES TRANSITORIAS .....</b>	<b>106</b>

# CAPÍTULO 1 : TERMINOLOGÍA Y EXIGENCIAS GENERALES

BORRADOR

## **Título 1-1 Objetivo y Alcances**

### **Artículo 1-1                      Objetivo**

La presente norma técnica (en adelante, “NT”) establece los procedimientos, metodologías y demás exigencias para la conexión y operación de los Pequeños Medios de Generación Distribuidos (en adelante, “PMGD”), en redes de media tensión de concesionarios de servicio público de distribución de electricidad o de aquellas empresas que posean instalaciones de distribución de energía eléctrica que utilicen bienes nacionales de uso público (ambas en adelante, “Empresas Distribuidoras”), pudiendo el PMGD conectarse directamente o a través de redes propiedad de terceros a las redes de Empresas Distribuidoras, en ejecución de lo dispuesto en el artículo 149° del Decreto con Fuerza de Ley N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 del Ministerio de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos (en adelante, “LGSE” o la “Ley”), y de lo previsto en el Decreto Supremo N° 88 del Ministerio de Energía, de 2019, que aprobó el Reglamento para Medios de Generación de Pequeña Escala (en adelante, el “Reglamento”).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 42° del Reglamento, la presente NT considera:

- a) Los requisitos mínimos para los elementos de protección y sincronización que serán exigibles al propietario u operador del PMGD para solicitar y ejecutar una conexión a instalaciones de la Empresa Distribuidora.
- b) Las exigencias de operación para los PMGD de manera que se cumplan las exigencias de seguridad y calidad de servicio vigentes.
- c) Los procedimientos específicos a los que deberán sujetarse los propietarios u operadores de los PMGD, las Empresas Distribuidoras y el Coordinador para autorizar la conexión de los medios de generación a su red y para autorizar las modificaciones a sus condiciones de operación.
- d) Los procedimientos específicos que deberán seguir los propietarios u operadores de un PMGD, la Empresa Distribuidora y el Coordinador para la puesta en servicio de dicho PMGD.
- e) Los protocolos de pruebas a los que se deberán someter los PMGD, a fin de verificar las condiciones de su conexión a la red.
- f) Los procedimientos y metodologías para establecer el impacto de los PMGD en la red de la Empresa Distribuidora.
- g) Los estudios que se deberán realizar para elaborar el ICC.
- h) El criterio para determinar la Zona Adyacente asociada al Punto de Conexión de un PMGD.
- i) Los criterios para determinar los casos en que un alimentador debe ser considerado de alto impacto.

### **Artículo 1-2                      Alcance**

Todas las exigencias de la presente NT son aplicables a los PMGD que se conecten en media tensión. Si un Interesado desea conectar un PMGD en baja tensión deberá cumplir para su conexión las exigencias técnicas del Capítulo 5 de la Norma Técnica de Conexión y Operación de

Equipamientos de Generación en Baja Tensión, o aquella que la reemplace, pero le seguirá siendo aplicable la presente NT con excepción del CAPÍTULO 7.

Las exigencias que se plantean en la presente NT deben ser cumplidas en el Sistema de Distribución asociado a cada PMGD, según corresponda de acuerdo con el Reglamento. Dichas exigencias serán aplicables independientemente de que la energía eléctrica sea producida por unidades generadoras sincrónicas o asincrónicas, con o sin convertidor de frecuencia, o por unidades generadoras de corriente continua con inversor, salvo que la presente NT indique expresamente lo contrario.

Las exigencias señaladas en la presente NT son de carácter funcional, de manera que no se vinculan ni contienen especificaciones de ningún tipo con equipos o marcas comerciales en particular.

Las Empresas Distribuidoras no podrán imponer al propietario de un PMGD condiciones técnicas de conexión u operación diferentes a las dispuestas en la presente NT o en la normativa vigente.

### **Artículo 1-3                    Otras tecnologías**

En materias de diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación e inspección y término de operación, la Superintendencia podrá permitir el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente NT, siempre que se mantenga el nivel de seguridad que ésta contempla. Estas tecnologías deberán estar técnicamente respaldadas en normas, códigos o especificaciones nacionales o internacionales, así como en prácticas recomendadas de ingeniería internacionalmente reconocidas. Para ello, el Interesado deberá presentar el proyecto y un ejemplar completo de la versión vigente de la norma, código o especificación internacional utilizada, debidamente traducida, cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que solicite la Superintendencia.

### **Artículo 1-4                    Aplicación de otros estándares**

Las exigencias tanto de diseño como de conexión, pruebas y operación de un PMGD se establecerán en conformidad con las normas vigentes y, en ausencia de disposiciones nacionales sobre tales materias, se aplicarán supletoriamente, y especialmente para fines interpretativos, normas internacionales emitidas por los siguientes organismos: American Society of Testing Materials / American National Standards Institute (ASTM/ANSI), International Electrotechnical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Deutsche Industrie Norm (DIN) y VDE Verband der elektrotechnik elektronik Informationstechnik e.V. (VDE).

Las exigencias de diseño aplicables a las redes de distribución se realizarán conforme a la normativa nacional vigente. Para ello, las empresas concesionarias de servicio público de distribución de electricidad deberán dar cumplimiento a las exigencias de seguridad y calidad de servicio vigentes.

#### **Artículo 1-5                      Calidad de usuario del Sistema de Distribución**

Un PMGD conectado a las instalaciones de una Empresa Distribuidora, en su caso, adquiere la calidad de usuario del SD y le serán aplicables los derechos y obligaciones establecidas en la normativa vigente. Lo anterior, de manera que un PMGD pueda operar adecuadamente en el SD, y para que los efectos sobre la Red de Media Tensión del SD y sobre los clientes estén dentro de los límites establecidos en la normativa vigente, incluyendo que no se supere la potencia aparente de inyección máxima entregada por el PMGD al SD.

#### **Artículo 1-6                      Plazos considerados en la presente NT**

Los plazos expresados en día o días que establece la presente norma técnica serán de días hábiles, entendiéndose que son inhábiles los días sábados, domingos y festivos. Cuando el último día del plazo sea inhábil, éste se entenderá prorrogado al primer día hábil siguiente.

#### **Artículo 1-7                      Procedimientos de Conexión y Entrada en Operación**

Los Interesados en conectar un PMGD a un Sistema de Distribución deberán cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento y la presente NT para obtener el Informe de Criterios de Conexión (en adelante, "ICC"). Una vez obtenido el ICC, los PMGD previstos de conectar deberán obtener y conservar la calidad de proyecto declarado en construcción, de conformidad a lo dispuesto en el 72°-17 de la Ley y la normativa vigente, con el objeto de mantener la vigencia del ICC. Luego, el Interesado deberá presentar su comunicación de interconexión a la Superintendencia y solicitar la autorización al Coordinador con la fecha estimada de puesta en servicio. Una vez presentada la notificación de conexión el PMGD podrá realizar su puesta en servicio con la aprobación del Protocolo de Puesta en Servicio por parte de la Empresa Distribuidora, luego de realizadas las respectivas pruebas y verificado el total cumplimiento de los requisitos. Una vez finalizada la etapa de puesta en servicio del PMGD con la Empresa Distribuidora, el PMGD deberá enviar al Coordinador los antecedentes que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos por la normativa. En caso de haber dado cumplimiento, el Coordinador emitirá su aprobación para la entrada en operación. El PMGD podrá permanecer conectado a la red a la espera de la aprobación de la Entrada en Operación por parte del Coordinador, siempre y cuando esto no afecte el normal funcionamiento de la red.

#### **Artículo 1-8                      Formularios, estudios y procedimientos técnicos**

Los formularios, estudios y procedimientos técnicos señalados en la presente NT y sus actualizaciones serán únicos para todas las Empresas Distribuidoras, y deberán ser de acceso público mediante los medios de publicación de que dispongan las referidas empresas en forma permanente y gratuita para todos los Interesados.

Todas las comunicaciones que se efectúen entre la Empresa Distribuidora y el Interesado o el propietario u operador del PMGD, según corresponda, para efectos de tramitar la conexión o modificar las condiciones de conexión u operación de PMGD, se realizarán mediante técnicas y

medios electrónicos, o por medio de carta certificada o carta ingresada en la oficina comercial de la Empresa Distribuidora, a opción del solicitante.

La Empresa Distribuidora deberá remitir copia de las comunicaciones y sus correspondientes respuestas a la Superintendencia en el formato y medio que ésta disponga, para permitir una adecuada fiscalización de las instrucciones de carácter general que ésta imparta.

La Superintendencia podrá establecer los requisitos y formatos de las técnicas y medios electrónicos a los que se refiere el presente artículo, de forma que se permitan canalizar las comunicaciones que se efectúen entre la Empresa Distribuidora y el Interesado o el propietario u operador del PMGD. Lo anterior, con el objeto de facilitar el trámite de conexión o la modificación de las condiciones de conexión y operación de los PMGD, así como la correcta fiscalización de estos.

#### **Artículo 1-9 Costos asociados a la elaboración y revisión de estudios**

Los costos de la realización y/o revisión de los estudios técnicos a los que se refiere el Título 3-3 y Título 3-4, y el estudio de costos descrito en el Título 3-7, deberán ser de acceso público, de forma permanente y gratuita, mediante los medios de publicación web que dispongan las Empresas Distribuidoras. En caso de que los estudios técnicos sean realizados por la Empresa Distribuidora, los costos de éstos deberán guardar coherencia con aquellos que sustentan los valores del decreto que fija los precios de los servicios no consistentes en suministro de energía eléctrica, vigente a la fecha en la cual fue aceptada la respectiva SCR, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 3-5 de la presente NT.

#### **Artículo 1-10 Valorización Actividades para la Conexión**

La valorización de las actividades necesarias para el proceso y para efectuar la conexión del PMGD señalada en el Título 8-3, deberán ser calculadas por la Empresa Distribuidora, debiendo guardar coherencia con aquellos costos que sustentan los valores del decreto que fija los precios de los servicios no consistentes en suministro de energía eléctrica, vigente a la fecha en la cual fue resuelto el orden para resolver la respectiva SCR.

### **Título 1-2 Abreviaturas y Definiciones**

#### **Artículo 1-11 Abreviaturas**

Para la aplicación de la presente NT, las siguientes abreviaturas tendrán el significado que a continuación se indica:

- |    |                       |   |
|----|-----------------------|---|
| 1. | CC                    | : Costos de Conexión.   |
| 2. | Coordinador           | : Coordinador Eléctrico Nacional.   |
| 3. | Comisión              | : Comisión Nacional de Energía.   |
| 4. | CTBC                  | : Cambiador de Taps bajo carga.   |
| 5. | Empresa Distribuidora | : Empresa Distribuidora, de Distribución o Empresa con Instalaciones de Distribución. |



6.	EG	: Equipamiento de Generación.
7.	FR	: Factor de Referenciación de la Energía y de la Potencia.
8.	GD	: Medio de Generación Distribuida.
9.	PCE	: Proceso de Conexión Expeditivo.
10.	ICE	: Capacidad de Inyección para Conexión Expeditiva.
11.	CCE	: Capacidad Instalada para Conexión Expeditiva.
12.	ICC	: Informe de Criterios de Conexión.
13.	NTD	: Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.
14.	NTSyCS	: Norma Técnica de Seguridad y Calidad del Servicio.
15.	PMGD	: Pequeño(s) Medio(s) de Generación Distribuido(s).
16.	PNCP	: Precio de Nudo de Corto Plazo.
17.	SCR	: Solicitud de Conexión al SD.
18.	SD	: Sistema de Distribución.
19.	SI	: Solicitud de Información.
20.	Superintendencia	: Superintendencia de Electricidad y Combustibles.
21.	VNR	: Valor Nuevo de Reemplazo.

## Artículo 1-12 Definiciones

Para efectos de la aplicación de la presente NT se establecen las siguientes definiciones:

- 1) **Alimentador:** Circuito que forma parte de la Red de Distribución que se extiende desde una Subestación Primaria de Distribución o desde un Alimentador de propiedad de otra Empresa Distribuidora, desde donde recibe energía, hasta el punto de conexión en el cual se conectan las instalaciones de Clientes y Usuarios. El Alimentador será de propiedad de una sola Empresa Distribuidora, no pudiendo existir Alimentadores con más de un propietario.
- 2) **Auditor Técnico:** Persona(s) jurídica(s) no relacionada (s) con la Empresa Distribuidora, y externa a la Superintendencia, aprobada por ésta para la ejecución de una Auditoría, la cual posee experiencia o conocimientos acreditados o acreditables en la normativa *ISO 19011:2018 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión*.
- 3) **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado, para obtener evidencias objetivas, es decir, datos que respaldan la existencia o veracidad de algo, que permitan determinar el grado de cumplimiento de la normativa.
- 4) **Autoproducción:** Todo propietario, arrendatario, usufructuario o quien explote a cualquier título centrales generadoras, cuya generación de energía eléctrica ocurra como resultado o con el objetivo de abastecer los consumos asociados a procesos productivos propios o de terceros, en el mismo punto de conexión a la red, y que puedan presentar excedentes de energía a ser inyectados al sistema eléctrico.
- 5) **Cabecera de Alimentador:** Punto de conexión entre el Alimentador y la fuente de alimentación principal, la que normalmente corresponde a una Subestación Primaria de Distribución u otro Alimentador.

- 6) **Capacidad de Diseño del Alimentador:** Corresponde a la potencia máxima que puede transmitir una sección de línea de distribución sin superar sus límites térmicos. El límite térmico deberá ser definido por la Empresa Distribuidora en concordancia con las condiciones climáticas del lugar de emplazamiento y la disposición de los conductores del Alimentador analizado.
- 7) **Control de Tensión:** Conjunto de acciones destinadas a mantener la tensión de operación dentro de los niveles establecidos en la normativa vigente para SD.
- 8) **Costos de Conexión:** Sumatoria de los costos de las Obras Adicionales en la red de distribución en las zonas adyacentes al Punto de Conexión de un PMGD y los ahorros o costos por la operación de un PMGD.
- 9) **Cliente:** Persona natural o jurídica que acredite dominio sobre un inmueble o instalaciones que reciben servicio eléctrico. Adicionalmente, se considerarán Clientes, sean éstos regulados o libres, a aquellos que realizan retiros desde el Sistema de Distribución. Para efectos de esta NT, se entenderá que todo Cliente es un Usuario de la Red de Distribución, de acuerdo con la definición establecida en el numeral 43) del presente artículo.
- 10) **Demanda Neta de Alimentador:** Demanda total del Alimentador en estudio, menos los excedentes de energía de los medios de generación conectados a dicho Alimentador.
- 11) **Empalme:** Conjunto de elementos y equipos eléctricos que conectan el medidor de la instalación o sistema del cliente, a la red de suministro de energía eléctrica.
- 12) **Entrada en Operación:** Se entenderá que un PMGD ha entrado en operación, solo cuando el Coordinador lo autorice en los términos del artículo 72°-17 de la Ley y conforme a las exigencias establecidas en la presente NT y en la normativa vigente.
- 13) **Equipamiento(s) de Generación:** Unidad o Conjunto de Unidades de Generación y aquellos componentes necesarios para su funcionamiento, que se conectan a la red de distribución a través de un Empalme de un Usuario o Cliente. Comprende además las protecciones y dispositivos de control necesarios para su operación y control.
- 14) **Equipamientos o Elementos Mayores:** Equipamientos eléctricos que requieren ajustes mayores en la de distribución para su instalación, ampliación o reubicación. Se entenderá comprendidos en esta definición equipamientos tales como reguladores de tensión y autotransformadores de distribución.
- 15) **Factor de Referenciación:** Factor calculado por la Empresa Distribuidora que permite referenciar las inyecciones del PMGD desde el Punto de Conexión a la barra de la subestación primaria de distribución.
- 16) **Factor de Diseño de las Pérdidas:** Factor máximo de variación de las pérdidas eléctricas del alimentador ante la conexión de un PMGD.
- 17) **Generación Agregada:** Suma de las potencias promedio horarias de todos los PMGD que se encuentren conectados en el mismo Alimentador.
- 18) **Generador Convencional:** Aquel PMGD cuya energía eléctrica no es generada por medios de generación renovable no convencional, según el artículo 225°, literal aa) de la Ley.
- 19) **Generador de Emergencia Móvil:** Corresponde a generadores diésel instalados en contenedores y montados en acoplados, de potencias mayores a 100 kVA. Estos grupos normalmente traen incorporados los esquemas de control y protecciones, además de los transformadores elevadores de tensión, en el mismo contenedor.

- 20) **PMGD de Impacto Significativo:** Corresponde aquellos proyectos PMGD que requieren de la realización de los estudios técnicos para revisar las condiciones de conexión u operación y el cumplimiento de las exigencias técnicas normativas, que no cumplan con los requisitos para ser considerados a través de un proceso expeditivo (impacto no significativo).
- 21) **Interesado(s):** Persona natural o jurídica interesada en conectar un nuevo PMGD o modificar las condiciones previamente establecidas para la conexión y/u operación de un PMGD existente. Se entenderá que se perderá la calidad de Interesado en los casos que se desista de continuar el proceso de conexión, por incumplir los plazos establecidos en la normativa vigente o si el PMGD ha entrado en operación pasando a ser Coordinado.
- 22) **Interruptor:** Dispositivo de maniobra con capacidad de apertura bajo corrientes de carga y cortocircuito.
- 23) **Instalación Compartida:** Conjunto compuesto por las instalaciones de consumo de un cliente y un PMGD, que se conectan al Sistema de Distribución a través de un mismo Empalme.
- 24) **Instalación de Conexión:** Conjunto de equipos necesarios para permitir la conexión de un PMGD a la Red de Media Tensión de acuerdo con lo establecido en el CAPÍTULO 7.
- 25) **Medios de Generación Distribuida (GD):** Medios de generación conectados en redes de distribución. Contempla los EG y los PMGD.
- 26) **Operación en Isla:** Estado de operación en la cual uno o más PMGD pueden abastecer un determinado número de consumos del SD en forma aislada del resto del sistema interconectado.
- 27) **Operador del PMGD:** Propietario o encargado de operar una instalación de PMGD conectado a un SD.
- 28) **Parpadeo (Flicker):** Variaciones de tensión que a través de la cadena "fuente de luz – ojo – cerebro", originan la impresión subjetiva de variaciones en la luminosidad.
- 29) **Pequeños Medios de Generación Distribuidos (PMGD):** Medios de generación cuyos excedentes de potencia sean menores o iguales a 9.000 kilowatts, conectados a instalaciones de una empresa concesionaria de distribución, o a instalaciones de una empresa que posea líneas de distribución de energía eléctrica que utilicen bienes nacionales de uso público.
- 30) **PMGD previsto de conectar:** Se refiere a un PMGD con ICC vigente.
- 31) **Potencia Consumida:** Suma entre las potencias promedio horarias registradas por el medidor en la cabecera de un Alimentador y las potencias promedio horarias de todos los PMGD conectados al mismo Alimentador. Si en la cabecera del Alimentador la potencia tiene sentido hacia la subestación primaria, se deberá restar tal medición de la potencia de los PMGD.
- 32) **Polígono de localización:** Mapa que individualice el layout de emplazamiento del proyecto dentro del terreno en que se ubicará el PMGD.
- 33) **Protección Red e Instalación (Protección RI):** Protección que actúa sobre el Interruptor de acoplamiento cuando al menos un valor de operación del SD se encuentra fuera del rango de ajuste de esta protección.
- 34) **Punto de Conexión:** Punto de las instalaciones de distribución de energía eléctrica en el que se conecta uno o más medios de generación a un SD.

- 35) **Reconectador:** Dispositivo de interrupción de corrientes de carga y cortocircuito, con posibilidad de recierre automático ajustable, monitoreo y operación vía telecomando.
- 36) **Red de Baja Tensión:** Es aquella red cuya Tensión Nominal es inferior a 1 kV.
- 37) **Red de Media Tensión:** Es aquella red cuya Tensión Nominal está comprendida entre 1 y 23 kV.
- 38) **Servicios Auxiliares:** Equipos que participan en el funcionamiento de las unidades generadoras y subestaciones, ya sea en la alimentación de los equipos de mando y control o en la seguridad de estos, los que pueden, eventualmente, conectarse en a un Alimentador de distribución.
- 39) **Sistema de Distribución (SD):** Conjunto de instalaciones de Tensión Nominal igual o inferior a 23 kV, destinadas a dar suministro a usuarios finales ubicados en zonas de concesión, o bien a usuarios ubicados fuera de zonas de concesión que se conecten a instalaciones de una concesionaria mediante líneas propias o de terceros.
- 40) **Tensión de Suministro ( $V_c$ ):** Es el valor efectivo de la tensión en el Punto de Conexión, medido en un instante determinado y por un periodo de tiempo determinado, y a la cual se aplican las tolerancias establecidas en la normativa vigente.
- 41) **Tensión Nominal ( $V_n$ ):** Es la tensión entre fases mediante la cual se denomina o identifica una red, una subestación o un PMGD.
- 42) **Unidad Generadora:** Es la parte generadora de energía eléctrica, en una planta individual, incluyendo un eventual convertidor, pero excluyendo eventuales condensadores para la compensación de reactivos y el transformador, cuando solo está destinado a la adaptación a la tensión del SD.
- 43) **Usuario de la Red de Distribución o Usuario:** Toda persona, natural o jurídica, propietaria, arrendataria, usufructuaria o que opere, a cualquier título, Equipamientos de Generación y que estén conectados a las instalaciones de una Empresa Distribuidora, ya sea mediante líneas propias o de terceros. Le será aplicable los derechos y obligaciones establecidas en la normativa vigente.
- 44) **Vida Útil de un PMGD:** Periodo que media entre la puesta en servicio de la instalación de un PMGD hasta su ampliación, sustitución o desconexión.
- 45) **Zona Adyacente:** Conjunto de instalaciones de distribución de la Empresa Distribuidora próximas a un PMGD, que se vean afectadas por su operación en conformidad con los criterios establecidos en la presente NT.

# CAPÍTULO 2 : INFORMACIÓN PÚBLICA DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

BORRADOR

## **Título 2-1 Publicación de la información técnica de las redes y sistemas de generación**

### **Artículo 2-1 Generalidades**

Las Empresas Distribuidoras deberán mantener a disposición de sus Usuarios Finales u otros Interesados información técnica de manera pública y actualizada. Dicha Información deberá ser de fácil acceso a través de las Plataformas de Información Públicas, las cuales deberán ser desarrolladas por las Empresas Distribuidoras. La Superintendencia podrá tener acceso a dichas plataformas y a la información contenida en ella, a efectos del control, monitoreo y gestión de la información. Para ello, la Superintendencia establecerá los mecanismos para acceder y auditar dicha información.

### **Artículo 2-2 Entrega y completitud de la información**

La Empresa Distribuidora será responsable de asegurar la completitud y consistencia de la información técnica disponible en sus portales de información. Dicha información, deberá contener, al menos, antecedentes de sus redes de distribución y de los proyectos de PMGD y EG pertenecientes a su zona de concesión para el servicio público de distribución. Asimismo, deberá incluir el listado de los estudios técnicos necesarios para la conexión de un PMGD y los costos de la realización y de revisión de los mismos.

Las Empresas Distribuidoras deberán entregar la información solicitada por la Superintendencia, el Coordinador, la Comisión, Usuarios Finales u otros Interesados de manera oportuna, resguardando la consistencia y completitud de esta. Del mismo modo, la información entregada por los Usuarios Finales u otros Interesados deberá resguardar la debida completitud, consistencia y veracidad.

### **Artículo 2-3 Alcance de la Información Técnica de las redes de distribución**

Las Empresas Distribuidoras deberán mantener la información técnica debidamente actualizada, la cual representará el estado normal de operación de su red de distribución.

La información técnica deberá estar disponible en las plataformas de información pública de cada una de las Empresas Distribuidoras, y podrá ser descargada por los Usuarios Finales u otros Interesados. Para lo anterior, se deberá resguardar que la información técnica sea pública y de fácil acceso. Dicha información deberá ser lo suficientemente completa para que cualquier Interesado pueda efectuar las evaluaciones necesarias de una SCR, desarrollar los estudios de conexión de PMGD, revisar el dimensionamiento de las Obras Adicionales, así como para el estudio del desarrollo de nuevas tecnologías en las redes de distribución.

La Superintendencia establecerá los requerimientos de accesibilidad, contenidos y funcionamiento de las plataformas de información pública. La Superintendencia podrá tener acceso a dicha plataforma y la información contenida en ella.

La información técnica de las redes de distribución deberá contener, al menos, los siguientes elementos:

## CAPÍTULO 2

- i. Código que individualice el Alimentador.
- ii. Plano digital georreferenciado del Alimentador, identificando y detallando los segmentos del trazado, longitud, equipos de protección y maniobra, transformadores de distribución, equipos de compensación, reguladores de tensión y autotransformadores. Asimismo, la ubicación de los equipamientos de generación distribuida de autoconsumo conectados o previstos a conectar.
- iii. Material del conductor (Cobre, Aluminio, ACSR, Copperweld, Alumoweld, u otros).
- iv. Nivel de tensión de la red.
- v. Perfil de tensión de los 12 meses anteriores en la cabecera del Alimentador, en conformidad con lo indicado en la normativa vigente.
- vi. Tipo de aislamiento del conductor (desnudo, PVC, EPR, XLPE, u otros).
- vii. Tipo de instalación (aérea o subterránea).
- viii. Número de fases y distribución de fases del conductor (monofásico sin neutro, trifásico sin neutro, u otros).
- ix. Límite de capacidad térmica (kA) del conductor.
- x. Parámetros de reactancia y resistencia de secuencia positiva y cero de las líneas.
- xi. Sección de fase y neutro de las líneas (mm<sup>2</sup>, AWG, MCM, u otros).
- xii. Propietario de los componentes de las redes.
- xiii. Equipos fusibles y reconectores, indicando la capacidad de operación normal y la capacidad de ruptura simétrica.
- xiv. Equipos reguladores de tensión, indicando modelo, marca, capacidad de operación normal, impedancia de secuencia positiva y cero, tipo de conexión y tensión controlada por el CTBC.
- xv. Información de transformadores primarios: impedancias de secuencia positiva y cero, capacidad de operación normal, conexión y existencia de CTBC. En caso de contar con CTBC, se deberá incluir la consigna, número y ancho de paso. Si no tiene CTBC se deberá identificar el número del tap del estado normal del equipamiento eléctrico.
- xvi. Banco de condensadores, indicando capacidad reactiva (kVAr), número de etapas en caso de que corresponda y su modo de operación (normalmente conectado, controlado por tensión, etc.).
- xvii. Potencia aparente de los transformadores MT/BT, indicando número de fases y distribución de fases.
- xviii. Número de placa poste o cámara del Alimentador en MT.
- xix. Enmalles dentro del Alimentador.
- xx. Niveles de cortocircuitos trifásicos y monofásicos a nivel de subestación primaria.
- xxi. Potencia de la subestación.
- xxii. Información de los sistemas de generación en conformidad con lo establecido en el Artículo 2-5 de la presente NT.
- xxiii. Planes de obras futuros o en curso en Alimentadores para los próximos dos años, a causa del crecimiento en la demanda o destinadas a mejorar de la calidad de servicio. Estos planes incluyen refuerzos de red, interconexiones entre Alimentadores e instalación de nuevos equipos de maniobras o protección. Se deben indicar fechas y plazos estimados para su ejecución.

## CAPÍTULO 2

- xxiv. Registros de medida en cabecera del Alimentador, con perfiles cada 15 minutos. Se deben incluir potencias, corrientes, factor de potencia y tensiones entre líneas. Se deben excluir aquellos datos que contengan medidas de traspasos de cargas entre Alimentadores, así como aquellos que no correspondan al estado normal de operación. En aquellos casos en que se disponga de dicha información, la entrega de los registros será de, al menos, los últimos 5 años.
- xxv. Estándares constructivos empleados por la Empresa Distribuidora, de acuerdo con lo señalado en el Artículo 2-4 de la presente NT.

Adicionalmente, a efectos de la modelación de los generadores distribuidos conectados o previstos a conectar, se deberá incluir los antecedentes técnicos de las redes de distribución en baja tensión, los que deberán estar asociados al transformador de distribución. Para lo anterior, dicha información formará parte de los datos de media tensión y deberá contener, al menos, los siguientes elementos:

- a) Plano digital georreferenciado de la sección de baja tensión, identificando y detallando los segmentos del trazado, longitud, equipos de protección y maniobra, y transformador de distribución al cual este asociado. Asimismo, la ubicación de los equipamientos de generación distribuida de autoconsumo conectados o previstos a conectar y, del mismo modo, los consumos que se encuentran en dicho segmento.
- b) Material del conductor (Cobre, Aluminio, ACSR, Copperweld, Alumoweld, u otros).
- c) Nivel de tensión de la red.
- d) Perfil de tensión de los 12 meses anteriores en la cabecera del Alimentador, en conformidad con lo indicado en la normativa vigente.
- e) Tipo de aislamiento del conductor (desnudo, PVC, EPR, XLPE, u otros).
- f) Tipo de instalación (aérea o subterránea).
- g) Número de fases y distribución de fases del conductor (monofásico sin neutro, trifásico sin neutro, u otros).
- h) Límite de capacidad térmica (kA) del conductor.
- i) Parámetros de reactancia y resistencia de secuencia positiva y cero de las líneas.
- j) Sección de fase y neutro de las líneas (mm<sup>2</sup>, AWG, MCM, u otros).
- k) Propietario de los componentes de las redes.
- l) Tipo de empalme conectados a la red de baja tensión, de acuerdo con las clasificaciones presentadas en el pliego técnico RIC N° 01. Se debe incluir el detalle de la capacidad de empalme y el transformador de distribución al cual está asociado al cliente.

La información técnica asociada a los elementos de las redes de distribución, tanto en media como baja tensión, deberá estar permanentemente actualizada. Para ello, se deberá indicar la fecha de la última actualización. La Superintendencia podrá fijar condiciones adicionales a las establecidas en el Artículo 2-7 para actualizar la información técnica.

La información suministrada por las Empresas Distribuidoras deberá encontrarse disponible en un formato tipo plano, de preferencia CSV, que pueda ser descargable. La Superintendencia deberá indicar los formatos específicos para la entrega de la información, el cual deberá estar disponible en el medio electrónico de acceso público. Sin perjuicio de lo anterior, si la Empresa Distribuidora posee información técnica en formato CAD o equivalente, DlgSILENT, PSS/E u otro



## CAPÍTULO 2

software equivalente de análisis de sistemas eléctricos, o en otro formato que sea de utilidad pública, deberá estar disponible en el medio electrónico de acceso público para ser descargada.

### **Artículo 2-4 Estándares Constructivos**

Las Empresas Distribuidoras deberán entregar la información referida a los estándares de diseño y constructivos de sus instalaciones que sean necesarios para el adecuado diseño de la conexión y posterior operación de el o los PMGD. Dichos estándares serán considerados para la determinación de las eventuales Obras Adicionales, Adecuaciones o Ajustes. Los estándares de diseño y construcción deberán ajustarse a lo efectivamente utilizado por las Empresas Distribuidoras en sus redes de distribución.

### **Artículo 2-5 Información Técnica de los Sistemas de Generación**

Las Empresas Distribuidoras deberán disponer de un registro actualizado de los PMGD y EG conectados o que tengan una solicitud de conexión a la red vigente. Dichos registros deberán estar asociados a un Alimentador individualizado, según lo dispuesto en el Artículo 2-3. Los antecedentes señalados deben estar disponibles para cualquier interesado, en forma permanente y gratuita, en los medios de que dispongan las Empresas Distribuidoras en conformidad a lo que establezca la Superintendencia.

La información técnica que trata este artículo deberá considerar el listado de los proyectos de PMGD conectados o previstos a conectar por Alimentador, el cual deberá contener, al menos, lo siguiente:

- i. Código único que individualice el Alimentador.
- ii. Código único y nombre del PMGD.
- iii. Estado de él o los proyectos en trámite o conectados. Se debe indicar si está en operación o en trámite; en este último caso, señalar si la etapa corresponde a SCR pendiente de revisión, realización de estudios, con ICC, en declaración en construcción, o bien, si se ha desistido de su ICC.
- iv. Capacidad instalada y capacidad de inyección de excedentes autorizada, expresada en kW, indicando la restricción consignada en el ICC.
- v. Factor de potencia del equipamiento de generación considerado para la realización de sus estudios técnicos.
- vi. Punto de conexión especificado en las respectivas SCR de los PMGD, informando el rótulo del poste (placa poste) o cámara asociado según el modelo eléctrico.
- vii. Vértices del polígono de emplazamiento de los PMGD.
- viii. Recurso energético asociado al sistema de generación, tales como hídrico, eólico, fotovoltaico, biomasa, entre otros. Asimismo, indicar el tipo de tecnología empleada en el sistema de generación, especificando si es en base a inversores, máquinas sincrónicas o asincrónicas.
- ix. Capacidad del sistema de almacenamiento, en aquellos casos en que el equipamiento de generación cuente con tal sistema.
- x. Orden de prelación de los proyectos con solicitudes de conexión en fila de revisión, previo a la emisión del ICC.

## CAPÍTULO 2

- xi. Resumen de Obras Adicionales, Ajustes o Adecuaciones del SD de aquellos proyectos con ICC vigente, asociados al Alimentador. Se debe detallar, a lo menos, el segmento comprometido, los elementos o componentes que instalan o reemplazan y la fecha estimada de ejecución de las Obras de Conexión.

Del mismo modo, respecto a los EG, se deberá disponer la información técnica relativa estas instalaciones, por Alimentador, la que, al menos, deberá contener:

- a) Código que individualice el Alimentador.
- b) Código único del Equipamiento de Generación.
- c) Capacidad Instalada e Inyección del Equipamiento de Generación.
- d) Recurso energético utilizado por el sistema de generación.
- e) Capacidad del sistema de almacenamiento, en aquellos casos que el equipamiento de generación cuente con ese sistema. Número o código de Poste asociado al Equipamiento de Generación.
- f) Número o código de transformador de distribución asociado al Equipamiento de Generación, así como sus características técnicas.
- g) Tipo de conexión, esto es, monofásico o trifásico.
- h) Resumen de Obras Adicionales, Ajustes o Adecuaciones del SD de aquellos proyectos asociados al Alimentador. Se debe detallar, al menos, el segmento comprometido, los elementos o componentes que instalan o reemplazan y la fecha estimada de ejecución de las Obras de Conexión.

### **Artículo 2-6 Información de Alimentadores de propiedad de otra empresa**

En caso de que exista un alimentador que se conecta a un alimentador que es de propiedad de otra Empresa Distribuidora, a efectos del proceso de conexión de PMGD, se deberá considerar el conjunto de instalaciones y solicitudes como un sistema que abarque la totalidad de la red de media tensión aguas abajo de la subestación primaria de distribución. Para ello, la Empresa Distribuidora propietaria del Alimentador que se interconecta a la subestación primaria, Alimentador Principal, será la responsable de llevar las solicitudes de los procesos de conexión. A su vez, la Empresa Distribuidora propietaria del segundo alimentador, Alimentador Secundario, deberá disponer, en conformidad con lo establecido en los Artículo 2-2 y Artículo 2-3, toda la información necesaria para que la Empresa Distribuidora propietaria del Alimentador conectado a la subestación primaria, pueda desarrollar dicho proceso de conexión.

En caso de existir modificaciones significativas en la información técnica de la red de distribución o de los sistemas de generación perteneciente al Alimentador Secundario, la propietaria de este deberá entregar la información a la Empresa Distribuidora a la que pertenece el Alimentador Principal en un plazo no superior a 20 días de ocurridas dichas modificaciones.

Se entenderá por modificaciones significativas a aquellos ajustes de la información que afecten directamente la determinación del impacto del PMGD en las redes de distribución o el dimensionamiento de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes.

Los alimentadores que cumplan con las características señaladas en el presente artículo se considerarán Alimentadores de Alto Impacto y, por tanto, sus plazos de tramitación corresponderán a los definidos en el artículo 60° del Reglamento.

## CAPÍTULO 2

La puesta en servicio deberá ser realizada por la Empresa Distribuidora propietaria de las instalaciones de las redes de distribución asociadas al punto de conexión, en coordinación con la Empresa Distribuidora encargada de la solicitud de conexión.

Las Empresas Distribuidoras deberán coordinarse en todas las etapas del proceso de conexión y/o puesta en servicio para cumplir con los plazos establecidos en la presente NT.

### **Artículo 2-7 Procedimiento de actualización y periodicidad de la Información**

La información técnica a que se refieren los Artículo 2-3, Artículo 2-4 y Artículo 2-5 deberá ser actualizada cada vez que ocurra un cambio relevante en la red o algún proyecto de PMGD. Dicha actualización, deberá ser ejecutada dentro del plazo máximo de 20 días contados desde el cambio que motiva la actualización de la información. La información dispuesta en el literal xxiii) señalada en el Artículo 2-3 deberá ser actualizada mensualmente. Sin perjuicio de lo anterior, la Empresa Distribuidora deberá realizar una revisión semestral para verificar la consistencia de la información pública, para lo cual la Superintendencia establecerá en medio de verificación, pudiendo incluso instruir la realización de una Auditoría.

### **Artículo 2-8 Monitoreo, control y gestión de la Información Técnica**

A efectos de un adecuado control, monitoreo y gestión de la información, la información pública de las Empresas Distribuidoras deberá ser idéntica a la entregada a la Superintendencia. Para ello, esta establecerá los mecanismos a fin de dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente NT y la demás normativa vigente.

La Superintendencia podrá realizar auditorías sobre la información técnica y de los sistemas de generación a los que refiere en el Artículo 2-3, así como respecto de cualquier otra información adicional que sea pertinente. Dicha auditoría se realizará conforme lo dispuesto en el CAPÍTULO 6.

### **Artículo 2-9 Información de las instalaciones de transmisión zonal**

El Coordinador será responsable de disponer de la información técnica asociada a las instalaciones de transmisión, la que deberá estar actualizada en su respectiva plataforma de información pública. Dicha información técnica deberá ser la necesaria para la realización y revisión de los estudios de conexión de PMGD de los que trata la presente norma, así como, para evaluar eventuales congestiones a nivel de transmisión zonal.

La información técnica deberá, al menos, incorporar los siguientes parámetros:

- i. Información de los transformadores de las subestaciones primarias. Entre otras, impedancias de secuencia positiva y cero, capacidad de operación normal y forzada, conexión y existencia de CTBC. En caso de no contar con CTBC, se deberá incluir tap nominal.
- ii. Diagrama unilineal que identifique la conexión de los Servicios Auxiliares.
- iii. Protecciones asociadas a la subestación primaria de distribución, detallando el ajuste o configuraciones de las mismas.

## CAPÍTULO 2

- iv. Niveles de cortocircuito de la subestación primaria de distribución, con sus respectivos parámetros equivalentes de resistencia de secuencia positiva y secuencia cero, e impedancia de secuencia positiva y cero.
- v. En aquellos casos en que la información técnica no se encuentre disponible o no esté actualizada en la plataforma del Coordinador, el Interesado o la Empresa Distribuidora podrá solicitar dicha información. Para lo anterior, el Coordinador tendrá un plazo máximo de 10 días contados desde la recepción de la solicitud para entregar los antecedentes solicitados.

En caso de que el Coordinador no cuente con dicha información, deberá notificar al Coordinado correspondiente dentro plazo señalado en el inciso anterior, solicitando la entrega o actualización de la misma. La empresa propietaria de las instalaciones de transmisión zonal dispondrá de un plazo no superior a 15 días para entregar o actualizarla información solicitada, de acuerdo con los requerimientos técnicos detallado por el Coordinador. Luego, en un plazo no superior a 5 días, el Coordinador deberá entregar la información técnica al Interesado o Empresa Distribuidora, y actualizar su plataforma de información pública.

### **Título 2-2 Procedimiento para las solicitudes de Información pública de las redes y de los Medios de Generación.**

#### **Artículo 2-10 Solicitud de Información Pública**

Los Interesados en conectar un nuevo PMGD o modificar las condiciones previamente establecidas para la conexión y/u operación de un PMGD, podrán solicitar a la Empresa Distribuidora aclarar o especificar la información técnica. Para dicha solicitud, el Interesado deberá utilizar un formulario establecido por la Superintendencia, el cual contendrá, al menos, lo siguiente:

- a. Identificación del Interesado.
  - i. Nombre completo y documento de identificación del representante legal o persona jurídica, acompañando la personería respectiva, en caso de que corresponda.
  - ii. Giro y código SII de la persona jurídica, otorgado por el SII.
- b. Nombre y dirección del proyecto, identificando comuna, región y la ubicación georreferenciada del mismo.
- c. Datos del proyecto PMGD previsto a conectar y/o a modificar las condiciones previas a las establecidas.
  - i. Nombre del proyecto.
  - ii. Polígono de localización.
  - iii. Ingreso de solicitud de conexión a la red, identificando el número de proceso de conexión, en caso de que corresponda.
  - iv. Alimentador y subestación primaria de distribución asociada al Punto de Conexión.
  - v. Nivel de tensión del Alimentador.
  - vi. Vida Útil del Proyecto.
  - vii. Punto de Conexión de referencia (código de estructura de Empresa Distribuidora).

#### **Artículo 2-11 Respuesta a la Solicitud de Información**

## CAPÍTULO 2

La Empresa Distribuidora deberá dar respuesta a la Solicitud de Información del Interesado en un plazo máximo de 10 días contados desde su recepción, incluyendo todos los antecedentes solicitados que resulten pertinentes. Para ello, deberá utilizar un formulario establecido por la Superintendencia, el cual contendrá, al menos, lo siguiente:

- a. Identificación de la solicitud de información.
  - i. Número de la solicitud de información.
  - ii. Fecha de la solicitud y de su respuesta.
- b. Identificación de la Empresa Distribuidora.
  - i. Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico.
  - ii. Nombre, cargo y datos de contacto del responsable de la respuesta.
- c. Identificación de la información corregida y su actualización en la plataforma de información técnica correspondiente.

La Empresa Distribuidora deberá actualizar la información técnica de acuerdo con los plazos establecidos en el Artículo 2-7, y revisarla periódicamente. Adicionalmente, en caso de que el Interesado solicite información faltante, y que esta sea necesaria para los estudios técnicos o desarrollo de otros proyectos de PMGD, la Empresa Distribuidora deberá poner en conocimiento de los demás Interesados, por el medio electrónico acordado, la actualización o incorporación de dicha información.

# CAPÍTULO 3 : PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN

BORRADOR

### **Título 3-1 Disposiciones Generales para el Procedimiento de Conexión.**

#### **Artículo 3-1 Disposiciones Generales.**

Las Empresas Distribuidoras deberán permitir la conexión de los PMGD a sus redes de distribución, verificando el cumplimiento de las exigencias de seguridad y calidad de servicio, y de la demás normativa vigente.

La conexión y operación de los PMGD deberá cumplir en todo momento con la normativa vigente, de manera que se cumplan las condiciones establecidas en la presente NT y operen dentro de los estándares establecidos en la norma técnica de distribución u otra norma pertinente. Asimismo, en su calidad de Coordinado, deberán someterse a las instrucciones del Coordinador, cuando correspondan.

Con el objeto de evitar peligro a las personas y/o daños a los componentes asociados, la instalación de los PMGD deberá ejecutarse por un instalador debidamente autorizado por la Superintendencia, en conformidad con lo establecido en los reglamentos, normas técnicas e instrucciones de carácter general impartidas por la Superintendencia.

#### **Artículo 3-2 Plataforma para el Procedimiento de Conexión.**

El proceso de conexión, así como todas sus gestiones y etapas asociadas, se realizará por medio de la plataforma que para tal efecto disponga la Superintendencia. Para ello, esta establecerá los formularios digitales de las distintas etapas del proceso, de acuerdo con lo establecido en la presente NT. Sin perjuicio de lo anterior, el Interesado también podrá realizar el proceso a través de formularios físicos. En este último caso, la Empresa Distribuidora deberá registrar la información de manera digital y adjuntar los formularios en la plataforma señalada, en un plazo no superior a 5 días desde la recepción o envío del formulario.

Las Empresas Distribuidoras deberán mantener disponible un acceso directo a la plataforma de conexión en los medios digitales que se dispongan al efecto. Asimismo, la plataforma deberá permitir el acceso a las Empresas Distribuidoras para un adecuado desarrollo del proceso de conexión. La plataforma establecerá el orden de prelación de las solicitudes de conexión, según lo establecido en el Artículo 3-5, debiendo registrar la hora de presentación de las solicitudes en tiempo y forma, garantizando la fidelidad acerca de la información sobre el orden de ingreso de las mismas.

La Superintendencia podrá disponibilizar la información relativa a los procesos de conexión, que sea de utilidad para un adecuado análisis del proyecto respectivo, a los Interesados que la requieran.

### **Título 3-2 Evaluación de las solicitudes de conexión a la red.**

#### **Artículo 3-3 Presentación de una Solicitud de Conexión a la Red (SCR)**

Todo Interesado deberá presentar ante la Empresa Distribuidora la correspondiente SCR en conjunto con el cronograma de ejecución del proyecto. Para lo anterior, la Superintendencia establecerá el formulario de solicitud, el cual deberá contener, al menos, lo siguiente:

## CAPÍTULO 3

- a. Individualización del solicitante.
- b. Datos del PMGD.
  - i. Propietario o representante legal del PMGD, incluyendo copia de la cédula de identidad.
  - ii. Información legal de la empresa propietaria incluyendo al menos, su razón social, Rol Único Tributario y copia de la inscripción y certificado de vigencia de la misma en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces respectivo, con una vigencia no superior a 30 días.
  - iii. Punto de Conexión, ubicación de la Unidad Generadora, plano de situación (con coordenadas geográficas del Polígono de localización) y emplazamiento según el rol. Esto último en concordancia con el Título Habilitante del numeral c.I o c.II, según corresponda, que se señalan a continuación. Se debe incluir registro fotográfico de la placa del poste o cámara a conectar, incluyendo las coordenadas geográficas del de la ubicación del punto de conexión.
  - iv. Capacidad Instalada y Capacidad de inyección en MW del proyecto PMGD a conectar.
  - v. Capacidad del Sistema de Almacenamiento con el bloque horario definido de generación (en caso de que aplique).
  - vi. Perfil de generación del proyecto PMGD con y sin almacenamiento.
  - vii. Indicar si el PMGD operará como Autoproducción.
- c. Documentación para iniciar la revisión de la SCR
  - i. Para terrenos de propiedad privada: Título de dominio vigente del propietario del inmueble donde el proyecto estará emplazado, junto a copia de la cédula de identidad del propietario o del respectivo representante, acompañando la personería con la facultad de disponer del inmueble en caso de ser correspondiente. Además, debe adjuntar declaración jurada del propietario del inmueble en donde el proyecto estará emplazado que indique que brinda su autorización para el emplazamiento del PMGD en el inmueble de su propiedad, o bien, declaración jurada de la persona que, en su calidad de usufructuario, arrendatario, concesionario o titular de servidumbres, o en su defecto, en virtud de un contrato de promesa relativo a la tenencia, uso, goce o disposición del terreno, indique que se encuentra habilitado para disponer del inmueble con el fin de que en él se desarrolle el proyecto.
  - ii. Para terrenos fiscales: El Interesado deberá adjuntar una declaración del Ministerio de Bienes Nacionales, en la que señale que el inmueble es de propiedad fiscal y se encuentra disponible para el emplazamiento de un proyecto energético.
  - iii. Derechos de Agua en caso de que corresponda, acreditando el título que faculta al Interesado para el uso de las aguas para generación de energía eléctrica.
  - iv. Declaración Jurada del titular del proyecto, indicando que el terreno acreditado en ii., cuando corresponda, posee las características necesarias del PMGD que se desea construir.
  - v. Comprobante de pago del 20% del costo total de la elaboración del estudio de costos de conexión, de acuerdo a los costos de elaboración y revisión de los estudios de conexión que se requieran para evaluar la conexión del PMGD.



### CAPÍTULO 3

- d. Responsabilidad de quien realizará los estudios técnicos, si estos serán realizados por el Interesado o por la Empresa Distribuidora.
- e. Solicitud de evaluación para conexión mediante un Proceso de Conexión Expeditivo, en caso de que aplique.
- f. Cronograma de ejecución del proyecto, el cual deberá contener las exigencias establecidas en el Artículo 3-4.
- g. Datos de conexión
  - i. Capacidad instalada de PMGD y de consumos propios.
  - ii. Indicar si pertenece o no a una Instalación Compartida.
  - iii. Indicar si dispone de Sistema de Almacenamiento.
  - iv. Capacidad de Inyección y previsión de energía anual, según lo indicado en el Artículo 3-43.
  - v. Perfil de generación horaria esperada del Sistema de Almacenamiento.
  - vi. Vida útil del PMGD.
- h. Tipo de instalación de unidades generadoras, tales como, máquinas sincrónicas o asincrónicas, con o sin convertidor de frecuencia, unidades generadoras de corriente continua con inversor, entre otras.
- i. Datos técnicos asociados al tipo de instalación
  - i. Recurso energético primario.
  - ii. Modos de operación.
  - iii. Datos del inversor (en caso de que aplique).
  - iv. Transformador de la máquina (si es necesario instalar).
  - v. Protecciones RI.
  - vi. Unidades de compensación.
  - vii. Descripción de la línea particular de interconexión del PMGD (en caso de que aplique).

La Empresa Distribuidora deberá, mensualmente, informar los ingresos de las SCR de acuerdo a los medios y formas que determine la Superintendencia para tales efectos.

#### **Artículo 3-4                      Cronograma de ejecución del proyecto**

El cronograma de ejecución del proyecto debe presentarse junto con la SCR e individualizar los hitos que acrediten el avance del Proyecto. Los plazos deben ser concordantes con lo estipulado en el Reglamento. El cronograma deberá contener, al menos:

- a) Fecha de ingreso e indicación del permiso a presentar para acreditar la tramitación ambiental, si corresponde.
- b) Fecha de ingreso e indicación de los permisos a presentar para acreditar la tramitación de los permisos sectoriales, si corresponde.
- c) Fecha considerada para la obtención de la declaración en construcción del proyecto por parte de la Comisión.

Para acreditar el inicio de tramitación ambiental deberá presentarse la declaración de impacto ambiental, el estudio de impacto ambiental o la carta de pertinencia ingresada al Servicio de Evaluación Ambiental, y la acreditación del inicio de la tramitación sectorial, cuando corresponda. Si el proyecto PMGD fuera calificado de impacto no significativo, podrá presentar

## CAPÍTULO 3

una declaración jurada en la que se señale que el proyecto no requiere ser ingresado al Servicio de Evaluación Ambiental, o bien, que no requiere de la tramitación de permisos sectoriales.

En relación con lo anterior, en el caso de que el proyecto no requiera ingresar al Servicio de Evaluación Ambiental, o no requiera de alguno de los trámites sectoriales, el Interesado deberá presentar una declaración jurada donde se señale que no requiere de realizar dichos trámites para su proyecto.

La acreditación de la declaración en construcción del proyecto debe considerar lo dispuesto en la normativa vigente al efecto.

### **Artículo 3-5                      Orden para resolver las SCR**

La Empresa Distribuidora deberá verificar si el Interesado cumple con los requisitos para iniciar la revisión de la SCR. En un plazo máximo de 10 días contados desde la recepción de la SCR, la Empresa Distribuidora deberá notificar al Interesado si cumple o no con los requisitos establecidos en el Artículo 3-3. En caso de no cumplir con los requisitos, el Interesado tendrá un plazo de 5 días desde la notificación de la Solicitud de Complemento de la SCR para subsanar la documentación omitida o incompleta, debiendo en tal caso la Empresa Distribuidora responder y manifestar su conformidad respecto a la nueva presentación dentro de un plazo de 10 días, y notificar a los interesados del ingreso de una nueva SCR. En caso de que el Interesado no subsane la presentación de la documentación emitida, o lo realice fuera de los plazos establecidos, deberá ingresar una nueva SCR.

Si se presentan dos o más SCR en un mismo Alimentador, la Empresa Distribuidora deberá resolverlas en función de la hora y fecha de ingreso de la SCR. En caso de que la SCR fuese objeto de observaciones por parte de la Empresa Distribuidora, se considerará como fecha y hora de ingreso aquella correspondiente a la presentación donde se hayan subsanado las observaciones.

En el caso de que, por reconfiguraciones topológicas permanentes, como el caso de que dos Alimentadores independientes pasen a ser uno solo, el orden para iniciar la revisión de las Solicitudes de Conexión a la Red que se encuentran en curso en ambos Alimentadores será redefinido en función de la hora de ingreso. Sin perjuicio de lo anterior, los dos primeros lugares del orden referido serán ocupados por quienes se encontraban en el primer lugar en su respectivo Alimentador, prefiriendo entre ellos según la hora de ingreso que hayan tenido.

La revisión de la SCR aceptada por la Empresa Distribuidora y los plazos para la emisión del ICC comenzarán a regir desde que se haya resuelto la SCR precedente, lo que corresponderá a la fecha de manifestación de conformidad del ICC por parte del Interesado del proceso precedente, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 3-12.

### **Artículo 3-6                      Declaración de Admisibilidad**

La Empresa Distribuidora deberá verificar que la información provista por el Interesado en su respectiva SCR cumple con lo dispuesto en la presente NT y con la demás normativa vigente, lo cual deberá ser respondido en los plazos estipulados en el Reglamento. La Empresa Distribuidora deberá utilizar el formulario que destine la Superintendencia que destine para tal efecto, la cual

## CAPÍTULO 3

deberá realizar las validaciones correspondientes conforme las exigencias establecidas en el Reglamento. El formulario deberá contener, al menos, lo siguiente:

- a) Verificación del pago del 20% del costo total de la elaboración de los estudios de conexión.
- b) Validación del polígono de emplazamiento, el cual no deberá compartir parcial o totalmente con otro polígono con SCR vigente, declarado previamente.
- c) Validación del Punto de Conexión, si este tiene acceso, pertenece a sus redes eléctricas o son parte de las instalaciones de un tercero.
- d) Identificación de que el PMGD califica como un proceso expeditivo.

Por otro lado, la Empresa Distribuidora deberá señalar en la misma respuesta, lo siguiente:

- a) Identificación de la posición de revisión en el alimentador -orden de prelación -además, de una fecha estimada de respuesta a la SCR, en caso de que existan procesos precedentes.
- b) Resumen del estado de tramitación de las SCR en el Alimentador, señalando la cantidad de procesos expeditivos y la potencia asociada de cada uno, incluyendo los PMGD que se encuentran en estado de operación con factor de planta superior al 5%. Adicionalmente, la Empresa Distribuidora deberá indicar si el proceso de conexión corresponde a uno de alto impacto de acuerdo con lo señalado en el Artículo 3-25 de la presente NT.

En esta etapa, la Empresa Distribuidora deberá realizar las verificaciones del Punto de Conexión conforme los antecedentes presentados por el PMGD en su respectiva SCR, revisar si existe posibilidad de conexión, y verificar si dicha instalación corresponde a la Empresa Distribuidora o a un tercero.

En caso de que no sea factible la conexión de acuerdo a lo señalado en el inciso anterior, la Empresa Distribuidora podrá proponer alternativas de interconexión que viabilicen la conexión del PMGD, las cuales podrán ser la intercalación de un poste en caso de que no exista factibilidad de implementación de un nuevo plano eléctrico o bien el intercambio del Punto de Conexión por una estructura aledaña disponible. En dicha situación, la Empresa Distribuidora solicitará al interesado que rectifique su SCR de acuerdo a las recomendaciones presentadas, la que deberá ser presentada conforme los plazos establecidos en el Reglamento.

No podrán ser admitidas a tramitación las SCR que compartan total o parcialmente el Polígono de localización de una SCR declarada admisible previamente, que se encuentre vigente.

### **Artículo 3-7      Respuesta a las Solicitudes de Conexión a la Red.**

La Empresa Distribuidora deberá dar respuesta a la SCR emitida por el Interesado, una vez declarada su admisibilidad mediante el formulario que destine la Superintendencia para tal efecto. En caso de que existan otras SCR pendientes de respuesta, asociadas al mismo alimentador, serán respondidas conforme el orden de prelación establecido en el Artículo 3-5 y en los plazos señalados en el Reglamento.

Previo al vencimiento del plazo para dar respuesta a la SCR, la Empresa Distribuidora deberá verificar la validez de la Información Pública disponible en su plataforma pública, la cual deberá

## CAPÍTULO 3

estar actualizada, en caso contrario, deberá actualizar o incorporar la información faltante a la fecha de la respuesta a la SCR al Interesado. La información deberá ser concordante con la establecida en el CAPÍTULO 2 de la presente NT. Asimismo, deberá comunicar al Interesado la actualización de esta.

Adicionalmente, la Empresa Distribuidora deberá adjuntar la siguiente información:

- a) Listado de los Estudios Técnicos y los costos de realización de estos, para el caso de que los PMGD sean considerados en un proceso expeditivo.
- b) Nómina de los PMGD que se encuentren operando en la Zona Adyacente asociada al Punto de Conexión del PMGD, incluyendo sus Puntos de Conexión y características principales.
- c) Un listado de los estudios de conexión que se deberán realizar para elaborar el ICC conforme a lo establecido en la presente norma técnica. Dicho listado, deberá incluir el costo detallado de la realización o revisión de cada uno de los estudios de conexión, según corresponda, el tiempo de ejecución de éstos y la modalidad de pago del saldo restante del costo de los estudios de conexión, si es que el Interesado decidiera realizar dichos estudios con la Empresa Distribuidora, o bien, el saldo restante del costo de la revisión de los mismos en caso de que el Interesado decidiera realizar dichos estudios por cuenta propia.
- d) En caso de que el Interesado lo haya solicitado, la Empresa Distribuidora deberá indicar si el PMGD califica para un proceso de conexión expeditivo, de acuerdo con lo señalado en el Título 3-3, informando la Capacidad Instalada para la Conexión Expeditiva (ICE) y la Capacidad de Inyección para la Conexión Expeditiva (CCE).

Si el Interesado señaló en su SCR que este debe someterse a un proceso expeditivo, y se cumple con lo establecido en el Título 3-3 de la presente NT, se entenderá que éste produce un impacto no significativo en la red de la Empresa Distribuidora. La respuesta a la SCR será conforme lo establecido en el Reglamento.

En aquellos casos en que el proyecto de PMGD no cumpla con lo establecido en el Título 3-3 de la presente NT, la Empresa Distribuidora deberá indicar, en la respuesta a la SCR, la máxima potencia que podría tener el PMGD de manera que sea clasificado para un proceso expeditivo. En tal caso, el Interesado podrá manifestar su interés de reducir la potencia en la manifestación de conformidad de la respuesta a la SCR, adjuntando una SCR actualizada con la potencia modificada. En dicho caso, mantendrá su posición en el proceso de análisis de la SCR en el Alimentador.

### **Artículo 3-8                      Modificaciones relevantes de una SCR vigente.**

Los Interesados en conectar un nuevo PMGD podrán modificar las condiciones consignadas en sus respectivas SCR, previo a su conexión y operación de su sistema, siempre y cuando las modificaciones no correspondan cambios significativos que impliquen que el proyecto deba presentar una nueva declaración en construcción. Se entenderá por cambio significativo aquellos cambios que están establecidos en el Reglamento, tales como aumento o disminución de la potencia instalada del proyecto, salvo que esta se deba a una restricción técnica por

## CAPÍTULO 3

aplicación de estándar constructivo en instalaciones distintas al segmento de distribución, modificaciones del emplazamiento o cambio en la tecnología de generación, o las que pudiesen generar un impacto significativo en el sistema eléctrico.

Aquellos proyectos que pierdan el terreno, ya sea porque no puedan concretar el contrato de arrendamiento o compra del lugar de emplazamiento del proyecto durante la vigencia de su ICC, previo a la declaración en construcción, deberán presentar una nueva SCR para continuar con su proceso de conexión.

### **Artículo 3-9                      Calificación del Proceso Expeditivo.**

Si el PMGD no cumple con lo establecido Título 3-3, y este no ejerce la facultad establecida en el último inciso del Artículo 3-7 de la presente NT, la Empresa Distribuidora indicará al Interesado los estudios técnicos que deberán ser realizados para evaluar el impacto de la conexión a la red del PMGD, de acuerdo con lo establecido en la respuesta de la SCR. Los estudios técnicos por realizar no podrán incluir estudios adicionales a los indicados en el Título 3-4.

Dentro de los 5 días posteriores a la recepción de la respuesta a la SCR, el Interesado deberá comunicar a la Empresa Distribuidora si los estudios serán realizados por cuenta propia o por la Empresa Distribuidora, utilizando para ello el formulario de conformidad de la respuesta que la Superintendencia destine al efecto, el cual deberá contener, al menos, lo siguiente:

- a) Datos relacionados con el PMGD.
- b) Conformidad de respuesta de SCR.
- c) Conformidad de bajar potencia para calificar como proceso expeditivo.
- d) Conformidad de emisión de ICC modificando equipamiento de protección fuera de la subestación primaria, según lo dispuesto en el Artículo 3-10.
- e) Aceptación de realización de estudios técnicos.
- f) Especificación de si los estudios técnicos serán realizados por terceros o por la Empresa Distribuidora.

Si pasados los 5 días el interesado no ha entregado el formulario de conformidad de respuesta, para seguir con el proceso de conexión, deberá presentar una nueva SCR. Sin perjuicio de lo anterior, ambas partes deberán acordar un cronograma para la realización de los estudios técnicos y la emisión de observaciones asociadas. El plazo final para la entrega de los estudios técnicos y sus observaciones no podrá ser superior al plazo establecido por el Reglamento para la emisión del ICC.

### **Artículo 3-10                      Proceso de Conexión Expeditivo y Estudio de Protecciones.**

En aquellos casos en que el PMGD cumple con los criterios establecidos en el Título 3-3, a excepción de lo establecido en el inciso quinto del Artículo 3-23 (estudio de protecciones que determina el requerimiento de modificaciones a nivel de equipamientos de protección fuera de la subestación primaria de distribución), la Empresa Distribuidora deberá enviar al Interesado el estudio de coordinación de protecciones al que hace referencia el Artículo 3-23, junto con los costos de los equipos de protección que debe reemplazar en el Alimentador para permitir una correcta coordinación de protecciones. La Empresa Distribuidora además deberá enviar el

## CAPÍTULO 3

formulario de respuesta a la SCR, el cual deberá contener el ICC, conforme los plazos establecidos en el Reglamento.

### **Artículo 3-11 Realización de los Estudios Técnicos.**

Los estudios técnicos de conexión deberán cumplir con las indicaciones establecidas en el Título 3-4 de la NT. Estos deberán ser desarrollados acorde a las etapas descritas en el Reglamento y las disposiciones establecidas por la Superintendencia, mediante formularios y anexos que se destinen para tal efecto. Serán consideradas las siguientes etapas de los estudios:

- a) Elaboración de estudios de conexión y obtención de resultados preliminares
- b) Revisión de los resultados preliminares de estudios de conexión
- c) Ajustes de los resultados de estudios de conexión
- d) Realización de observaciones finales a resultados de estudios
- e) Obtención de resultados finales de estudios de conexión

Cada etapa de revisión de los estudios de conexión deberá considerar los escenarios de conexión descritos Artículo 3-27 de la NT. Por otra parte, la presentación de los resultados y sus correspondientes observaciones dependerán de quien sea el responsable de realizar los estudios de conexión. Sin embargo, el desarrollo de los estudios de conexión deberá contemplar, al menos, la realización de las etapas indicadas en los literales a), b) y e) del presente artículo.

Por otra parte, en cada etapa que fuese pertinente, se deberá presentar una revisión de los estudios, identificando la etapa del proceso de evaluación y resumiendo los cambios aplicados en atención a las observaciones realizadas o las aclaraciones correspondientes. Lo anterior, mediante los formularios respectivos que disponga la Superintendencia.

El desarrollo de los estudios de conexión deberá concluir antes del vencimiento de los plazos máximos establecidos en el Reglamento.

Los Resultados Finales de los Estudios de Conexión deberán indicar al menos las condiciones preexistentes a la conexión del PMGD; las inversiones necesarias para dar cumplimiento a las exigencias de la normativa técnica vigente; las desviaciones provocadas por la conexión del PMGD y sus respectivas Obras de Conexión clasificadas como Obras Adicionales, Adecuaciones y/o Ajustes, en caso de que estas correspondan; las posibles congestiones en el sistema de transmisión zonal adyacente y limitaciones de inyección respectivas; las restricciones de operación, maniobra y ajuste de protección del PMGD; y, los bloques horarios considerados de generación en caso de que disponga de un sistema de almacenamiento. Estos resultados deberán ser incorporados en la emisión del ICC y utilizados para la determinación de los costos de conexión.

La entrega de estudios y sus respectivas correcciones deberán ser acompañadas con el modelo de red utilizado para realizar las evaluaciones, con el objeto de que estos puedan ser auditables y replicables por un tercero, en caso de ser necesario.

### **Artículo 3-12 Informe de Costos de Conexión y emisión del ICC.**

Una vez obtenido los resultados finales de los estudios de conexión, la Empresa Distribuidora realizará el Informe de Criterios de Conexión e Informe de Costos de Conexión según lo

### CAPÍTULO 3

establecido en el Título 3-6 de la presente NT, informará los Factores de Referenciación vigentes en el Alimentador según lo dispuesto en el CAPÍTULO 4, y emitirá dentro del plazo establecido en el Reglamento, el formulario que destine la Superintendencia al efecto, el cual deberá contener al menos lo siguiente:

- a. Identificación del proceso de conexión.
  - i. N° de solicitud y de proceso de conexión
  - ii. Fechas de ingreso del formulario, de la SCR y de entrega del ICC.
- b. Datos relacionados con el PMGD.
  - i. Nombre del proyecto.
  - ii. Especificaciones del Punto de Conexión, incluyendo poste, Alimentador, tensión y subestación asociada.
  - iii. Ubicación del PMGD, incluyendo comuna, región y coordenadas.
- c. Informe de criterios de conexión (ICC), el cual debe incluir el Factor de Referenciación vigente del Alimentador.
- d. Costos de Conexión al SD.
- e. Fecha de vigencia del ICC.
- f. Información de requisitos técnicos que debe verificar el Coordinador en una etapa posterior, para que se autorice la puesta en servicio del PMGD.
- g. Informe de Costos de Conexión para PMGD evaluados en un proceso expeditivo.
  - i. Valor presente de costo de inversión, operación y mantenimiento sin PMGD.
  - ii. Valor presente de costo de inversión, operación y mantenimiento con PMGD
- h. Flujo de potencia e identificación de escenarios de posibles congestiones en transmisión zonal.
  - i. Informe de estudio de flujo de potencia adjunto.

En caso de que el PMGD solicite y cumpla con los requerimientos de un proceso de conexión expeditivo, el ICC contendrá los Costos de Conexión de un PMGD no significativo.

El Interesado podrá manifestar su disconformidad respecto de lo señalado en el ICC y solicitar las respectivas correcciones en los plazos establecidos en el Reglamento, incluyendo los antecedentes que fundamenten su disconformidad. La solicitud deberá ser presentada con el formulario que la Superintendencia destine al efecto, el cual deberá contener al menos lo siguiente:

- a. Datos relacionados con el PMGD.
  - i. Nombre del proyecto y Alimentador donde se conecta.
  - ii. N° de proceso de conexión y de solicitud de ICC.
  - iii. Fecha de entrega de ICC.
- b. Declaración de conformidad de ICC por parte del Interesado

En caso de disconformidad por parte del Interesado, la Empresa Distribuidora deberá responder a la solicitud de corrección en los plazos establecidos en el Reglamento.

## CAPÍTULO 3

Una vez que el Interesado manifieste conformidad con el ICC, la Empresa Distribuidora deberá comunicar a los Interesados, al propietario de las instalaciones de transmisión zonal correspondiente y al Coordinador, enviando una copia del ICC y del estudio de flujo de potencia, este último acompañado de la información y la base de datos utilizada para su desarrollo, en caso de existir congestiones.

### **Artículo 3-13                      Requisitos para la acreditación de avance del proyecto**

El Interesado deberá presentar a la Empresa Distribuidora, al mes siguiente al vencimiento de cada hito, los antecedentes que acrediten de avance del proyecto, establecido según el cronograma de ejecución del proyecto señalado en el Artículo 3-4. Dicho cronograma deberá realizarse conforme condiciones establecidas en el Reglamento, mediante el formulario que la Superintendencia destine para tal efecto.

Los hitos mínimos por informar por el Interesado a la Empresa Distribuidora, para dar cumplimiento a lo indicado, son los siguientes:

- a) Constancia de ingreso del inicio de tramitación ambiental, emitido por el Servicio de Evaluación Ambiental.
- b) Constancia de entrega de los permisos sectoriales solicitado a los organismos respectivos, en caso de que corresponda.
- c) Resolución de la declaración en construcción del proyecto emanada parte de la Comisión.

En caso de que el Interesado no dé cumplimiento a la entrega de antecedentes para la acreditación del avance del proyecto, la Empresa Distribuidora deberá comunicar la pérdida de vigencia del ICC al PMGD afectado, en un plazo no superior a 5 días de vencido el plazo de alguno de los hitos según cronograma de ejecución. El Interesado tendrá un plazo de 5 días para presentar los antecedentes respectivos, en caso contrario, se considerará la pérdida de vigencia del ICC. En caso de decretarse la pérdida de vigencia del ICC, esta deberá ser comunicada a los Interesados que pudiesen verse afectados, señalando las medidas respectivas a adoptar, y a la Superintendencia, de acuerdo con el medio que esta establezca al efecto.

La Superintendencia definirá, en caso de ser necesario, requisitos adicionales, para dar cumplimiento a las condiciones para dar acreditación de avance de los proyectos, definiendo el formato y la forma en que estos deben ser comunicados a dicho Servicio.

### **Artículo 3-14                      Notificación de Conexión**

Dentro de la vigencia del ICC, previo a la conexión del PMGD - una vez presentada la comunicación de interconexión a la Superintendencia y obtenida la autorización por parte del Coordinador para el inicio de la etapa de puesta en servicio - el propietario u operador del PMGD deberá notificar la conexión a la Empresa Distribuidora, mediante el formulario que la Superintendencia destine para tal efecto, el cual deberá contener, al menos:

- a. Datos de la Solicitud;



## CAPÍTULO 3

- i. Nombre completo y documento de identificación del representante legal o persona jurídica, acompañado la personería respectiva en caso de que corresponda.
  - ii. Identificación y clase del instalador eléctrico.
  - iii. Dirección del inmueble donde está emplazado el proyecto.
  - iv. Descripción del proyecto, tecnología, potencia de inyección, limitación por congestiones, punto de conexión y vértices del polígono de emplazamiento.
  - v. Fecha estimada de interconexión.
  - vi. En caso de realizar PES por etapas, señalar potencia máxima conectada mientras se estén ejecutando las obras adicionales. Incluyendo el estudio de ajustes de protecciones, en caso de que los estudios técnicos no hayan sido de responsabilidad de la Empresa Distribuidora.
- b. Documentación de antecedentes:
- i. Documento emitido por la Empresa Distribuidora que acredite el término de las Obras Adicionales, excepto si es una PES por etapas;
  - ii. Contrato de Conexión firmado entre las partes;
  - iii. Comunicación de interconexión del PMGD realizada ante la Superintendencia;
  - iv. Resolución mensual de la Comisión donde figure el PMGD como declarado en construcción; y,
  - v. Autorización por parte del Coordinador para el inicio de la etapa de puesta en servicio.

La Empresa Distribuidora podrá solicitar la corrección de la NC conforme el plazo señalado en el Reglamento, en caso de que la información sea incompleta o errónea.

### **Artículo 3-15                      Puesta en Servicio**

La interconexión y energización del PMGD deberá ser supervisada por la Empresa Distribuidora en la fecha acordada con el propietario u operador del PMGD, debiendo realizar los ajustes necesarios al momento de ejecutar la conexión.

En caso de que la interconexión no sea materializada, por causas atribuibles al propietario u operador del PMGD, la Empresa Distribuidora deberá dejar constancia de dicha situación y enviar copia de esta al propietario u operador del PMGD y a la Superintendencia en el formato y medio que ésta última disponga. En dicho caso, el PMGD deberá presentar una nueva NC.

En aquellos casos en que durante la interconexión se detectasen diferencias respecto a lo informado en la NC, la Empresa Distribuidora deberá entregar al propietario u operador del PMGD, en el plazo establecido en el Reglamento, un informe que identifique las razones que fundamentan las diferencias que impidan la conexión del PMGD. Asimismo, pondrá en conocimiento de la situación a la Superintendencia. En caso de que el propietario presente un desacuerdo con dicho informe, podrá resolverlo directamente con la Empresa Distribuidora o a través de la presentación de una controversia de acuerdo con lo establecido en el CAPÍTULO 5. Del mismo modo, si persisten las diferencias o surgen nuevas condiciones impuestas por la Empresa Distribuidora, el propietario u operador del PMGD podrá formular su reclamo ante la Superintendencia, la que resolverá de acuerdo con el procedimiento establecido en la normativa pertinente.

## CAPÍTULO 3

Finalmente, en caso de que el propietario u operador ajuste las diferencias que fueren pertinentes, deberá efectuar una nueva comunicación de interconexión al Coordinador, a la Comisión y a la Superintendencia, en los términos dispuestos en el Reglamento, y presentar una nueva NC.

Las pruebas de puesta en servicio deberán ser las que se establecen en el Título 8-3 de la presente norma técnica.

### **Título 3-3 Determinación del Proceso de Conexión Expositivo.**

#### **Artículo 3-16 Generalidades**

Los PMGD que deseen conectarse al Sistema de Distribución, cuya Capacidad Instalada prevista a conectar no exceda la Capacidad de Instalada para acceder a un Proceso Expositivo y que su Capacidad de Inyección prevista no supere la Capacidad de Inyecciones del Proceso Expositivo, no requerirán de la realización de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes Un PMGD. Podrán ser evaluado en un proceso expositivo solo si sus excedentes de potencia son menores o iguales a 1,5 MW. Asimismo, deberán cumplir con los criterios indicados en el Artículo 3-17 y Artículo 3-23.

Durante la evaluación de los criterios para determinar si un PMGD puede ser calificado para un Proceso de Conexión Expositivo, no deberán considerarse en los modelos de la red de distribución los Generadores de Emergencia Móvil y los generadores convencionales que presenten un factor de planta, durante el año anterior a la evaluación, menor al 5%.

Para la evaluación de los criterios para calificar como un Proceso de Conexión Expositivo, se deberán considerar los GD conectados y previstos de conectar al SD. Para el caso de los EG solo se considerarán a aquellos que tengan una capacidad instalada mayor a 100 kW y solicitud de conexión aprobada. Se entenderá por PMGD previstos a conectar a aquellos que cuenten con su Informe de Criterios de Conexión aprobado y vigente, así como también los proyectos que se encuentren conectados o declarados en construcción.

En aquellos proyectos que contengan sistemas de almacenamiento, se considerará para el análisis la máxima capacidad de generación declarada del sistema de generación.

#### **Artículo 3-17 Capacidad Inyección para la Conexión Expositiva**

Para establecer la Capacidad de Inyección para la Conexión Expositiva se debe considerar el impacto del PMGD sobre:

- a) La corriente que circula por la red de distribución ( $ICE_{Alimentador}$ ); y,
- b) Efectos sobre la regulación de la tensión ( $ICE_{RT}$ );

La  $ICE_{PMGD}$  corresponderá al valor más restrictivo que resulte de la aplicación de los dos criterios:

$$ICE_{PMGD} = \text{Min}( ICE_{Alimentador} , ICE_{RT} )$$

#### **Artículo 3-18 Impacto sobre la corriente que circula por el SD**

### CAPÍTULO 3

Con el fin de asegurar que la potencia a inyectar en el Alimentador no sobrepase la capacidad de diseño de éste, se deberá verificar que la potencia a inyectar es igual o inferior a la capacidad de diseño del Alimentador de los tramos que se encuentran ubicados entre el punto de conexión del PMGD y la subestación primaria de distribución.

La verificación deberá realizarse considerando el elemento con la menor capacidad de diseño de los equipos de operación y maniobra o los equipos de protección que se encuentran ubicado aguas arriba del Punto de Conexión. Se deberá considerar los GD conectados o previstos a conectar en el Alimentador, con las demandas localizadas aguas abajo del elemento analizado.

Se excluye del análisis de los equipos de protección, la limitación en capacidad que puedan producir los fusibles. Si un fusible limita la potencia máxima a inyectar por el PMGD, éste deberá ser reemplazado por el Interesado, pero podrá seguir siendo evaluado a través del procedimiento expeditivo.

De esta forma, para determinar la  $ICE_{Alimentador}$  deberá comprobarse que no existan congestiones en algún elemento del Alimentador, en horarios nocturnos ( $ICE_{Alim\_noche}$ ) y diurnos ( $ICE_{Alim\_dia}$ ) para los PMGD conectados.

$$ICE_{Alim\_noche} = CAP_{diseño} + D_{MIN\_noche} - \left( \sum_{i=GD_{noSolar}} CI_i + \sum_{i=GD_{Solar+CA}} CI_i \right)$$

$$ICE_{Alim\_dia} = CAP_{diseño} + D_{MIN\_dia} - \left( \sum_{i=GD_{noSolar}} CI_i + \sum_{i=GD_{Solar+CA}} CI_i + \sum_{i=GD_{Solar}} CI_i \right)$$

Con todo, el  $ICE_{Alimentador}$  se determina como:

$$ICE_{Alimentador} = \text{Min}( ICE_{Alim\_noche} , ICE_{Alim\_dia} )$$

Donde,

$CAP_{diseño}$  : Corresponderá al componente de menor capacidad ubicado entre el punto de conexión solicitado y la cabecera del alimentador de distribución (vía de evacuación del PMGD en análisis).

$D_{MIN\_noche}$  : Demanda mínima, en horas sin sol, del conjunto de transformadores de distribución ubicados aguas abajo del elemento serie de menor capacidad del Alimentador, expresada en MW, en estado normal de operación. Se determinará ponderando los niveles de carga mínima medidos en la cabecera del alimentador, por la razón entre el total de la capacidad nominal del conjunto de transformadores de distribución aguas abajo elemento serie de menor capacidad identificado, y el total de la capacidad nominal del conjunto de transformadores de distribución de Alimentador.

$D_{MIN\_dia}$  : Demanda mínima, en horas con sol, del conjunto de transformadores de distribución ubicados aguas abajo del del elemento serie de menor capacidad del Alimentador, expresada en MW, en estado normal de

## CAPÍTULO 3

operación. Se determinará ponderando los niveles de carga mínima medidos en la cabecera del alimentador, por la razón entre el total de la capacidad nominal del conjunto de transformadores de distribución aguas abajo del elemento serie de menor capacidad identificado, y el total de la capacidad nominal del conjunto de transformadores de distribución de Alimentador.

- $GD_{noSolar}$  : Potencia máxima a inyectar por un GD con fuente de energía primaria distinta a la solar, conectados o previstos a conectado aguas abajo del elemento serie de menor capacidad del Alimentador identificado.
- $GD_{Solar+CA}$  : Potencia máxima permitida por el ICC a inyectar por un GD solar considerando su capacidad de almacenamiento de energía, conectado o previsto de conectar serie de menor capacidad del Alimentador identificado.
- $GD_{Solar}$  : Potencia máxima permitida por el ICC a inyectar por un GD solar, conectado o Previsto de serie de menor capacidad del Alimentador identificado.

Para los cálculos anteriores, se considerará que las horas con sol dependerán de la zona geográfica a la cual pertenece el GD y corresponderán al intervalo comprendido entre la Hora de Salida y Hora de Puesta definidos en la Tabla 1.

Tabla 1: Horas de Salida y Puesta de Sol.

Zona Geográfica	Hora de Salida	Hora Puesta
Regiones de: Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Antofagasta	7:00	20:30
Regiones de: Atacama, de Coquimbo, de Valparaíso, Metropolitana, del Libertador Bernardo O'Higgins, del Maule, de Ñuble, del Biobío, de la Araucanía, de los Ríos y de los Lagos	6:30	21:30

La demanda mínima, tanto en horas con sol como sin sol, será determinada a partir de un perfil representativo de las cargas de los transformadores de distribución. El perfil de demanda representativo será construido a partir de las curvas de duración respectivas de los transformadores involucrados. En caso de que existan equipos de generación en baja tensión, el perfil de demanda debe reflejar los aportes de estos últimos.

En caso de que  $D_{MIN\_noche}$  y  $D_{MIN\_dia}$  no sean conocidas, éstas se estimarán como un 30% de las demandas máximas respectivas.

Si un PMGD se encuentra operando o está previsto de conectar aguas arriba del PMGD en estudio, se deberá realizar el mismo análisis para el tramo de Alimentador donde se encuentra conectado el PMGD existente o donde informó como Punto de Conexión el PMGD previsto de conectar, considerando al PMGD en estudio dentro de la sumatoria de PMGD aguas abajo.

Cuando algún segmento del Alimentador ubicado aguas arriba del Punto de Conexión tenga menor capacidad de carga que el segmento inmediatamente aguas abajo, la metodología anterior también deberá ser aplicada para el segmento de menor capacidad, no siendo aplicable a la verificación preliminar

### Artículo 3-19 Impacto sobre la regulación de voltaje

Para evitar desvíos permanentes de tensión fuera de los rangos permitidos, producto de la conexión de un PMGD en un determinado Alimentador, se calculará el impacto de la variación de tensión que genera un PMGD, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$ICE_{RT} = \frac{S_{ccRed FA}}{Kvp} - \sum S_{GD}$$

Donde,

- $S_{ccRed FA}$  : Potencia de cortocircuito en un punto ubicado al final del Alimentador asociado al circuito de red que queda conectado aguas abajo del Punto de Conexión del PMGD, expresado en MVA.
- $Kvp$  : Constante de variación de tensión máxima permanente, equivalente a 20.
- $S_{GD}$  : Capacidad instada de los EG y PMGD conectados y/o previstos de conectar al Alimentador MT al cual se desea conectar el interesado, expresado en MVA (No se considera el PMGD en análisis).

Adicionalmente, se deberá verificar que la variación de tensión se encuentre dentro de los límites establecidos en el NTD.

La variación de tensión que genera un PMGD se calculará según la fórmula siguiente:

$$\Delta V = \frac{S_{PMGD} \cos(\varphi - \sigma)}{S_{cc}}$$

Donde,

- $S_{PMGD}$  : Potencia aparente del PMGD en MVA.
- $S_{cc}$  : Potencia de cortocircuito en el Punto de Conexión en MVA, sin considerar el PMGD.
- $\varphi$  : Ángulo de la impedancia de la red en el Punto de Conexión en grados o radianes sin considerar el PMGD.

## CAPÍTULO 3

$\sigma^1$  : Ángulo entre la corriente y la tensión del PMGD en grados o radianes considerando el PMGD.

A efectos de que se considere que el PMGD del Interesado cumple con el criterio de tensión, las variaciones de tensión deberán cumplir con los límites señalados en la Tabla 2, según los índices de densidad establecidos en la NTD, o la que la reemplace. Los puntos del Alimentador a analizar serán definidos por la Empresa Distribuidora, considerando al menos el punto de conexión solicitado por el PMGD, el punto de interconexión del ramal donde será conectado el PMGD, la cabecera del alimentador, y el punto de conexión de cada PMGD conectado o previsto a conectar.

Tabla 2: Límites para Regulación de Tensión.

<b>Densidad de red</b>	<b>Alta y Media</b>	<b>Baja y Muy Baja</b>
<b>Tensión de red</b>		
Media Tensión	±6,0%	±8,0%

En caso de que la verificación señalada no se cumpla con el PMGD operando con factor de potencia unitario, se podrán analizar punto de operación con factores de potencia distintos al unitario y que estén dentro de los límites operativos del PMGD, de manera de verificar si es posible lograr las desviaciones admisibles. Sin perjuicio de lo anterior, el factor de potencia de operación será entre 0,95 inductivo y 0,96 capacitivo.

### Artículo 3-20 Capacidad Instalada para Conexión Expeditiva

Para establecer la Capacidad Instalada para Conexión Expeditiva se debe considerar el impacto del PMGD sobre:

- a) La fluctuación de voltaje ( $CCE_{FV}$ ); y,
- b) La corriente de cortocircuito ( $CCE_{cc}$ );

La  $CCE_{PMGD}$  corresponderá al valor más restrictivo que resulte de la aplicación de los dos criterios:

$$CCE_{PMGD} = \text{Min}( CCE_{FV} , CCE_{cc} )$$

### Artículo 3-21 Impacto sobre la fluctuación de voltaje

<sup>1</sup> Si el PMGD inyecta con factor de potencia unitario, entonces  $\sigma = 0$

### CAPÍTULO 3

En caso de que el PMGD emplee generadores asincrónicos, se deberá verificar que se cumple la variación de tensión. Quedan excluidos de esta verificación los generadores asincrónicos que están conectados a través de un equipo con electrónica de potencia (inversor).

Para evitar desvíos de la tensión inadmisible en un Alimentador al momento de sincronización de un PMGD, se debe cumplir la siguiente relación:

$$\frac{S_{cc}}{(K_{man\ i} * S_{PMGD})} \geq K_{vs}$$

Donde,

- $S_{cc}$  : Potencia de cortocircuito trifásico en el Punto de Conexión en MVA, sin considerar el PMGD en análisis.
- $K_{man\ i}$  : Valor 4 para generadores doblemente alimentados, 6 para generadores directamente conectados.
- $K_{vs}$  : Constante de variación de tensión máxima en sincronización, equivalente a 16.

La Capacidad Instalada para Conexión Expeditiva, en términos de la máxima variación de tensión en la sincronización, expresada en MVA, será determinada mediante la siguiente expresión:

$$CCE_{FV} = \frac{S_{cc}}{(K_{man\ i} * K_{vs})}$$

#### Artículo 3-22 Evaluación del impacto en el nivel de cortocircuito

Para asegurar que la Capacidad Instalada para la Conexión Expeditiva cumpla la corriente de cortocircuito máxima permitida en la red de distribución, se debe verificar la siguiente expresión:

$$\frac{\sum_i n_i * S_{Amax\ i}}{S_{cc}} \leq 0,1$$

Donde,

- $S_{cc}$  : Potencia de cortocircuito trifásico en el Punto de Conexión en MVA, sin considerar el PMGD en análisis.
- $S_{Amax\ i}$  : Capacidad Instalada aparente nominal del medio de generación distribuida i conectado y/ o previsto a conectar al Alimentador.
- $K_{vs}$  : Factor de contribución al cortocircuito correspondiente al medio de generación distribuida i.

Dependiendo de las características del generador, para cada medio de generación distribuida conectado, se debe utilizar un factor de contribución a cortocircuito ( $n_i$ ). Dichos factores son los siguientes:

- a) Generadores con inversor de corriente:  $n_i=1$ ;
- b) Generadores asíncronos:  $n_i=6$ ; o,
- c) Generadores síncronos:  $n_i=8$ .

## CAPÍTULO 3

La Capacidad Instalada para Conexión Expositiva, en términos del impacto sobre la corriente de cortocircuito, será determinada mediante la siguiente expresión:

$$CCE_{cc} = \frac{0,1 S_{cc} - \sum_i n_i S_{GD i}}{n_{PMGD}}$$

Donde,

$n_{PMGD}$  : Corresponde al factor de contribución a cortocircuito del PMGD en análisis.

$\sum_i n_i S_{GD i}$  : Corresponde a la sumatoria de la Capacidad Instalada de los GD conectados y/o previstos de conectar al Alimentador donde se desea conectar el Interesado, multiplicado por su respectivo factor de contribución de corriente de cortocircuito.

$S_{cc}$  : Potencia de cortocircuito trifásico en el Punto de Conexión en MVA, sin considerar el PMGD en análisis.

Adicionalmente, se deberá realizar verificación del aporte del PMGD a la corriente de cortocircuito, para ello se utilizará el modelo del Alimentador que posea la Empresa Distribuidora, o en su defecto se utilizará un modelo de impedancias de secuencia positiva y cero. Se obtendrán los niveles de cortocircuito en los puntos donde existan equipos de interrupción en el Alimentador, considerando tanto el aporte desde el sistema interconectado como de las fuentes contribuyentes a la red. Se considerará que los aportes del PMGD cumplen con este criterio siempre y cuando el cálculo anterior resulte en que ningún equipo de interrupción sobrepase en 85% su capacidad de ruptura.

### Artículo 3-23 Evaluación de la coordinación de las protecciones

Finalmente, para verificar que un PMGD puede conectarse mediante un Proceso de Conexión Expositivo, se debe determinar que el sistema de protecciones proyectado permita mantener una adecuada coordinación con el Sistema de Distribución. Para ello se deberá analizar el desempeño de los elementos de protección de sobrecorriente que operen ante fallas entre fases y fallas residuales.

La metodología para la verificación del PCE tomará en consideración el aporte del cortocircuito que agrega el PMGD al SD y la característica de sobrecorriente asociada a los equipos que forman parte del sistema de protección del Alimentador principal. Para esta verificación se definen dos categorías:

- a) Si el Alimentador principal posee curvas de sobrecorriente que clasifican dentro de la categoría extremadamente inversa, sea en los equipos de protección asociados y/o fusibles que formen parte de la operación coordinada del sistema de protección asociado al SD, se evaluará si el nivel de cortocircuito trifásico y monofásico en el Punto de Conexión del nuevo PMGD en conjunto con la inyección de los GD existentes en la red de distribución, no aumenta más de un 5% con respecto al nivel de cortocircuito respectivo existente en el mismo punto sin inyección del PMGD.
- b) Si el Alimentador principal posee curvas de sobrecorriente que no clasifican dentro de la categoría extremadamente inversa y no posee fusibles que formen parte de la operación



## CAPÍTULO 3

coordinada del sistema de protección asociado al SD, se evaluará de la misma forma anteriormente mencionada con la diferencia que el umbral será de un 10% en el Punto del nuevo PMGD.

Si el PMGD cumple con lo indicado en este artículo, se considera que el PMGD tiene verificado el criterio de coordinación de protecciones para ser considerado en un PCE. Sin embargo, es la Empresa Distribuidora quien deberá entregar los ajustes de protecciones asociados al equipo proyectado, en su propio lenguaje de programación.

En caso de que el PMGD no cumpla con alguna de las dos categorías anteriormente indicadas, pero sí con los demás criterios del presente título, la Empresa Distribuidora deberá efectuar un estudio de protecciones de acuerdo a lo indicado en el Artículo 3-34, con el objetivo de determinar si es posible modificar los ajustes del Sistema de Distribución de modo de permitir una adecuada coordinación del sistema de protecciones producto del ingreso del nuevo PMGD. Si es posible, la Empresa Distribuidora deberá detallar los ajustes de los equipos de protección asociados, respetando la nomenclatura y rangos de ajustes propio de los mismos. Para la realización de este estudio, la Empresa Distribuidora tendrá 15 días adicionales al plazo indicado por el Reglamento para la determinación del PCE.

Si a consecuencia del análisis efectuado se determina que el sistema de protecciones debe ser modificado no tan solo en ajustes, sino que además a nivel de equipamiento en la subestación primaria para permitir una adecuada coordinación del sistema de protecciones de la red de distribución, se concluirá que dicho PMGD no será calificado como PCE, por lo que corresponderá efectuar un análisis detallado de acuerdo con los estudios técnicos del Título 3-4 de la presente NT.

Para la aplicación del presente artículo, se entenderá que una curva de sobrecorriente es extremadamente inversa si se define de acuerdo con las ecuaciones bajo estándares IEC e IEEE. En caso de que el equipo de protección cuente con curvas que no estén definidas mediante los estándares anteriormente indicados, se considerará que una curva de sobrecorriente extremadamente inversa es aquella que cumple con los siguientes valores de su respectiva pendiente, con una variación no mayor a un 15% respecto del valor indicado, calculada entre los siguientes tramos:

- a) Tramo 1: entre 2 y 5 veces la corriente mínima de operación, pendiente de 0,29 p.u.
- b) Tramo 2: entre 5 y 10 veces la corriente mínima de operación, pendiente de 0,14 p.u.

Para efectos del cálculo en por unidad, el tiempo deberá ser normalizado respecto al tiempo de operación mayor que se obtenga sobre la respectiva curva sobrecorriente entre los dos valores de corriente de pickup evaluados.

### **Título 3-4 Estudio de Conexión**

#### **Artículo 3-24 Generalidades**

Si el PMGD no califica para un Proceso Expeditivo de Conexión, la Empresa Distribuidora indicará, a través de la Respuesta a la SCR, los estudios técnicos que deberán realizarse para evaluar el impacto que produce la conexión del PMGD en la red de distribución y de transmisión zonal asociada. Dichos estudios no podrán exceder lo indicado en el presente título.

## CAPÍTULO 3

Los estudios técnicos para evaluar el impacto que produce la conexión del PMGD en la red de distribución se realizarán a través de un modelo eléctrico del Alimentador, considerando las impedancias y las longitudes de cada segmento del Alimentador. Se modelarán los medios de generación existentes en la red y aquellos previstos de conectar, además de los proyectos futuros en el Alimentador que informe la Empresa Distribuidora. No deberán ser considerados en los estudios técnicos Generadores de Emergencia Móvil y generadores convencionales que presenten un factor de planta, durante el año anterior a la evaluación, menor al 5%.

Para la realización de los estudios técnicos, se deberán considerar los GD conectados y previstos de conectar al SD. Para el caso de los EG solo se considerarán a aquellos que tengan una capacidad instalada mayor a 100 kW, o si la suma de EG en el alimentador supera los 100 kW de Capacidad Instalada estos deberán ser representados como un EG equivalente para efectos de simulación. Se entenderá por previstos de conectar a aquellos que tienen solicitud de conexión aprobada por la Empresa Distribuidora para el caso de los EG, y aquellos que cuenten con ICC vigente en el caso de los PMGD.

También se deberá realizar el análisis descrito en el Artículo 3-32 de la presente NT para conocer el posible impacto que el PMGD tendrá en el sistema de transmisión. En este caso se deberá considerar todos los Alimentadores que se conectan a la misma subestación primaria, así como también un sistema equivalente que represente la modelación del sistema interconectado.

### **Artículo 3-25                      Alimentadores de Alto Impacto**

Serán considerados procesos de conexión de alto impacto cuando se cumplan las condiciones establecidas en lo literales siguientes. En dichos casos, los resultados finales de los estudios deberán estar disponibles al sexto mes de comenzada la realización de los estudios, de manera que estos sean considerados por la Empresa Distribuidora para la emisión del ICC y la elaboración del Informe de Costos de Conexión.

Corresponden a procesos de conexión de alto impacto, aquellos que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- a) Correspondan a solicitudes de conexión asociadas a alimentadores de distribución que nacen de otros alimentadores propiedad de otra Empresa Distribuidora.
- b) Correspondan a solicitudes de conexión asociadas en un alimentador de distribución en un par comuna-empresa de densidad “muy baja”, de acuerdo con lo establecido por la NTD, y el punto de conexión sobrepase los 15 kilómetros desde la cabecera del alimentador. Esto último, considerando la distancia eléctrica del grupo de conductores eléctricos desde el punto de interconexión del PMGD hasta el origen del alimentador.
- c) Exista una modificación en la topología del Alimentador u ocurra algún vencimiento o desistimiento de algún ICC precedente, y que no ha sido considerada de acuerdo con los escenarios de operación establecidos en el Artículo 3-27. Lo anterior, siempre que ya se haya iniciado la etapa de revisión de los estudios técnicos.

La Empresa Distribuidora deberá informar en la respectiva respuesta a la SCR si corresponde o no a una solicitud de Alto Impacto. En caso de cumplir con los literales a) y b), se deberá

## CAPÍTULO 3

identificar la causal que ha sido considerada para determinar el alto impacto de dicha solicitud. En caso de que ocurra la condición establecida en el literal c), esta deberá ser previa a la fecha establecida para la entrega de los resultados finales de los estudios técnicos de conexión.

### **Artículo 3-26 Factor de Diseño de las Pérdidas Eléctricas**

Los estudios de conexión deberán determinar el impacto que generen los PMGD en la conexión y operación a las redes de distribución, en las pérdidas eléctricas de los alimentadores de distribución a los cuales se interconecta, producto de energía y potencia que estos inyectan.

Las pérdidas eléctricas adicionales provocadas por la conexión de todos los GD conectados al alimentador, incluyendo al PMGD que está en estudio, no podrán ser superiores al 10% de la energía máxima demandada en el alimentador.

La verificación deberá considerar los escenarios de demanda y operación establecidos en el Artículo 3-27 de la presente NT.

Las Obras Adicionales o Ajustes establecidas por factor de pérdidas, deberán ser determinadas por quien realice los estudios de conexión, considerando como criterio la minimización del costo de conexión. Deberán ser consignadas en los respectivos Informes de Costos de Conexión como Obras Adicionales o Ajustes. En caso de ser determinadas por el Interesado, o a quien este designe, deberá ser validada por la Empresa Distribuidora al momento de la revisión de los estudios técnicos.

### **Artículo 3-27 Escenarios de Demanda y Operación**

Los estudios técnicos deberán considerar, para evaluar el impacto de conexión del PMGD, los escenarios mínimos con los casos más exigentes que puedan ocurrir en la operación del Alimentador. Dichos escenarios deberán permitir mantener las conclusiones y resultados aun cuando el ICC de un determinado proyecto PMGD asociado al mismo alimentador deje de estar vigente.

#### **a) Escenarios de Demanda**

En relación con los escenarios de demanda, estos deberán considerar en los estudios de flujo de potencia como mínimo los escenarios:

- a) Demanda mínima neta del Alimentador.
- b) Demanda máxima neta del Alimentador.

Para determinar la demanda mínima neta y máxima neta se deberá considerar los niveles de demanda informados por la Empresa Distribuidora, y las posibilidades de coincidencia de los GD, en concordancia con energético primario. Lo anterior, de manera de evaluar los casos más exigentes a los que se verá sometido el Alimentador y las zonas adyacentes.

En el caso de los sistemas fotovoltaicos sin almacenamiento, se deberán considerar los bloques de generación y de demanda limitando el análisis de estos las horas con sol. Estas dependerán de la zona geográfica asociada al punto de conexión, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 3-18, respecto a la Hora de Salida y la Hora de Puesta del sol.

#### **b) Escenarios de Operación**

## CAPÍTULO 3

Los escenarios de operación a considerar en los estudios técnicos corresponderán, al menos, a los siguientes:

- a) El escenario base, el cual considera a todos los GD previstos a conectar asociados al alimentador donde se presentó la respectiva SCR.
- b) Un escenario de estudio propuesto por la Empresa Distribuidora, considerando el vencimiento o el desistimiento de algún ICC precedente.
- c) Un escenario de estudio propuesto por el Interesado, considerando el vencimiento o el desistimiento de algún ICC precedente.
- d) Considerando el escenario base de estudios según el literal a) del presente artículo, tal que el PMGD opera a una capacidad que no requiere de la realización de las Obras Adicionales en la red de distribución.

En caso de que existan solo dos PMGD con ICC vigente en el Alimentador, se deberá considerar, para dar cumplimiento de los literales b) y c), el efecto de la desconexión de cada proyecto. Del mismo modo, si existe solo un proyecto con ICC precedente deberá considerarse solo la revisión de los escenarios establecidos en los literales a), b) y d), donde el escenario b) representará la desconexión del PMGD con ICC vigente, salvo que este esté declarado en construcción. En dicho caso, se deberá considerar sólo los escenarios indicados en los literales a) y d) para la revisión del impacto de dicho PMGD a las redes de distribución.

Para los escenarios establecidos en los literales b) y c) se deberán considerar como conectados los proyectos que cuenten con declaración en construcción vigente, incluyendo los proyectos que se encuentren conectados en el Alimentador analizado. Los antecedentes podrán ser consultado por el Interesado o la Empresa Distribuidora en el listado de los Proyectos declarados en construcción emitido por la Comisión

En caso de que el PMGD requiera conectarse previo a realización de sus Obras Adicionales, Adecuaciones o Ajustes en la red de distribución, deberá considerar para su conexión el escenario señalado en el literal d), previa verificación de la Empresa Distribuidora que se mantienen las condiciones revisadas en sus estudios técnicos, el cual deberá presentar la limitación de sus inyecciones de potencia y energía, siempre y cuando se dé estricto cumplimiento a las exigencias establecidas en el presente NT, y de la normativa vigente. Dicha situación deberá ser comunicada a la Empresa Distribuidora con al menos una antelación de dos meses previo a la notificación de conexión.

Cada escenario de conexión señalado anteriormente debe incorporar las respectivas Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes necesarios para la conexión segura del PMGD y cumplir con las exigencias relacionadas a las pérdidas conforme lo establecido en el Artículo 3-26. Asimismo, para los escenarios de conexión deberá señalarse la capacidad autorizada para cada escenario de estudios modelados, debiéndose aplicar el escenario que se encuentre vigente a la hora de conectar el proyecto.

### **Artículo 3-28                      Modelamiento y Ajuste de Variables Eléctricas**

El modelo eléctrico del alimentador de distribución deberá considerar las características técnicas de las componentes que forman parte del sistema, así como el uso de los nodos eléctricos para un mejor modelamiento. Deberá comprender como mínimo los tramos de conductores, equipos

### CAPÍTULO 3

de maniobra, equipos de protección, equipos compensadores de reactivos, equipos reguladores de tensión y autotransformadores, indicando su estado de operación y ajuste de parámetros.

Por otra parte, las cargas del Alimentador se modelarán en los puntos donde existen transformadores de distribución, ponderando los niveles de carga del Alimentador en función de la potencia nominal de los transformadores de distribución. La Empresa Distribuidora podrá considerar para el prorrateo de la demanda los registros de medida tomados en los equipos de medida ubicados a lo largo del Alimentador, identificando claramente la ubicación de cada equipo de medida considerado y detallando el código único de distribución considerado por la distribuidora en su respectiva Plataforma de Información Pública. En dichos casos, se deberá entregar la data de los registros en coherencia y sincronizado con los de demanda en cabecera del Alimentador, para la misma ventana de tiempo establecida en el literal xxiv) del Artículo 2-3. Solo en caso de que no se cuente con dicha información, se adoptarán supuestos que sean coherentes con lo establecido en la normativa vigente, situación que deberá ser reflejada en los informes, con la debida justificación del caso.

El ajuste de demanda en el modelo eléctrico del alimentador deberá ser consistente con el registro de medidas disponible en estado estacionario, con una ventana de inspección de, al menos, dos años contados a partir de la SCR. Deberán ser filtradas de las mediciones todos los valores correspondientes a cambios topológicos transitorios, contingencias o eventos que impactaron en la operación normal del alimentador.

Para el modelamiento de la red, deberá considerarse al menos el transformador primario de distribución y sus zonas adyacentes.

Particularmente, para el análisis de la tensión y establecimiento de la demanda del Alimentador, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- i. La tensión en la cabecera del Alimentador tendrá una magnitud que deberá ser congruente con la consigna de tensión, en caso de que el transformador de la subestación primaria de distribución cuente con CTBC. En dicho caso, la Empresa Distribuidora deberá informar el ajuste de tensión seteado, señalando consigna y el ancho de banda definido en operación normal. En el caso de que el transformador de la subestación no cuente con CTBC, deberá indicarse el tap de operación normal, cuya configuración deberá ser congruente con el rango de tensión en estado normal informado por la Empresa Distribuidora. Cualquiera sea el caso, la información entregada por la distribuidora deberá ser coherente con el perfil de tensiones entregado en su Plataforma de Información Pública, el que deberá dar cumplimiento con los rangos establecidos en la normativa vigente para todo Alimentador. En caso de que no se cuente con la información del nivel de tensión en cabecera del Alimentador, se supondrá un valor que dé cumplimiento a los rangos normativos señalados anteriormente.
- ii. La demanda eléctrica del alimentador corresponderá a los valores de mínimo y máximo registrados, los cuales deberán ser seleccionado mediante el cálculo del percentil de los datos procesados, considerando para las mediciones las condiciones normales de operación de la red. La demanda mínima del alimentador corresponderá al percentil 2%, mientras que la demanda máxima corresponderá al percentil 98%.

## CAPÍTULO 3

En particular, en el caso de proyectos fotovoltaicos sin almacenamiento, se deberá incorporar un criterio de coincidencia con los periodos de máxima generación informados mediante la SCR.

En el caso de no tener registros de mediciones disponibles, se deberán asumir supuestos coherentes con los criterios de calidad de productos indicados en la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.

### **Artículo 3-29 PMGD con Sistemas de Almacenamiento.**

Los PMGD que dispongan sistemas de almacenamiento, a efecto de la revisión de su impacto en los sistemas de distribución, deberán considerar los escenarios más exigentes a los que se verá sometido la operación del PMGD. Esto, considerando los niveles de demanda informados por las Empresas Distribuidoras en condiciones normales de operación, las posibilidades de coincidencia con los GD previstos a conectar, y sin considerar la restricción horaria de generación. Sin perjuicio de lo anterior, en aquellos casos en que estos sistemas puedan restringir sus horarios de inyección, para aminorar su impacto en las redes de distribución, deberán señalar explícitamente en su SCR los horarios de generación del sistema de almacenamiento, e implementar los automatismos y sistemas de monitoreo necesario para limitar sus inyecciones, en caso de que corresponda, en conformidad con la normativa vigente. Todos los antecedentes asociados a los estudios técnicos, así como, las condiciones y limitaciones deberán quedar consignadas en el respectivo ICC. La Superintendencia, en el ámbito de sus facultades, podrá fiscalizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el ICC.

En aquellos casos en que un PMGD en operación o con SCR declarada admisible requiera incluir un sistema de almacenamiento, deberá ingresar una nueva SCR para revisar el impacto a la red asociada, con objeto de identificar si existe alguna modificación de las condiciones previas a las establecidas en sus estudios, y dar cumplimiento de las exigencias de seguridad y calidad de servicio. Si la empresa durante la revisión de los estudios preliminares detectase que la conexión, incluyendo el sistema de almacenamiento, no modifican las condiciones establecidas, por cuanto no incluyan la realización de Obras Adicionales o Adecuaciones, la Empresa Distribuidora deberá entregar en la revisión de los resultados preliminares y el respectivo Informe de Criterios de Conexión. Este dará cuenta del cumplimiento de las exigencias de calidad de servicio, en un plazo máximo de dos meses desde que éstos les fuesen comunicados. En caso contrario, deberá ceñirse el procedimiento tal como lo establece la reglamentación vigente. Una vez emitido el ICC actualizado, deberá ser comunicado a todos Interesados ubicados en la zona adyacente asociada al punto de conexión del PMGD que cuenten con una SCR o ICC vigente, o se encuentren en operación, dentro del plazo de cinco días desde la emisión de dicho ICC.

### **Artículo 3-30 Niveles de carga del Alimentador.**

La capacidad de diseño del Alimentador corresponderá a la máxima capacidad que puede transmitir una sección de línea de distribución sin superar sus límites térmicos, será determinada por la Empresa Distribuidora considerando las condiciones climáticas del lugar de

## CAPÍTULO 3

emplazamiento. Para los conductores deberá considerar la disposición de ellos, ya sea donde se encuentran instalados o se proyectan a instalar.

Se entenderá capacidad de diseño de los equipos existentes en la red a las capacidades máximas definidas por el fabricante, esto, en condiciones normales de operación.

El límite de carga de los elementos de la red no podrá superar el 90% de la capacidad de diseño de los mismos. En el caso de que las redes de distribución estén definidas como de densidad Baja o Muy Baja, según la clasificación establecida en la NTD, el porcentaje de carga aceptado podrá llegar al 100% de la capacidad de diseño.

### **Artículo 3-31 Estudios de Flujos de Potencia**

El Estudio de Flujos de Potencia tendrá por objetivo verificar que la conexión del PMGD, considerando sus inyecciones de potencia activa y reactiva ( $-0,96 \leq FP \leq 0,95$ ), cumpla con las exigencias técnicas establecidas en la presente NT y en la normativa vigente.

El estudio de flujos de potencia deberá revisar el cumplimiento de las siguientes exigencias:

- a) Las tensiones del lado MT de los nodos del Alimentador de distribución se encuentren para el estado normal de operación dentro de los rangos establecidos en la NTD, o el que la reemplace, según los índices de densidad de red existentes;
- b) El impacto de los PMGD por elevación de tensión cumpla con lo indicado en el Artículo 7-23 de la presente NT; y,
- c) Los niveles de carga causados por las inyecciones en los componentes del Alimentador de distribución no superen el nivel de carga establecido en el Artículo 3-30.

En caso de que el estudio entregue como resultado que no se cumple con lo indicado en el literal a), se deberá analizar las opciones más eficientes que evitaría dicha situación, entre las que se deberán considerar, al menos, la modificación del factor de potencia del generador, el ajuste de reguladores de tensión o el CTBC, si fuesen factible. El estudio deberá proponer las Obras Adicionales requeridas, en caso de que corresponda, para dar cumplimiento a esta exigencia. En caso de que se demuestre que no se cumple con el literal c), el estudio debe proponer el reemplazo de los elementos sobrecargados en las Obras Adicionales de acuerdo con la magnitud del impacto producido, siempre y cuando la sobrecarga sea atribuible al PMGD en estudio, y no se supere el máximo estándar constructivo que se puede aplicar a la cabecera del alimentador.

El Estudio de Flujos de Potencia deberá contener, al menos, las siguientes secciones:

- a) Resumen ejecutivo con los resultados finales;
- b) Descripción del Sistema de Generación (Conexión y Operación);
- c) Revisión de las condiciones del alimentador previo a la conexión del PMGD;
- d) Revisión de las variables eléctricas considerando la conexión del PMGD en análisis;
- e) Listado con las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes necesarios para normalizar las instalaciones en caso de evidenciar consideraciones previas a la conexión del PMGD en estudio, las cuales deberán ser a costos de la Empresa Distribuidora; y,
- f) Listado con las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes necesarios para la conexión del PMGD en análisis, acompañada con el (los) plano(s) de ubicación georreferenciada de los componentes a reemplazar o modificar.

### CAPÍTULO 3

Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia podrá establecer los formatos del modelo de los estudios técnicos de conexión y antecedentes necesarios para una adecuada revisión de los estudios de Impacto Sistémico.

#### Artículo 3-32 Análisis de Flujos de Potencia en Transmisión Zonal

En caso de que el estudio indicado en el artículo anterior demuestre que existe inversión de flujo en el transformador de la subestación primaria de distribución, se deberá extender el análisis de los impactos a los demás Alimentadores existente de la subestación primaria, y a las redes de transmisión zonal. Este análisis tendrá dos niveles: el primer nivel determina si existen congestiones en el transformador de la subestación primaria asociado a la conexión del PMGD, incluyendo los equipos serie ubicados dentro del recinto; el segundo nivel verifica si existen congestiones en la línea de transmisión zonal que representen un nivel de adyacencia aguas arriba del mismo transformador. Para el desarrollo del análisis se deberá seguir el procedimiento descrito en el esquema siguiente:

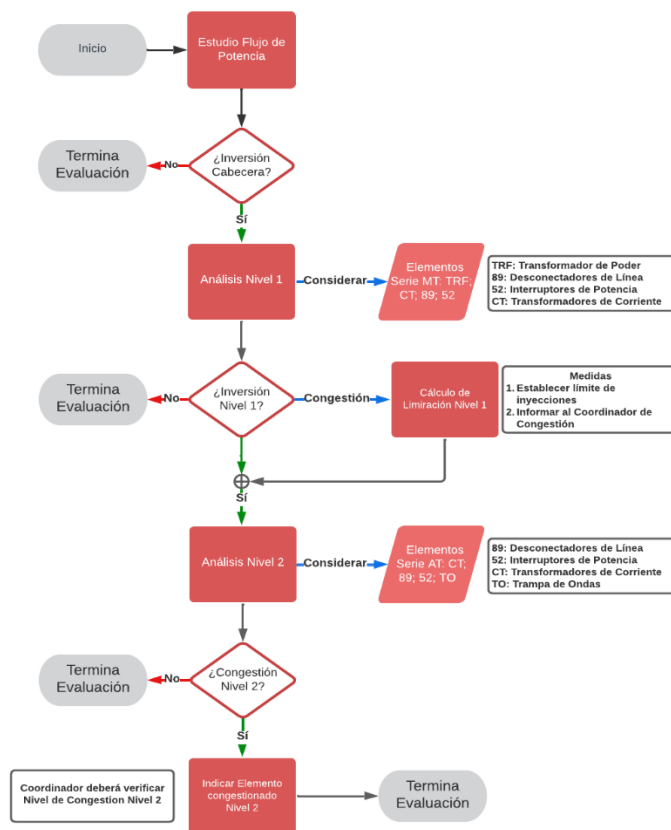


Figura 1: Análisis de impacto en Transmisión Zonal.

El análisis a nivel de transmisión zonal consiste en determinar la potencia y el nivel de carga de los componentes, según los horarios previstos y condiciones de generación, para los 2 niveles de análisis indicados en el inciso anterior, el que se basará en las siguientes expresiones:



$$P(TxZ)_{noche}^i = \sum Dmin_{noche} - \left( \sum PMGD_{NS} + \sum PMGD_{S CA} \right)$$

$$P(TxZ)_{dia}^i = \sum Dmin_{dia} - \sum PMGD$$

Donde,

- $P(TxZ)_{noche}^i$  : Potencia, en horas sin sol, del elemento de transmisión zonal de nivel i, asociado al PMGD Interesado en la conexión.
- $P(TxZ)_{dia}^i$  : Potencia, en horas con sol, del elemento de transmisión zonal de nivel i, asociado al PMGD Interesado en la conexión.
- $\sum Dmin_{noche}$  : Sumatoria de las demandas mínimas, en horas sin sol, de todos los Alimentadores asociados al transformador de la subestación primaria o a la línea de transmisión zonal según sea el nivel, expresada en MW, en estado normal de operación.
- $\sum Dmin_{dia}$  : Sumatoria de las demandas mínimas, en horas con sol, de todos los Alimentadores asociados al transformador de la subestación primaria o a la línea de transmisión zonal según sea el nivel, expresada en MW, en estado normal de operación.
- $\sum PMGD_{NS}$  : Sumatoria de las potencias máximas a inyectar por los PMGD con fuente de energía primaria distinta a la solar, conectados o previstos de conectar en los Alimentadores asociados al transformador de la subestación primaria o a la línea de transmisión zonal según sea el nivel.
- $\sum PMGD_{S CA}$  : Sumatoria de las potencias máximas a inyectar permitidas por el ICC, por los PMGD solares considerando su capacidad de almacenamiento de energía, conectados o previstos de conectar en los Alimentadores asociados al transformador de la subestación primaria o a la línea de transmisión zonal según sea el nivel.
- $\sum PMGD$  : Sumatoria de las potencias máximas a inyectar por los PMGD conectados o previstos de conectar en los Alimentadores asociados al transformador de la subestación primaria o la línea de transmisión zonal según sea el nivel.

Las horas con sol y sin sol corresponderán a las que dispuestas en el Artículo 3-18 de la presente NT.

En caso de que las etapas revisadas anteriores advirtieran de una posible congestión en las instalaciones de transmisión, conectadas aguas arriba de la subestación primaria de distribución asociada al Punto de Conexión del PMGD, la capacidad de inyección del PMGD deberá ser limitada para no provocar dicha congestión. Dicha restricción deberá quedar consignada en el ICC y será condición obligatoria de operación para permitir la conexión y operación del PMGD en la red de distribución.

### **Artículo 3-33 Estudio de Cortocircuitos**

El estudio de cortocircuitos tendrá como objetivo verificar que, ante la conexión del PMGD, no se sobrepasen las capacidades de ruptura de los equipos de interrupción del Alimentador. Dicha verificación deberá considerar un margen de seguridad, de manera que será aceptable que la corriente de cortocircuito a interrumpir por el equipo sea igual o menor al 85% respecto de su capacidad de ruptura.

En el caso de que no se sobrepasen las capacidades de ruptura, el estudio deberá indicar que no se requieren la realización de Obras Adicionales. En caso contrario, deberá indicar los ajustes y/o modificaciones necesarias para no sobrepasar el criterio de capacidad de ruptura de los equipos involucrados producto la conexión del PMGD.

Para la realización del estudio de cortocircuitos, se deberán considerar los criterios de cálculo establecidos en el anexo técnico de cálculo de nivel máximo de cortocircuito de la NTSyCS, o el que lo reemplace. Los cortocircuitos para modelar serán de tipo trifásicos, monofásicos, bifásicos a tierra y bifásicos sin contacto con tierra, considerando, al menos, los nodos correspondientes a la cabecera del Alimentador de distribución, el punto de conexión solicitado, aguas abajo de las protecciones RI de los PMGD con ICC vigente o conectados, y en todos los reconectores de línea conectados en el Alimentador.

Sin perjuicio de lo anterior, en el caso de que el estudio de cortocircuito demuestre que en el escenario de conexión individualizado en el literal a) del Artículo 3-27 no se deben realizar Obras Adicionales, producto de sobrepasar los límites de seguridad definidos en el presente artículo, no será necesario la evaluación de otros escenarios de conexión para esta exigencia.

Los resultados obtenidos del estudio de cortocircuito deberán ser utilizados para efectuar el ajuste y coordinación de las protecciones descrito en el Artículo 3-34.

### **Artículo 3-34 Estudio de Coordinación de Protecciones**

El estudio coordinación de protecciones deberá definir los criterios y ajustes de las protecciones asociadas a la conexión del PMGD, junto con verificar la correcta coordinación del sistema de protecciones existente asociado al Alimentador donde se conecta y a los Alimentadores que se conectan a la misma barra de la subestación primaria, en aquellos casos que corresponda.

El modelo eléctrico a utilizar en el marco del estudio coordinación de protecciones deberá ser el mismo al utilizado en los estudios de flujos de potencia y de cortocircuito, incorporando los equipos de protección asociados a la red de distribución del Alimentador principal y a los Alimentadores que se conectan a la misma barra de la subestación primaria, en aquellos casos que corresponda.

Para este estudio se considerarán los sistemas de puesta a tierra del transformador principal de la subestación primaria, del transformador asociado al PMGD en estudio, y los de los medios de generación existentes y PMGD previstos de conectar. Asimismo, en caso de existir impedancias asociadas a neutros de transformadores, éstas serán modeladas.

Para el estudio de coordinación de protecciones se simularán cortocircuitos en diferentes puntos de la red de distribución, con el objetivo de verificar que los criterios de ajuste utilizados

## CAPÍTULO 3

y las eventuales modificaciones al sistema de protecciones existente permitan mantener un esquema de protecciones con una adecuada selectividad, sensibilidad y rapidez ante al menos cortocircuitos monofásicos, bifásicos a tierra y entre fases.

Los puntos de falla mínimos a evaluar son los siguientes:

- a) Zona protegida por el segundo equipo de protección aguas abajo del Punto de Conexión del PMGD.
- b) Aguas arriba del primer equipo de protección más próximo al Punto de Conexión del PMGD, perteneciente a la red de distribución principal donde se conecta dicho PMGD.
- c) Tramo de conexión entre el Punto de Conexión y los equipos de generación en MT.
- d) Tramo inmediatamente posterior a la cabecera del Alimentador adyacente que tenga asociado el tiempo de operación mayor ante una falla en dicho punto con respecto al resto de los Alimentadores adyacentes.

La Empresa Distribuidora deberá definir en el “formulario de respuesta de la SCR”, los tipos de falla e impedancias asociadas a evaluar en el estudio de protecciones respectivo. También podrá definir eventuales puntos adicionales de falla a ser analizados en dicho estudio.

Para la coordinación de protecciones, se considerará aceptable un tiempo de coordinación entre curvas de sobrecorriente de elementos de protección adyacentes, mínimo de 100 ms. Podrán ser analizados tiempos inferiores a 100 ms siempre y cuando no se afecte la selectividad en el despeje de fallas.

Sin perjuicio de lo anterior, se deberá verificar ante toda situación el cumplimiento de las exigencias indicadas en el CAPÍTULO 7 de la presente NT respecto a las protecciones de frecuencia, voltaje y anti-isla.

Si el PMGD invierte flujo en la cabecera del Alimentador, se incluirán en el estudio de protecciones, las protecciones de todos los Alimentadores conectados al mismo transformador de la subestación primaria.

El estudio de coordinación de protecciones deberá ser actualizado 3 meses previos a la Puesta en Servicio, en caso de que algún PMGD precedente se le venza o desista de su ICC.

### **Título 3-5 Empresas de distribución conectadas a los servicios auxiliares.**

#### **Artículo 3-35 Limitación de inyecciones del PMGD**

En el caso que los estudios sistémicos determinen que un PMGD, que se conecta a un Alimentador abastecido directamente de transformadores de Servicios Auxiliares de centrales generadoras, invierta flujo a través de dicha instalación, la Empresa Distribuidora deberá notificar al propietario de la instalación para que pueda analizar el impacto que tiene dicha inversión de flujo en sus instalaciones.

El propietario de dicha central podrá limitar las inyecciones de él o los PMGD conectados al Alimentador, siempre y cuando la inversión de flujos hacia la central de generación pueda afectar la continuidad de servicio de ésta. Para ello el propietario de la central generadora deberá solicitar autorización al Coordinador presentando un informe que justifique la limitación

## CAPÍTULO 3

de las inyecciones de él o los PMGD. El Coordinador tendrá 15 días para responder al requerimiento. El Coordinador enviará el informe a los PMGD que podrían verse limitados, quienes podrán emitir sus observaciones, según los plazos que estipule por el Coordinador, los cuales no podrán ser menores a 5 días.

Si el Coordinador autoriza al propietario de la central a limitar las inyecciones del o los PMGD, tal que no se invierta el flujo hacia los Servicios Auxiliares, el PMGD deberá implementar los automatismos necesarios para limitar sus inyecciones. La operación de dichos automatismos no debe poner en riesgo la continuidad de suministro de los consumos del Alimentador en cuestión.

### **Título 3-6 Informe de Criterios de Conexión e Informe de Costos de Conexión**

#### **Artículo 3-36 Generalidades**

El Informe de Criterios de Conexión y el Informe de Costos de Conexión deben ser realizados por la Empresa Distribuidora, los cuales deben considerar todos los escenarios establecidos en el Artículo 3-27, y debe ser entregado una vez concluida la etapa de entrega de los resultados finales de estudios de conexión de acuerdo con lo señalado en el Reglamento. El estudio de costos de conexión no se deberá realizar en el caso de que el PMGD del Interesado haya sido calificado como un Proceso de Conexión Expositivo.

#### **Artículo 3-37 Informe de Criterios de Conexión.**

La Empresa Distribuidora deberá de emitir dentro del plazo establecido en el Reglamento el Informe de Criterios de Conexión, el que deberá presentar las conclusiones y resultados de los respectivos estudios de conexión para la conexión segura del sistema de generación. Dicho informe deberá contener, al menos, las siguientes secciones:

- a) Descripción del sistema de generación;
- b) Detalle de los equipos de protección asociados al punto de conexión a la red;
- c) Cuadro resumen con la revisión de los antecedentes asociados a la conexión del PMGD;
- d) Obras Adicionales consideradas para la conexión de los PMGD con ICC aprobado;
- e) Obras Adicionales proyectadas según los escenarios establecidos en el Artículo 3-27, según corresponda; y,
- f) Conclusiones respecto al cumplimiento a las exigencias establecidas en la normativa vigente, para cada uno de los estudios de conexión.

#### **Artículo 3-38 Contrato de Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes**

Las Empresas Distribuidoras deberán adjuntar, en conjunto con el Informe de Criterios de Conexión e Informe de Costos de Conexión, el respectivo Contrato para la realización de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes, cuando corresponda, el cual deberá contener, al menos:

- a) Identificación de las partes, esto es, el propietario u operador del PMGD y la Empresa Distribuidora;

### CAPÍTULO 3

- b) Detalle de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes y los costos asociados según lo consignado en el respectivo ICC e Informe de Costos de Conexión;
- c) Etapas con los plazos de ejecución asociadas a cada una de estas, las cuales deberán contener al menos las etapas consideradas en el cronograma de ejecución de las obras adicionales según lo establecido en el Artículo 3-39;
- d) Condiciones o alternativas de pago de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes, señalando los hitos y montos asociados a cada una de las cuotas de pago, los cuales podrán ser determinados de acuerdo con el avance del proyecto, de común acuerdo con el PMGD;
- e) Fecha estimada de inicio y término de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes;
- f) Causales de término anticipado o resolución del contrato, así como medidas compensatorias en caso de incumplimiento, en caso de ser requeridas, de común acuerdo entre las partes;
- g) Acuerdos de la operación del PMGD, ya sea la limitación de potencia horaria o para la entrega de servicios pactados con la empresa distribuidora;
- h) Vigencia del contrato; y,
- i) Medios de comunicación acordados.

Los plazos considerados para la realización de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes serán los establecidos en el respectivo cronograma de ejecución de obras, y comenzarán a regir desde la manifestación de conformidad del ICC por parte del Interesado.

La Superintendencia, en el ámbito de sus facultades, podrá fiscalizar el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo.

#### **Artículo 3-39 Plazos máximos y cronograma de ejecución de las Obras Adicionales.**

La Empresa Distribuidora y el Interesado deberán acordar, de común acuerdo, los plazos de ejecución de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes, los que deberán quedar consignados en el respectivo ICC y Contrato para la realización de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes descrito en el Artículo 3-38 de la presente NT.

El cronograma de ejecución de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes deberá contener, al menos, las principales etapas de ejecución de las obras adicionales con el objeto de que el Interesado pueda hacer seguimiento del desarrollo de estas.

Las etapas contenidas en el cronograma de ejecución señalado, deberá incluir, cuando corresponda, al menos:

- a) Etapa de ingreso de permisos sectoriales y de vialidad;
- b) Compra y adquisición de Equipos Mayores de distribución;
- c) Tiempos incurridos en la realización de ajustes de distribución;
- d) Plazos de implementación de Equipamientos o Elementos Mayores de distribución;
- e) Implementación de Adecuaciones; y,
- f) Tiempos incurridos para la realización de refuerzos o recambios en la red, según el plan de maniobras estimado considerado en la determinación de los costos de conexión del PMGD.

### CAPÍTULO 3

Los tiempos máximos de ejecución para cada una de las etapas contenidas en el respectivo cronograma deberán considerar lo siguiente:

Tabla 3: Plazos Máximos

Tipo de Obra	Plazos Máximos
Obras adicionales de refuerzo de red con densidad media o alta, según lo establecido en la NTD	1,5 km/mes
Obras adicionales de refuerzo de red con densidad baja o muy baja, según lo establecido en la NTD	1 km/mes
Implementación de Elementos Mayores en la red	1 mes
Compra y Adquisición de Equipamientos Mayores	5 meses
Adecuaciones	0,5 mes
Ajustes en distribución	0,5 mes
Ingreso de permisos sectoriales y de vialidad	1 mes

Del mismo modo, con el objeto de dar transparencia del proceso de conexión, se deberá incluir, junto al ICC, el catastro de propietarios que requieren la adecuación o tramitación de Servidumbres, cuando fuere pertinente.

Las desconexiones programadas para la implementación de las Obras Adicionales de PMGD no deberán exceder el límite máximo establecido en la NTD.

La Superintendencia, en el ámbito de sus facultades, podrá fiscalizar el cumplimiento de lo establecido en el presente artículo.

#### **Artículo 3-40 Actualización del ICC e Informe de Costos de Conexión.**

La Empresa Distribuidora deberá comunicar al Interesado la necesidad de actualización del ICC y de los costos de conexión, en caso de que entre la emisión del ICC y la entrada en operación del Proyecto, a algún PMGD precedente se le venza o se desista de su ICC. Lo anterior, deberá ser comunicado a través del medio acordado, en un plazo no superior a 10 días desde el vencimiento o desistimiento del ICC precedente. Se debe señalar si se requiere de la reevaluación de los estudios técnicos, esto, siempre que el escenario actual de conexión no se encuentre previsto dentro de los escenarios considerados en el ICC.

En caso de que el escenario de operación actual se encuentre dentro de los escenarios establecidos en el literal b) del Artículo 3-27, la empresa distribuidora deberá presentar la actualización del ICC en un plazo no mayor a un mes contado desde la comunicación del vencimiento o desistimiento del ICC precedente.

En caso de que el escenario de operación actual no se encuentre previsto dentro de los escenarios establecidos en el literal b) del Artículo 3-27, la Empresa Distribuidora o el Interesado,

## CAPÍTULO 3

siempre que haya realizado los estudios técnicos previos, deberá presentar una actualización de los estudios técnicos en un plazo no superior a 30 días desde la comunicación de la necesidad de actualización de los estudios y de los costos de conexión. La Empresa Distribuidora o el Interesado, según corresponda, deberá realizar la revisión de dichos estudios en un plazo máximo de 10 días a partir de que éstos fuesen comunicados, debiendo remitir, a quien corresponda, en el mismo plazo, las observaciones a la actualización de los estudios de conexión. En cualquier caso, los plazos para la actualización de los estudios técnicos y costos de conexión no podrán exceder el plazo de 3 meses desde el vencimiento o desistimiento del ICC precedente.

En todos los casos de reevaluación deberá considerar los escenarios de operación establecidos en el literal b) del Artículo 3-27 de la presente NT, de acuerdo con las condiciones vigentes en el Alimentador.

No se podrán actualizar las condiciones presentadas en el ICC e Informe de Costos de Conexión como consecuencia de otras causales no señaladas en el presente artículo.

### **Título 3-7 Determinación de los Costos de Conexión.**

#### **Artículo 3-41 Generalidades**

El Informe de Costos de Conexión debe ser realizado por la Empresa Distribuidora. Dicho informe no se realizará en caso de que el PMGD del Interesado haya sido calificado para un proceso de conexión expeditivo.

El Informe de Costos de Conexión del PMGD deberá considerar el costo de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes que sean necesarios para permitir la conexión del PMGD, los que deberán ser justificados por la Empresa Distribuidora. Para dichos efectos, se considerará tanto los costos adicionales en la Zona Adyacente asociada al Punto de Conexión, como los ahorros y costos en el resto de la red de distribución producto de la operación de los PMGD. Estos se determinarán mediante la sumatoria entre los costos adicionales en la Zona Adyacente al Punto de Conexión de un PMGD y los ahorros por la operación del PMGD respectivo.

La Empresa Distribuidora podrá acreditar que los costos adicionales en la Zona Adyacente asociada al Punto de Conexión de un PMGD y los costos por operación del PMGD correspondiente son mayores a los ahorros asociados a la operación de éste, mediante el informe de costos de conexión señalado en el presente artículo. En caso contrario, los costos de conexión indicados en el inciso precedente serán improcedentes y, en caso de haberse verificado el cobro de este, la Empresa Distribuidora deberá efectuar su devolución, dentro de los diez días siguientes a la verificación del cobro.

Para la determinación del costo de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes, la Empresa Distribuidora deberá estimar el valor presente del costo de inversión, operación y mantenimiento, exceptuando el costo asociado a las pérdidas eléctricas de sus instalaciones de distribución, sin considerar la existencia del PMGD o la modificación de las condiciones previamente establecidas para la conexión u operación del mismo, esto es, "Costo de Red sin PMGD". Este análisis se realizará para un periodo igual a 10 años, a partir del año siguiente al que se está analizando la SCR. Se deberá incorporar el crecimiento esperado de la demanda y, en el caso de las inversiones, las necesarias para dar cumplimiento a las exigencias de la

## CAPÍTULO 3

normativa vigente. La Empresa Distribuidora deberá presentar evidencia de los niveles de carga y niveles de tensión de, al menos, tres años del período de evaluación del Alimentador, incluyendo el último año de evaluación.

Una vez determinado el Costo de Red sin PMGD, la Empresa Distribuidora deberá estimar el valor presente del costo de inversión, operación y mantenimiento, exceptuando el costo asociado a las pérdidas eléctricas de sus instalaciones de distribución, considerando la existencia del PMGD o la modificación de las condiciones previamente establecidas para la conexión u operación, esto es, “Costo de Red con PMGD”. Este análisis se realizará para el mismo periodo señalado en el inciso anterior. Se deberá incorporar el crecimiento esperado de la demanda y, en el caso de las inversiones, las necesarias para dar cumplimiento a las exigencias de la normativa vigente. La Empresa Distribuidora deberá presentar evidencia de los niveles de carga y niveles de tensión, de al menos tres años del período de evaluación del Alimentador, incluyendo el último año de evaluación.

El costo final de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes para la conexión del PMGD corresponderá a la diferencia, en valor presente, entre el Costo de Red con PMGD y el Costo de Red sin PMGD.

Con todo, el Informe de Costos de Conexión sólo deberá considerar aquellos costos inherentes a la conexión solicitada y deberán ser debidamente justificados por la Empresa Distribuidora.

Si como resultado del informe de costos de conexión al que se refiere el presente artículo, se estableciera que el costo de red con PMGD supera al costo de red sin PMGD, la Empresa Distribuidora deberá proponer al Interesado alternativas para el pago de los costos de conexión. Asimismo, indicará el detalle de dichos costos y el plazo de ejecución de las Obras Adicionales, Adecuaciones o Ajustes necesarias para la conexión del PMGD o la modificación de las condiciones previamente establecidas.

El Informe de Costos de Conexión deberá considerar los mismos escenarios que hayan sido utilizados en los estudios de conexión a los que hace referencia el Artículo 3-27 de la presente NT.

A efectos de determinar los costos que trata este título se deberá considerar aquellos fijados en el informe a que se refiere el artículo 89° de Reglamento.

En caso de desacuerdo respecto de la metodología, los resultados del Informe de Costos de Conexión o de los plazos de ejecución de las Obras Adicionales, Adecuaciones o Ajustes, el propietario u operador del PMGD podrá recurrir a la Superintendencia, de acuerdo con lo establecido en el CAPÍTULO 5.

### **Artículo 3-42 Determinación de los Costos de Conexión.**

Los costos de conexión asociados a la conexión de un PMGD serán determinados de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Costos de Conexión} = \sum_{i=1}^{HE} VP (CProy_{con PMGD})_i - \sum_{i=1}^{HE} VP (CProy_{sin PMGD})_i$$



### CAPÍTULO 3

Dónde:

$VP (CProy_{con PMGD})_i$  : Valor presente de los costos asociados a la inversión, operación y mantenimiento, excluyendo las pérdidas, en que debe incurrir la Empresa Distribuidora, considerando la operación del PMGD, de modo de dar cumplimiento a la normativa técnica vigente en el Sistema de Distribución. No serán considerados en este análisis los costos asociados a las compras de energía y potencia por parte de la Empresa Distribuidora. Lo anterior, deberá ser evaluado para el periodo de diez años a contar del año siguiente al que se está analizando la SCR. Para el año 1, se debe considerar la red de distribución incluyendo las Obras Adicionales que deben realizarse para permitir la conexión del PMGD, de acuerdo con lo definido en los estudios técnicos.

$VP (CProy_{sin PMGD})_i$  : Valor presente de los costos asociados a la inversión, operación y mantenimiento, excluyendo las pérdidas, en que debe incurrir la Empresa Distribuidora, sin considerar la operación del PMGD, de modo de dar cumplimiento a la normativa técnica vigente en el Sistema de Distribución. No serán considerados en este análisis los costos asociados a las compras de energía y potencia por parte de la Empresa Distribuidora. Lo anterior deberá ser evaluado para el periodo de diez años a contar del año siguiente al que se está analizando la SCR. Para el año 1, se debe considerar la red de distribución existente, sin incluir las Obras Adicionales que deben realizarse por la Empresa Distribuidora para dar cumplimiento a las exigencias de normativa vigente, de acuerdo con lo definido en los estudios técnicos.

$HE$  : Horizonte de evaluación, 10 años de análisis.

El cálculo de los costos de inversión, operación y mantenimiento deberá realizarse bajo un esquema de dos etapas:

**Primera Etapa:** Se deberán determinar las inversiones necesarias para dar cumplimiento a las exigencias técnicas establecidas en la normativa vigente, en adelante “Obras estructurales para la normalización de las instalaciones de distribución”.

Las Inversiones de Normalización corresponderán a las inversiones necesarias para mantener las variables eléctricas del Sistema de Distribución dentro del rango determinado por la normativa vigente. Para determinar la necesidad de este tipo de inversiones, se deberá evaluar la red de distribución frente a dos escenarios para cada año, el escenario de Demanda Neta Máxima y el escenario de Demanda Neta mínima en el SD.

**Segunda Etapa:** Se debe realizar una evaluación económica de la expansión óptima de la red de distribución, a través de la siguiente función objetivo:

### CAPÍTULO 3

$$F.O. = \min \sum_{i=1}^{HE} VI + CE + CPérdidas$$

Donde:

- VI* : Valor de las Instalaciones del Sistema de Distribución bajo estudio.
- CE* : Costos de explotación asociados a la zona de la distribuidora.
- CPérdidas* : Costo de las pérdidas del SD, valorizadas de acuerdo con el Precio Equivalente de la subestación primaria de distribución menos el Ajuste o Recargo correspondiente de acuerdo con el Decreto de Precio Promedio vigente.
- HE* : Horizonte de evaluación, 10 años de análisis.

En esta segunda etapa, deben realizarse flujos de potencia horarios, de modo tal de percibir el efecto de la correlación de la demanda con la generación disponible que se encuentre en el SD bajo estudio. Para reducir la cantidad de horas a evaluar, se debe utilizar una técnica de reducción de escenarios que permitan contar con al menos veinte días representativos por año, lo que contarán con su respectiva probabilidad de ocurrencia.

Una vez determinado el costo de las pérdidas del SD para el primer año se podrá evaluar si este justifica expansiones adicionales en el Sistema de Distribución. En caso de no justificarse expansiones en el primer año, se debe revisar el último año del horizonte de planificación bajo la misma metodología. Si se justifica una expansión en el último año, se debe aplicar la metodología para cada año del horizonte de evaluación, de modo de determinar el año exacto en que el costo de las pérdidas justifica la expansión.

Debe destacarse que los escenarios a evaluar para determinar la función objetivo deben cumplir con la normativa técnica vigente.

La valorización de las instalaciones, en ambas etapas, mientras no se dicte la resolución por parte de la Comisión que determine los costos unitarios de los diversos componentes que conforman las obras para dar conexión segura a los PMGD, a que se refiere el artículo 89° del Reglamento, estos deberán considerar la valorización de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes establecida en el Artículo 10-1 de la presente NT.

En ambas etapas deberán considerarse en el análisis los PMGD que se encuentran en funcionamiento en la fecha de evaluación y aquellos que se encuentren con su ICC vigente. No podrán formar parte de ninguna de estas dos etapas los Generadores de Emergencia Móvil y los generadores convencionales que presenten un factor de planta, durante el año anterior a la evaluación, menor al 5%.

Para efectos del cálculo del valor presente deberá ocuparse la tasa de descuento indicada en el artículo 182° de la Ley.

#### **Artículo 3-43 Generación estimada del PMGD.**

## CAPÍTULO 3

Para representar la generación estimada del PMGD, el Interesado deberá entregar a la Empresa Distribuidora, en su respectiva SCR, una caracterización de la energía generada. Dicha caracterización dependerá del recurso primario utilizado, presentándose los siguientes casos:

- a) Eólico y solar: Se debe informar, al menos, un año de generación de energía eléctrica esperada, con detalle horario (en MWh/h), utilizando para ello las mediciones en terreno o bien data generada a partir de los modelos estadísticos existentes.
- b) Hidroeléctrico: Se debe informar una matriz de generación de energía eléctrica esperada con detalle horario en MWh/h, para al menos un año y para 3 escenarios hidrológicos; seco, medio, húmedo.
- c) Térmico: Se debe informar la operación esperada de la central térmica, indicando los meses en que operará y la generación de energía esperada con detalle horario (en MWh/h).

Las curvas de generación informadas previamente, según la tecnología considerada, deberán ser ajustadas, en aquellos casos en que se disponga sistemas de generación con almacenamiento, de acuerdo con los bloques de generación definidos para su inyección.

### **Artículo 3-44                      Demanda del Alimentador**

La demanda de energía eléctrica en el Alimentador debe ser representada considerando lo siguiente:

**Demanda de corto y mediano plazo:** comprende el periodo de evaluación desde el año de la Entrada de Operación del PMGD hasta los 5 años siguientes. Esta proyección estará compuesta por 2 componente asociada a la conexión de consumos industriales, comerciales, etc., ambas proyecciones deberán estar acotadas a los Alimentadores de la zona bajo estudio. Respecto de la componente de crecimiento vegetativo, esta será determinada a partir de correlaciones o regresiones de mediciones realizadas por la Empresa Distribuidora, a partir de los datos históricos de los últimos cinco años. Respecto a la componente de crecimiento industrial, está asociada a proyectos puntuales con alta probabilidad de materializarse, respaldados por información otorgada por municipalidades y otros organismos (permisos de construcción y/o evaluación ambiental). Para estos efectos, deberá considerarse la potencia de consumo del proyecto y su fecha de puesta en servicio. Dichos antecedentes deberán ser entregados como parte del estudio.

**Demanda de largo plazo:** comprende el periodo desde el sexto año posterior a la Entrada en Operación del PMGD bajo estudio, hasta el año décimo año, conforme lo señalado por el Reglamento. Las tasas de crecimiento de la demanda de largo plazo serán las obtenidas a partir del Informe de Precios de Nudo de Corto Plazo que se encuentre vigente. Las tasas de crecimiento de la demanda a considerar serán aquellas que se utilicen en el PNCP para representar la demanda de Empresa Distribuidora a la cual se conectará el PMGD.

## **Título 3-8 Congestión en transmisión zonal.**

### **Artículo 3-45                      Medidas ante congestión en transmisión zonal.**

### CAPÍTULO 3

El Coordinador, considerando los estudios técnicos que adviertan de una posible congestión en las instalaciones de transmisión zonal conectadas aguas arriba de la subestación primaria de distribución, de acuerdo a lo indicado en el Artículo 3-32, elaborará de manera semestral un estudio específico para ratificar si efectivamente existirán dichas congestiones de acuerdo con el grado de avance efectivo de las obras del sistema de transmisión zonal, los niveles de demanda proyectados para la zona de influencia y el grado de avance de la conexión de los PMGD involucrados en dicho horizonte. Para ello, deberá considerar como fecha estimada de conexión de los PMGD la incluida en su declaración en construcción. Este estudio deberá ser realizado en los meses de mayo y noviembre de cada año.

El Coordinador deberá actualizar el estudio indicado en el inciso anterior, en el caso que una nueva instalación del sistema de transmisión zonal sea identificada como probable punto de congestión de acuerdo con lo indicado en el Artículo 3-32.

En caso de que el estudio realizado por el Coordinador indique que existen escenarios bajo los cuales podrían existir congestiones en la transmisión zonal, el Coordinador deberá informar a la Superintendencia, a la Comisión, a la Empresa Distribuidora, a la empresa de Transmisión Zonal y a todos los Interesados, bajo cuáles escenarios existirían congestiones y en cuánto se podrían ver reducidas las inyecciones de los PMGD, con el fin de tomar las acciones pertinentes.

En caso de que el Coordinador requiera información adicional para el desarrollo del estudio, deberá solicitarla a la Empresa Distribuidora, la cual dispondrá de un plazo máximo de 10 días para responder. El Coordinador deberá adjuntar el estudio realizado, detallando los escenarios futuros que gatillarían congestiones. El estudio deberá quedar disponible en el sitio web del Coordinador.

El Coordinador deberá instruir el tratamiento técnico que tendrán las inyecciones del PMGD para solucionar las posibles congestiones. Para estos efectos, el Coordinador deberá monitorear las transferencias por el sistema de transmisión zonal afectado solicitando a los Centros de Control responsables de la operación de la subestación primaria de distribución, o bien, a los propietarios de los PMGD, por intermedio de las Empresas Distribuidoras, la limitación de los excedentes de energía y potencia provenientes del SD. Dicha instrucción considerará la aplicación del orden de mérito de los PMGD involucrados y, en caso de igualdad en el orden de mérito, se aplicará una prorrata en base a su capacidad máxima autorizada, esto es, considerando la limitación consignada en el respectivo ICC. En caso de que la instalación congestionada tenga impedimentos de ser monitoreada por el Coordinador, la empresa propietaria de la instalación respectiva deberá proporcionar la información del estado operativo de la misma cada vez que el Coordinador lo requiera.

En el ámbito de sus facultades, el Coordinador podrá limitar las inyecciones y establecer bloques horarios de generación del o los PMGD afectados, tal que no se sobrecarguen los componentes pertenecientes al sistema de transmisión. Para ello, el o los PMGD podrán implementar los automatismos y sistemas de monitoreo necesarios para limitar sus inyecciones, en conformidad

## CAPÍTULO 3

con la normativa. La operación de dichos automatismos no debe poner en riesgo la calidad de servicio de la red de distribución.

En caso de la ocurrencia de eventuales congestiones de transmisión no previstas, que pongan en riesgos la seguridad del servicio en el sistema eléctrico, el Coordinador podrá instruir medidas inmediatas a la Empresa Distribuidora y los propietarios u operadores de los PMGD conectados a las redes de distribución. La ejecución de las medidas instruidas a los propietarios u operadores de los PMGD, serán supervisadas por la Empresa Distribuidora, la cual, en caso de incumplimiento, podrá establecer la desconexión del PMGD. En el caso de que el Coordinador compruebe que el PMGD cumple con los requerimientos necesarios para la operación segura de la red, este podrá volver a conectarse, ya sea entrando en operación a potencia limitada o implementando los automatismos necesarios que permitan el monitoreo y control de las inyecciones del PMGD.

La limitación de potencia mencionada anteriormente podrá ser levantada sólo si en forma posterior a la conexión del PMGD, mediante el estudio semestral elaborado por el Coordinador, se constata que la operación de dicha central a su capacidad de inyección máxima no provocará la congestión antes mencionada. Ante dicha situación, el Coordinador deberá notificar al propietario u operador del PMGD, a la Empresa Distribuidora, a la Comisión y a la empresa de transmisión correspondiente, que el PMGD cuenta con la autorización para operar a su capacidad de inyección máxima.

### **Título 3-9 Interconexión, energización y entrada en operación**

#### **Artículo 3-46 Comunicación de interconexión a la Superintendencia.**

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento, el Propietario u Operador del PMGD deberá informar la interconexión del Proyecto a la Superintendencia previo a la Notificación de Conexión. Deberá presentarse una vez concluida la instalación del PMGD, dando cuenta que la instalación ha sido proyectada y ejecutada con las disposiciones establecidas en el Reglamento, la presente NT, y en la demás normativa aplicable al diseño y construcción de dicha instalación.

La presentación deberá contener, al menos:

- a) Datos generales de la instalación;
- b) Datos técnicos del PMGD;
- c) Protecciones eléctricas del PMGD;
- d) Almacenamiento de energía del PMGD, en caso de aplicar; y,
- e) Datos del Propietario.

La comunicación deberá ser realizada para la declaración de nuevas instalaciones, regularización de las ya establecidas y modificación de las condiciones previas a las establecidas para la conexión de un PMGD.

Para los casos del retiro, modificación relevante, desconexión o cese de operaciones sin que estén obedezcan a fallas o mantenimientos programados, deberán comunicarse por escrito al Coordinador, la Comisión, la Superintendencia y la Empresa Distribuidora en un tiempo no menor al establecido en el Reglamento.

## CAPÍTULO 3

La Superintendencia podrá establecer los medios y formatos necesarios para dar cumplimiento a la comunicación de interconexión.

### **Artículo 3-47                      Comunicación de interconexión al Coordinador**

El propietario u operador del PMGD deberá presentar al Coordinador previa a su NC, la solicitud de autorización de puesta en servicio, la cual deberá contener, al menos, los siguientes antecedentes:

- a) La dirección del inmueble donde se emplazará el PMGD.
- b) Identificación del Punto de Conexión del PMGD.
- c) Identificación y clase del instalador eléctrico o la identificación del profesional de aquellos señalado en el Decreto N° 2, de 1983, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, o el que lo reemplace, según corresponda.
- d) Copia de la comunicación de la interconexión del PMGD a la Superintendencia, conforme las exigencias establecidas en el Reglamento, según lo dispuesto en el Artículo 3-46 de la presente NT.

Todo PMGD que solicite al Coordinador iniciar la PES, debe estar declarado en construcción de acuerdo con lo definido en el Artículo 72°-17 de la Ley, o la que lo reemplace, y cumplir con el Anexo de Requisitos Técnicos Mínimos de Instalaciones que se interconectar al Sistema de Transmisión Zonal, según corresponda.

El Coordinador deberá verificar el cumplimiento de los siguientes requisitos técnicos para que el Interesado pueda iniciar su interconexión y energización:

- i. Incorporación del proyecto al sistema de medidas de transferencias económicas del Coordinador, en conformidad con lo establecido en el Anexo Técnico “Sistemas de Medidas para Transferencias Económicas”.
- ii. Completitud de información técnica del proyecto indicada por el Coordinador, en conformidad a lo establecido en el Anexo Técnico de Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento.
- iii. Información relacionada a la tecnología del recurso primario, tal como matrices de caudales, costos variables de combustibles, o alguna información adicional que el Coordinador solicite para efecto de sus funciones.

El Interesado deberá ser el encargado de solicitar al Coordinador la verificación del cumplimiento de los requisitos descritos en el párrafo anterior. El Coordinador deberá comunicar al Interesado dentro del plazo de 30 días de recibida la solicitud, su aprobación a la verificación del cumplimiento copulativo de los requisitos técnicos establecidos en los numerales i), ii) y iii) del presente artículo. Dentro del referido plazo, el Coordinador podrá formular observaciones a la solicitud y/o solicitar antecedentes complementarios con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos antes señalados. El Interesado deberá dar respuesta a dichas observaciones dentro del plazo que al efecto fije el Coordinador.

### **Artículo 3-48                      Requisitos para iniciar la PES**

### CAPÍTULO 3

Una vez presentada la NC, el Interesado y la Empresa Distribuidora deberá fijar de común acuerdo el cronograma de puesta en servicio y programar la fecha y hora de interconexión y energización del PMGD. Los plazos para la realización de la interconexión y energización no podrán superar los plazos establecidos en el Reglamento.

La fecha y hora de interconexión deberá ser comunicada al Coordinador, a la Comisión y a la Superintendencia, por los medios y formatos que dichos organismos dispongan para dar cumplimiento a dicha exigencia normativa, lo cual deberá realizarse en un plazo no superior al establecido en el Reglamento.

#### **Artículo 3-49                      PES por etapas**

Un PMGD podrá iniciar su PES con una potencia menor a la indicada en su ICC, solicitando a la Empresa Distribuidora en su respectiva NC, siempre que el propietario u operador del PMGD pretenda entrar en operación con anterioridad a que las Obras Adicionales, Adecuaciones o Ajustes estén totalmente ejecutadas. Para ello, el PMGD podrá acordar con la Empresa Distribuidora la limitación horaria de sus inyecciones de energía y potencia en conformidad con lo establecido en el Reglamento, y dando cumplimiento a las exigencias establecidas en la presente NT.

La limitación máxima de inyecciones corresponderá a la establecida durante la realización de los estudios de conexión para dar cumplimiento a la letra d), del literal b) el Artículo 3-27, siempre que la condición existente sea acorde a la condición de conexión de los GD, según lo establecido en la letra a), del literal b), del Artículo 3-27.

El Interesado, en caso de que este haya sido el responsable de realizar los estudios, deberá presentar junto a la NC la actualización del estudio de ajustes de protecciones, considerando la máxima potencia de inyección de acuerdo con la etapa de conexión del PMGD. Dicho estudio deberá ser presentado en conjunto con la solicitud.

En aquellos casos en que la Empresa Distribuidora fue la responsable de realizar los estudios, deberá hacer las verificaciones respectivas de los estudios técnicos, para determinar la máxima potencia de inyección y con ello dar cumplimiento a las exigencias establecidas en la presente NT y a la normativa aplicable. Lo anterior, deberá realizarse en un plazo no superior a un mes desde la presentación de la NC por parte del Interesado, comunicando su intención de conexión de PES por etapas.

Sin perjuicio de lo anterior, la Empresa Distribuidora puede, a solicitud del Interesado o propietario u operador del PMGD, tomar medidas adicionales para aumentar la potencia máxima de generación y establecer bloques de generación horario para las inyecciones de energía y potencia. Asimismo, podría incluir mecanismos de automatismos y sistemas de protección adicionales a los establecidos en el CAPÍTULO 7, con el objeto de velar por el cumplimiento de las exigencias técnicas de la presente NT y la normativa vigente.

Para los efectos de la programación de la operación global del sistema eléctrico, en los casos que corresponda, el propietario u operador de un PMGD deberá coordinar dicha operación tanto con la Empresa Distribuidora como con el Coordinador, de acuerdo con lo señalado en el presente capítulo y la normativa vigente.

# CAPÍTULO 4 : FACTOR DE REFERENCIACIÓN

BORRADOR



### Título 4-1 Generalidades

#### Artículo 4-1 Objetivo

Los propietarios de los PMGD deberán participar de las transferencias de energía y potencia entre empresas eléctricas que se encuentren sujetas a la coordinación del Coordinador, en conformidad a lo establecido en el Reglamento, para tal efecto, las inyecciones de energía y potencia de los PMGD deberán ser referidas a la barra de la subestación de distribución primaria asociada a dicho medio de generación. Para ello, se utilizará un Factor de Referenciación (FR), que deberá ser calculado por la Empresa Distribuidora de acuerdo con lo dispuesto en el presente capítulo y entregado al Coordinador según los términos y plazos que se indiquen

#### Artículo 4-2 Responsabilidad del cálculo del FR

La responsabilidad de calcular cada FR será de la Empresa Distribuidora en cuyas redes se encuentre conectado el PMGD. Sin perjuicio de lo anterior, la Empresa Distribuidora debe entregar las bases de datos, con las consideraciones tomadas en los cálculos y toda la información necesaria para que el FR respectivo pueda ser revisado y reproducido por los PMGD del Alimentador respectivo o por el Coordinador.

En caso de que exista uno o más PMGD conectados en un Alimentador que se conecte a un Alimentador de propiedad de otra Empresa Distribuidora, se deberá considerar el conjunto de instalaciones como un solo sistema para el cálculo del FR. Para ello, la Empresa Distribuidora propietaria del Alimentador que está conectado a otro Alimentador deberá proporcionar toda la información necesaria a la Empresa Distribuidora propietaria del Alimentador conectado a la subestación primaria, para que esta última pueda calcular un único FR.

En caso de algún desacuerdo entre las partes, ya sea en la implementación de la metodología de cálculo o del cálculo mismo del FR, éstas podrán recurrir a la Superintendencia.

#### Artículo 4-3 Consideraciones para el cálculo

El Factor de Referenciación de un Alimentador deberá ser calculado por la Empresa Distribuidora una vez al año y comunicado al Coordinador y a los propietarios de los PMGD, cuya fecha será el primer día del mes de noviembre. Se deberán utilizar como datos de cálculo, los registros horarios de la operación real de demanda del Alimentador y generación de los PMGD desde una fecha que represente el estado actual del Alimentador hasta el 30 de septiembre del año del cálculo en curso. Además, deberán ser utilizados y considerados en el cálculo los perfiles de tensión en cabecera de él (los) Alimentador(es) y los requerimientos de reactivos por parte de los PMGD. Para el caso descrito en el segundo inciso del Artículo 4-2 de la presente NT, la Empresa Distribuidora propietaria del Alimentador que se conecte a un Alimentador de propiedad de otra Empresa Distribuidora, deberá proporcionar la información necesaria para el cálculo en un plazo que no excederá el quinto día del mes de octubre.

La Empresa Distribuidora deberá enviar junto a la comunicación al Coordinador y a los propietarios de los PMGD, la base de datos utilizada para el cálculo de los FR, las memorias de cálculo y una minuta explicativa que resuma el proceso.

## CAPÍTULO 4

El Factor de Referenciación será idéntico para todos los PMGD conectados a un mismo Alimentador, a excepción de los que aún mantengan acuerdos de pérdidas con la Empresa Distribuidora, los cuales tendrán, por el plazo definido en dicho acuerdo, Factores de Referenciación igual a uno. Una vez vencido dicho acuerdo, el PMGD en cuestión deberá adoptar el FR respectivo del Alimentador al cual se conecta.

Si para la fecha de cálculo del FR existe uno o más PMGD que no dispongan de registros de operación real en la ventana de tiempo definida en el primer inciso del presente artículo, estos deberán ser considerados en el cálculo utilizando para ello las inyecciones proyectadas entregadas por el Interesado en su respectiva SCR.

En el caso de que alguno de los PMGD no inyecte la totalidad de la potencia considerada en su ICC, el cálculo del FR deberá considerar la totalidad de la potencia proyectada para dicho Proyecto, salvo en caso de que existan limitaciones por restricciones por congestión. De esta forma, la matriz deberá ser determinada considerando el escenario de mayor de generación agregada, y en dicho caso deberán completarse las ventanas sin registros en conformidad con lo establecido en el Artículo 4-7 de la presente NT.

### **Artículo 4-4                      Distribución de la demanda para el cálculo de los FR.**

Para la modelación de los escenarios de generación y demanda agregada se deberá realizar análisis de flujo de potencia a partir de los registros de las mediciones tomadas en la cabecera del Alimentador, considerando la opción de escalamiento de carga para el flujo de potencia. Las cargas del Alimentador se modelarán en los puntos donde existen transformadores de distribución, ponderando los niveles de carga del Alimentador en función de la potencia nominal de los transformadores de distribución.

Luego del escalamiento de cargas indicado en el párrafo anterior, se debe definir la condición base de la red para las variables de las demandas registradas, generación y todas las demás variables que hayan sido consideradas en el proceso de escalamiento. Posterior a ello, se debe realizar el cálculo con y sin PMGD. Los flujos de potencia deberán considerar las variables asignadas como la demanda para cada una de las cargas para determinar las pérdidas eléctricas total de la red, con o sin PMGD. Finalmente, se debe determinar la matriz de factor de referenciación según el procedimiento establecido en el Título 4-2 de la presente NT.

La Empresa Distribuidora podrá considerar, para el prorratio de la demanda, los registros de medida tomados en los equipos de medida ubicados a lo largo del Alimentador, identificando claramente la ubicación de cada equipo de medida y detallando el código único en su respectiva Plataforma de Información Pública. Con el objeto de una mejor estimación de los escenarios de estudio, se deberá entregar obligatoriamente la data de dichos registros en coherencia con los registros entregados de demanda en cabecera del Alimentador.

La demanda considerada para el cálculo de los factores de referenciación deberá estar contenida dentro del rango establecido en el literal ii) del Artículo 3-28 de la presente NT, la cual deberá representar el comportamiento normal de la red, excluyendo los registros horarios que representen una condición anormal, posea errores en la medición, contenga registros de alguna maniobra transitoria o traspaso de carga entre Alimentadores, o por algún otro motivo que represente una condición anormal en la red.

## CAPÍTULO 4

### Artículo 4-5 Observaciones del FR

El Coordinador y los propietarios de los PMGD podrán realizar observaciones a los cálculos realizados, las que deberán ser remitidas a la Empresa Distribuidora a más tardar 10 días después de haber recibido el cálculo por parte de la Empresa Distribuidora, de acuerdo con lo indicado en el artículo precedente. Una vez que la Empresa Distribuidora reciba las observaciones, deberá recalcular los Factores de Referenciación si es que acoge una o más de las observaciones realizadas por el Coordinador y/o los propietarios de los PMGD.

La Empresa Distribuidora deberá comunicar los resultados finales del cálculo de los Factores de Referenciación al Coordinador y a los propietarios de los PMGD el primer día de diciembre. De haber recibido observaciones, la Empresa Distribuidora deberá acompañar la comunicación con un reporte que detalle el tratamiento de las observaciones planteadas.

Los Factores de Referenciación calculados deberán ser aplicados por el Coordinador a partir del 1 de enero siguiente, para referir las inyecciones de energía y potencia de los PMGD a la barra de la subestación de distribución primaria asociada a dicho medio de generación.

### Título 4-2 Metodología de cálculo del FR

#### Artículo 4-6 Cálculo del FR

El Factor de Referenciación corresponderá a una matriz, cuyos valores dependerán de la Generación Agregada de los PMGD conectados y de la Potencia Consumida del Alimentador.

Las consideraciones presentadas para el cálculo según lo indicado en el Artículo 4-3 y las consideraciones para el tratamiento de la demanda presentado en el Artículo 4-4, se utilizarán para realizar el cálculo de los factores de referenciación de la matriz.

Para conformar la matriz de FR, se debe realizar una clasificación por 10 intervalos de Generación Agregada de PMGD y 10 intervalos de Potencia Consumida, de acuerdo con lo que se señala a continuación:

$$IG_i = \left[ G_{\min} + \frac{(i-1)}{10} \cdot (G_{\max} - G_{\min}), G_{\min} + \frac{i}{10} \cdot (G_{\max} - G_{\min}) \right]$$
$$ID_j = \left[ D_{\min} + \frac{(j-1)}{10} \cdot (D_{\max} - D_{\min}), D_{\min} + \frac{j}{10} \cdot (D_{\max} - D_{\min}) \right]$$

Donde:

$IG_i$  : Intervalo i-ésimo de Generación Agregada de los PMGD del Alimentador.  
 $i = [1,10]$ .

$ID_j$  : Intervalo j-ésimo de Potencia Consumida del Alimentador.  $j = [1,10]$ .

$G_{\min}$  : Generación Agregada mínima del conjunto de PMGD del Alimentador, a partir de los datos indicados en el Artículo 4-3.

## CAPÍTULO 4

- $D_{\min}$  : Potencia Consumida mínima del Alimentador, a partir de los datos indicados en el Artículo 4-3.
- $G_{\max}$  : Generación Agregada máxima del conjunto de PMGD del Alimentador, a partir de los datos indicados en el Artículo 4-3.
- $D_{\max}$  : Potencia Consumida máxima del Alimentador, a partir de los datos indicados en el Artículo 4-3.

La matriz de Factores de Referenciación  $FR_L$  estará compuesta por 100 FR para cada Alimentador L.

$$FR_L = \begin{matrix} & ID_1 & ID_2 & \dots & ID_{10} \\ \begin{matrix} IG_{10} \\ IG_9 \\ \vdots \\ IG_1 \end{matrix} & \begin{bmatrix} FR_{L,IG_{10},ID_1} & FR_{L,IG_{10},ID_2} & \dots & FR_{L,IG_{10},ID_{10}} \\ FR_{L,IG_9,ID_1} & FR_{L,IG_9,ID_2} & \dots & FR_{L,IG_9,ID_{10}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ FR_{L,IG_1,ID_1} & FR_{L,IG_1,ID_2} & \dots & FR_{L,IG_1,ID_{10}} \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Cada Factor de Referenciación será definido en base a simulaciones que deberán considerar los niveles de Generación Agregada y Potencia Consumida de la matriz  $FR_L$ .

Se calculará según la siguiente expresión:

$$FR_{L,IG_i,ID_j} = 1 + \frac{\sum_{h=1}^{N_{i,j}} (P_{Loss_o}(h,IG_i,ID_j) - P_{Loss_{PMGD}}(h,IG_i,ID_j))}{\sum_{h=1}^{N_{i,j}} \sum_{g=1}^K PMGD_{g,h,IG_i,ID_j}}$$

Donde:

- $FR_{L,IG_i,ID_j}$  : Factor de Referenciación de los PMGD conectados en el Alimentador L, en el intervalo de Generación Agregada  $IG_i$  e intervalo de Potencia Consumida  $ID_j$ .
- $P_{Loss_o}(h,IG_i,ID_j)$  : Pérdidas del Alimentador L, sin considerar ningún PMGD conectado para la hora h, en el intervalo de Generación Agregada  $IG_i$  e intervalo de Potencia Consumida  $ID_j$ . Se incluyen los PMGD que tienen contrato vigente de pago de pérdidas.
- $P_{Loss_{PMGD}}(h,IG_i,ID_j)$  : Pérdidas del Alimentador L considerando los PMGD conectados para la hora h, en el intervalo de Generación Agregada  $IG_i$  e intervalo de Potencia Consumida  $ID_j$ . Se incluyen los PMGD que tienen contrato vigente de pago de pérdidas.
- $PMGD_{g,h,IG_i,ID_j}$  : Potencia generada por el PMGD g, durante la hora h, en el intervalo de Generación Agregada  $IG_i$  e intervalo de Potencia Consumida  $ID_j$ .
- $N_{i,j}$  : Cantidad de horas en el intervalo de Generación Agregada  $IG_i$  e intervalo de Potencia Consumida  $ID_j$ .

## CAPÍTULO 4

$K$  : Cantidad de PMGD conectados en el Alimentador  $L$  de la red de distribución bajo estudio.

No deberán ser considerados para este análisis; Generadores de Emergencia Móvil y los generadores convencionales que presenten un factor de planta, del año anterior al año de evaluación, menor al 5%.

### Artículo 4-7 Ventanas sin registros

En caso de que con los registros históricos especificados en el Artículo 4-3 existan ventanas dentro de la matriz  $FR_L$  sin registros, el cálculo del FR para cada ventana ( $IG_i, ID_j$ ) sin registros deberá considerar datos creados, adoptando las siguientes consideraciones:

- Potencia Consumida, que represente el valor medio del intervalo  $ID_j$
- $(k + 2)$  niveles de Generación Agregada de PMGD que estén dentro del intervalo  $IG_i$ , como una combinación de los  $k$  PMGD conectados. Estas combinaciones deben abarcar los casos más representativos teniendo en cuenta las tecnologías de cada PMGD.

### Artículo 4-8 Aplicación de FR

Una vez obtenida la matriz de factores de referenciación de acuerdo con lo señalado en el Artículo 4-7, se deberá identificar el FR horariamente en función de las siguientes actividades:

- Determinar la Generación Agregada y la Potencia Consumida para cada hora.
- Para cada variable definida tanto de Generación Agregada como de Potencia Consumida, se deberá buscar la coordenada correspondiente dentro de la matriz de factores de referenciación, lo que permitirá definir el FR a aplicar en dicha hora.

En caso de que alguna o ambas variables estén fuera de los límites de la matriz, se deberá asignar el FR más cercano dentro de la matriz de factores de referenciación.

### Artículo 4-9 Opciones de actualización de los FR

Se deberá realizar una actualización de los FR, cada vez que ocurra alguno de los siguientes eventos:

- Cambio relevante y permanente en la topología de la Red de Media Tensión.
- Incorporación de un nuevo PMGD a la red de distribución, o bien, el retiro de un PMGD de la red de distribución.
- Aumento en a lo menos un 10% de la potencia consumida, comparados con los valores máximos de la matriz ( $D_{máx}$ ), lo cual debe ser verificado en un 10% o más de los datos del mes.

La Empresa Distribuidora deberá calcular y comunicar los FR dentro de los primeros quince días del mes siguiente a la ocurrencia de alguno de los eventos descritos con anterioridad a los propietarios de los PMGD y al Coordinador, quienes tendrán un plazo de 10 días contados desde la comunicación antedicha para realizar observaciones a los cálculos de los FR actualizados.

## CAPÍTULO 4

La Empresa Distribuidora tendrá un plazo de 10 días para informar los FR definitivos, acompañando la comunicación con un reporte que detalle el tratamiento de las observaciones realizadas por los propietarios de los PMGD y del Coordinador.

Los FR actualizados comenzarán a regir desde el primer día del tercer mes siguiente a la ocurrencia de alguno de los eventos descritos anteriormente, y tendrán vigencia hasta la próxima fecha de cálculo de FR establecida en el Artículo 4-3 o hasta la próxima actualización según los términos del presente artículo.

### **Artículo 4-10 Consideraciones ante registros insuficientes**

En caso de no contar con los registros suficientes especificados en el Artículo 4-3 para definir los límites de la matriz de FR, se podrán adoptar alguna de las siguientes consideraciones:

- a) Para conformar los intervalos de Potencia Consumida  $ID_j$ , se considerará la Potencia Consumida máxima ( $P_{\max}$ ) como la capacidad de diseño del Alimentador y la Potencia Consumida mínima ( $P_{\min}$ ) como un 30% de la demanda máxima respectiva.
- b) Para conformar los intervalos de generación  $IG_i$ , se considerará la Generación Agregada máxima ( $G_{\max}$ ) como la suma de las capacidades de los PMGD y la Generación Agregada mínima ( $G_{\min}$ ) como cero.

Para los efectos establecidos en el presente artículo, se entenderá que existen registros insuficientes cuando éstos representen una data inferior a dos meses de datos horarios. Asimismo, para el cálculo de los FR de cada ventana sin registros, se utilizarán las consideraciones especificadas en el Artículo 4-7 de la presente NT.

# CAPÍTULO 5 : CONTROVERSIAS

BORRADOR

## **Título 5-1 Generalidades**

### **Artículo 5-1 Alcance**

Los Interesados, propietarios u operadores de un PMGD y las Empresas Distribuidoras, podrán formular reclamos ante la Superintendencia por controversias que se susciten durante la tramitación de una SCR, respecto del ICC, los estudios de conexión, el informe de costos de conexión, y los costos de las Obras Adicionales, Ampliaciones o Ajustes, la Notificación de Conexión, o por controversias que se susciten con posterioridad a la conexión, comunicación de energización o entrada en operación de un PMGD, en aplicación de los establecido en el Título IV del Reglamento.

Las solicitudes de extensión de vigencia del ICC conforme al Reglamento, suscitadas ante la pérdida de vigencia del ICC, con motivo de la no presentación o insuficiencia de antecedentes para la acreditación del avance del proyecto según el cronograma de ejecución del proyecto, o por la revocación de la declaración en construcción por parte de la Comisión, no se someterán al procedimiento de controversias establecido en el presente capítulo, sino que serán sometidas al procedimiento especial establecido en el Artículo 5-8 de la presente NT.

Finalmente, las controversias que se susciten entre el Coordinador y las empresas sujetas a coordinación serán sometidas al dictamen del Panel de Expertos conforme a lo establecido en la Ley.

## **Título 5-2 Procedimiento de Controversias**

### **Artículo 5-2 Presentación de Controversias**

El Interesado o la Empresa Distribuidora, según sea el caso, podrá presentar su reclamo dentro del plazo de 20 días contados desde que se produzca el desacuerdo. La solicitud deberá ser fundamentada y deberá contener, al menos:

- a. Identificación del reclamante
  - i. Nombre completo y copia del documento de identificación respectivo.
  - ii. Copia autorizada del documento que acredite la representación del reclamante, con certificación de vigencia no mayor a 30 días, en caso de que correspondiera.
  - iii. Datos del PMGD en controversia:
    - i) Proceso de Conexión.
    - ii) Nombre del PMGD, Alimentador y Subestación asociada.
    - iii) Empresa Distribuidora asociada al punto de conexión.
    - iv) Identificar si el alimentador nace de otra empresa distribuidora.
    - v) Acreditar la representación del titular del PMGD, en caso de que se presente controversia por un proyecto de terceros.
- b. Descripción de la problemática, detallando los hechos que dan origen a la controversia en orden cronológico, identificando la etapa específica del proceso de conexión donde acontecieron los hechos, y acompañando todos los demás antecedentes del caso que



## CAPÍTULO 5

sean pertinentes. Asimismo, se deberá incorporar la petición concreta a la Superintendencia, en base a los eventuales incumplimientos incurridos por el Interesado o la Empresa Distribuidora, según corresponda.

- c. Indicación de las medidas provisionales solicitadas por el reclamante, si procedieran, conforme lo establecido en el Reglamento, las cuales deberán estar debidamente justificadas, detallando los efectos perjudiciales que ocasionaría el no dictar dichas medidas.

La solicitud deberá ser presentada a través de la Oficina de Partes de la Superintendencia, de forma digital o física, o bien, en la página web que dicho servicio disponga para tal efecto. El plazo para la solicitud deberá encontrarse dentro de lo estipulado en el Reglamento.

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente capítulo, la Superintendencia podrá establecer los medios y formatos necesarios para la presentación, admisibilidad, entrega de antecedentes y la resolución de los casos.

### **Artículo 5-3                      Medidas provisionales**

El Interesado, propietario u operador de un PMGD o Empresa Distribuidora que presente una controversia ante la Superintendencia, podrá solicitar en su presentación el establecimiento de medidas provisionales, en caso de que estas se estimen necesarias. Para ello, el reclamante deberá señalar dentro de su solicitud, en el curso del procedimiento administrativo, la justificación de dicho requerimiento, señalando los efectos perjudiciales que tendría la no dictación de las medidas solicitadas en el proceso en cuestión.

### **Artículo 5-4                      Admisibilidad de las Controversias**

Dentro del plazo de 15 días contado desde la presentación de una controversia, la Superintendencia podrá declararla inadmisibles si constata el incumplimiento de alguno de los requisitos de presentación establecidos en el presente título. En caso de que los antecedentes se encuentren conformes con la normativa vigente, la Superintendencia declarará la admisibilidad de la controversia. La resolución que resuelva lo anterior, será notificada por carta certificada a las partes o por los medios que para ello disponga la Superintendencia.

El plazo establecido en el Reglamento para resolver la controversia se contará desde la resolución que declare de admisibilidad de esta.

Asimismo, durante la tramitación de la controversia, la Superintendencia podrá solicitar informes a otros organismos o a cualquiera de las partes para profundizar sobre una materia en particular, de acuerdo con lo señalado en la Ley Nº 18.410 o aquella que la reemplace, los que deberán ser evacuados en los plazos que al efecto determine la Superintendencia.

Los plazos establecidos en la normativa vigente se suspenderán mientras no sea notificada la respuesta a la Superintendencia por parte de los organismos o partes correspondientes.

### **Artículo 5-5                      Controversias respecto del ICC y Estudios de Costos de Conexión**

## CAPÍTULO 5

Los Interesados, propietarios u operadores de un PMGD podrán presentar controversias en caso de manifestar disconformidades o requerir aclaraciones respecto de los resultados presentados en el Informe de Criterios de Conexión y/o Estudio de Costos de Conexión, dentro del plazo establecido en el Reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, dentro de los 5 días siguientes a la presentación de la controversia ante la Superintendencia, el Interesado deberá notificar su ingreso a la Empresa Distribuidora respectiva, por cualquier medio escrito, señalando las razones que originaron dicha presentación, identificando fecha y el número de ingreso a la Superintendencia.

En caso de declararse admisible la controversia por parte de la Superintendencia, la Empresa Distribuidora deberá dar respuesta íntegra a las disconformidades o solicitudes de aclaración presentadas por el Interesado, de acuerdo con las instrucciones y plazos que al efecto determine la Superintendencia durante la tramitación del reclamo.

En todo lo demás, este tipo de controversias se regirá por las normas generales establecidas en el presente capítulo de la NT.

### **Artículo 5-6 Plazo de presentación de antecedentes adicionales y observaciones**

El plazo máximo para la presentación de antecedentes adicionales del caso por cualquiera de las partes no podrá superar los 40 días desde la declaración de admisibilidad de la controversia. Luego de recibidos los antecedentes respectivos por la Superintendencia, estos deberán ser puestos en conocimiento de la contraparte, notificándole dichos antecedentes por carta certificada o por los medios que para ello disponga.

En el caso de que el reclamante presente observaciones respecto de los antecedentes aportados por su contraparte o por terceros durante la tramitación de la controversia, estas deberán ser presentadas a la Superintendencia en un plazo no superior a 5 días desde notificada dicha información, con copia a la contraparte.

Asimismo, dentro del proceso administrativo, el reclamante podrá ejercer su derecho a desistirse de su solicitud ante la Superintendencia, la cual deberá pronunciarse al efecto, notificando a las partes la resolución que determine el desistimiento de la controversia por carta certificada o por los medios que para ello disponga. La Empresa Distribuidora deberá comunicar dicha situación a los demás interesados una vez que sea emitida la resolución respectiva del caso, conforme las indicaciones presentadas por la Superintendencia para dicho propósito.

### **Artículo 5-7 Plazos para resolución y presentación de recurso de reposición.**

La Superintendencia resolverá la controversia en un plazo no superior a 60 días contado desde que se declare su admisibilidad. Los demás plazos establecidos en el Reglamento quedarán suspendidos mientras la Superintendencia no resuelva el reclamo, en los casos que corresponda.

En caso de que la resolución se impugne por alguna de las partes, esta deberá ceñirse a las exigencias establecidas en la Ley N° 18.410, o aquella que la reemplace.

**Artículo 5-8**

**Solicitudes de mantención de vigencia de ICC**

Las solicitudes de extensión de vigencia del ICC conforme al Reglamento, suscitadas ante la pérdida de vigencia del ICC por motivo de la no presentación o insuficiencia de antecedentes para la acreditación del avance del proyecto según su cronograma de ejecución, o por la revocación de la declaración en construcción del mismo por parte de la Comisión, no se someterán al procedimiento de controversias establecido en el presente capítulo, sino que serán tramitadas mediante un procedimiento especial que al efecto determine la Superintendencia, y podrán presentarse por única vez y por razones justificadas.

La presentación de dichas solicitudes deberá realizarse conforme las reglas generales establecidas en la Ley 19.880, de Bases de los Procedimientos Administrativos y, en caso de que no se requieran antecedentes adicionales, serán resueltas en un plazo no superior a 30 días de decretada su admisibilidad.

# CAPÍTULO 6 : AUDITORIAS

BORRADOR

### **Artículo 6-1                      Objetivo y ámbito de aplicación.**

El objetivo del presente capítulo es definir los términos y condiciones generales para el desarrollo de las Auditorías que permitan verificar el cumplimiento de los requisitos que establece la presente NT, así como la demás normativa vigente al efecto.

La Superintendencia podrá instruir a la (o las) Empresa (s) Distribuidora (s) la ejecución de una Auditoría, en los siguientes casos:

- a) Cuando observe y/o registre el incumplimiento por parte de la Empresa Distribuidora de algún requisito establecido en la presente NT asociado a la conexión de PMGD, o bien para fiscalizar el cumplimiento de un requisito establecido en la misma.
- b) Cuando requiera verificar la información entregada por parte de la empresa Distribuidora a los usuarios o la Superintendencia.
- c) Cuando detecte falta de información o inconsistencias en la plataforma de información pública gestionada por las empresas distribuidoras.

En cualquiera de los casos, el costo de las auditorías será de cargo de la Empresa Distribuidora que se audite.

### **Artículo 6-2                      Principios y metodología de la Auditoría.**

Las Auditorías deben ser llevadas a cabo con integridad, imparcialidad, confidencialidad, independencia, y estar basadas en evidencia. Asimismo, deberán considerar los riesgos que influyen en su planificación, realización y presentación ante la Superintendencia.

Respecto a la metodología, se debe tener presente lo indicado en la norma ISO 19011:2018 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión, así como lo que disponga la Superintendencia en instrumento que destinará especialmente para tal efecto.

### **Artículo 6-3                      De los Auditores Técnicos.**

Las auditorías serán efectuadas por empresas con carácter de Auditor Técnico, las que no deberán tener relación alguna, directa o indirectamente, con la empresa Distribuidora a auditar. Asimismo, los Auditores Técnicos no podrán estar asociados de ninguna forma a los procesos de conexión de PMGD.

Los equipos de Auditores Técnicos deberán acreditar el conocimiento y la experiencia necesaria en el sector eléctrico en el ámbito de auditorías y de tecnologías de la información. Los prestadores del servicio de auditoría deberán contar con un encargado del equipo de auditoría, quien será el responsable ante la Superintendencia por los resultados obtenidos en el proceso.

La Superintendencia deberá contar con un registro anual de los Auditores Técnicos que presentaron mejor desempeño en el ejercicio de sus funciones, donde se establecerá un procedimiento para definir las condiciones para conformar este registro.

### **Artículo 6-4                      Proceso de Auditoría.**

La Superintendencia podrá dar instrucción de Auditoría a la(s) Empresa(s) Distribuidora(s) correspondiente(s), para lo cual señalará el o los motivos respectivos, la información del proceso requerida, o el sistema de gestión que requiera ser auditado. Asimismo, podrá señalar los parámetros mínimos requeridos para la Auditoría, tales como el tamaño de la muestra, nivel de confianza, margen de error y universo de la muestra.

La Empresa Distribuidora, una vez recibida la instrucción de Auditoría, deberá presentar un listado de auditores los cuales deberán acreditar sus competencias de acuerdo con el procedimiento que establezca la Superintendencia para tal efecto.

En caso de que la Superintendencia tuviese observaciones sobre los auditores propuestos, o bien sobre los planes de trabajos, metodologías, equipos, actividades, plazo o propuestas de informes a entregar, podrá realizar observaciones y/o requerir nuevas propuestas de Auditores Técnicos. Las observaciones deberán ser subsanadas por la Empresa Distribuidora dentro del plazo establecido por la Superintendencia para tal efecto. En el caso de requerir nuevas propuestas, estas deberán estar basadas en el registro de auditores que conforme la Superintendencia.

Una vez escogido el Auditor Técnico, e informado a la Empresa Distribuidora, la Superintendencia podrá coordinar reuniones con el equipo del Auditor Técnico seleccionado, con el objetivo de establecer los objetivos del programa de Auditoría.

El Auditor Técnico deberá entregar a la Superintendencia un programa de auditoría actualizado con las fechas de cada hito, dentro de los que se deberá considerar la realización de visitas a la Empresa Distribuidora, la entrega de informes preliminares y la entrega de un informe final de Auditoría, así como los objetivos o criterios del programa de Auditoría. La Superintendencia podrá realizar observaciones al programa de Auditoría y solicitar nuevos antecedentes o reuniones, con el fin de establecer las actividades para lograr los objetivos propuestos. La Superintendencia deberá validar el programa de Auditoría.

El informe final de Auditoría deberá contener las conclusiones obtenidas, junto a los resultados del análisis de cumplimiento de la normativa vigente. La Superintendencia podrá aprobar o solicitar cambios al informe final entregado por el Auditor Técnico, los que deberán ser subsanados en el plazo que se fije al efecto. Durante el proceso de Auditoría, los resultados de los informes deberán ser previamente aprobados por la Superintendencia para luego ser remitido a la empresa Distribuidora.

Una vez aprobado el informe final, este deberá ser remitido a la empresa Distribuidora por parte del Auditor Técnico, contando con un plazo de 15 días para presentar a la Superintendencia sus observaciones al documento. Por su parte, el Auditor Técnico deberá presentar a la Superintendencia las respuestas a dichas observaciones. Una vez aprobadas dichas respuestas por la Superintendencia, el Auditor Técnico dispondrá de un plazo de 10 días para entregar y publicar el informe final.

Sólo en casos excepcionales y debidamente justificados se podrán extender los plazos de los hitos fijados para la Auditoría, previa autorización de la Superintendencia.

### **Artículo 6-5                      Monitoreo del Proceso Auditado.**

La Superintendencia, en cualquier momento, podrá realizar seguimiento al programa de Auditoría llevada a cabo por el Auditor Técnico, así como revisar e instruir mejoras a este.

De todas las reuniones que sostengan el Auditor Técnico y la Empresa Distribuidora deberá existir registro trazable, con al menos una identificación completa y registro de los asistentes; consignación del lugar, fecha y hora de la reunión, fotografía de registro de la reunión, así como otras exigencias que pueda establecer la Superintendencia al efecto.

Asimismo, todo intercambio de información entre la Empresa Distribuidora, la Superintendencia y el Auditor Técnico, deberá ser realizado a través de la plataforma digital de transferencia de datos que al efecto fijará la Superintendencia y bajo las condiciones que esta última determine.

La información obtenida en el contexto de las Auditorías deberá ser almacenada por la Empresa Distribuidora en un directorio especialmente dispuesto al efecto, garantizando en todo momento el acceso al mismo por parte de la Superintendencia.

# CAPÍTULO 7 : EXIGENCIAS TÉCNICAS PARA LA CONEXIÓN AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN



## **Título 7-1 Exigencias Generales**

### **Artículo 7-1 Generalidades**

Un PMGD conectado a las instalaciones de una Empresa Distribuidora, en su caso, adquiere la calidad de usuario del SD y le serán aplicables los derechos y obligaciones establecidas en la normativa vigente. Lo anterior, de manera que un PMGD pueda operar adecuadamente en el SD, y para que los efectos sobre la Red de Media Tensión del SD y sobre los clientes estén dentro de los límites establecidos en la normativa vigente, incluyendo que no se supere la potencia aparente de inyección máxima entregada por el PMGD al SD.

### **Artículo 7-2 Exigencias en el Punto de Conexión**

Las exigencias establecidas en el presente capítulo deben cumplirse en el Punto de Conexión, aunque los equipos mismos estén ubicados en otro lugar. Las exigencias del presente capítulo se aplican tanto a la conexión de PMGD con solo una Unidad Generadora, en base a la capacidad de esa unidad, como a la de PMGD constituidos por varias unidades generadoras, en este caso, en base la capacidad agregada de las unidades.

### **Artículo 7-3 Mantenimiento de instalaciones**

El propietario del PMGD deberá mantener en todo momento el buen estado de las instalaciones eléctricas que permiten la conexión de éste con el SD. Dichas instalaciones comprenden el conjunto de líneas, Empalmes y equipos eléctricos entre su Punto de Conexión al SD y sus unidades de generación, incluyendo el Punto de Conexión.

Asimismo, la Empresa Distribuidora podrá solicitar al Propietario del PMGD que efectúe el mantenimiento y/o las reparaciones que sean necesarias sobre el Empalme, líneas y/o equipamiento que indica el párrafo anterior, en el caso que se detecten anomalías, debiendo remitirse esta solicitud con copia a la Superintendencia.

### **Artículo 7-4 Certificación o Autorización de Productos**

Los productos que formen parte de un equipo de generación, para poder ser utilizadas bajo el esquema de PMGD, deberán contar con la certificación o autorización de la Superintendencia. Esta exigencia sólo será aplicable para los productos que se definan en el procedimiento que emita la Superintendencia para tales efectos y en aquellos PMGD integrados a edificaciones.

### **Artículo 7-5 Conexión de transformadores elevadores**

La conexión de PMGD a redes de media tensión se hará a través de transformadores elevadores de tensión con uno de sus devanados en conexión delta. Se podrá implementar tanto una conexión D-y (delta en media tensión) como una conexión Y-d (estrella en media tensión aterrizada). En ambos casos se deberán implementar esquemas de protecciones (transformadores de corriente y potencial, protecciones y equipos de interrupción de suministro), los cuales deben ser selectivos para detectar y despejar oportunamente fallas a tierra que ocurran en el lado de media tensión.

En caso de que la conexión del PMGD se realice mediante un transformador distinto a los mencionados en el párrafo anterior, esta será aceptada siempre y cuando se realice un estudio de protecciones que pruebe el correcto funcionamiento de éstas. Esto aplica para todos los PMGD, incluyendo aquellos de impacto no significativo.

Para el caso de PMGD asincrónicos sin equipos de electrónica de potencia incorporados, la velocidad de partida debe estar entre el 95 y 105% de su velocidad de sincronismo. Si el PMGD solo pudiese partir como motor, deberá convenir con la empresa correspondiente las condiciones de conexión a la Red de Media Tensión.

Para controlar la energía reactiva suministrada a la red, los PMGD sincrónicos dispondrán de un control de excitación que permita regular la energía reactiva suministrada a la red.

### **Título 7-2 Interruptor de acoplamiento e instalación de conexión**

#### **Artículo 7-6                      Respaldo**

La Instalación de Conexión dispondrá de una alimentación de consumos propios desde el SD, así como de un abastecimiento de Servicios Auxiliares independiente del SD, normalmente baterías. La capacidad deberá estar dimensionada para operar toda la Instalación de Conexión con todos los elementos secundarios, protecciones y auxiliares, durante al menos dos horas cuando falte el apoyo desde la Red de Media Tensión. No estará permitido operar la Instalación de Conexión, si la tensión medida en bornes de las baterías está por debajo de los niveles mínimos recomendados por el fabricante; y ante la ausencia de los Servicios Auxiliares a causa de una condición de falla.

#### **Artículo 7-7                      Interruptor de acoplamiento**

El Interruptor de Acoplamiento debe permitir la desconexión automática del PMGD bajo corrientes de falla cuando actúen sobre él las protecciones del mismo. Por lo tanto, para la conexión del PMGD con el SD, este equipo de maniobras deberá contar con capacidad de interrupción ante las corrientes de falla previstas en el Punto de Conexión seleccionado o en la ubicación de operación efectiva en el caso de Instalaciones Compartidas y en los PMGD menores a 500 kW, tal como se describe en el Artículo 7-18. Este equipo, debe asegurar separación galvánica de todas las fases. Adicional al Interruptor propio de la Unidad Generadora, la Instalación de Conexión deberá contar con un interruptor tripolar, sobre el que actuará la Protección RI descrita en el Artículo 7-16.

#### **Artículo 7-8                      Equipamiento**

La Instalación de Conexión del PMGD se constituirá de los siguientes elementos mínimos, ordenados desde el SD hasta las unidades generadoras:

- a) Desconectador.
- b) Equipamiento de medida.
- c) Protección RI.
- d) Interruptor de Acoplamiento.

Este último deberá operar en MT, exceptuándose el caso de Instalaciones Compartidas descrito en el Artículo 7-18, y en los PMGD menores a 500 kW.

La Protección RI deberá medir en MT, exceptuándose el caso de PMGD menores a 500 kW descrito en el Artículo 7-16.

El orden del equipamiento de medida podrá variar respecto a los otros elementos mínimos de La Instalación de Conexión del PMGD, si esto se acordará entre la Empresa Distribuidora y el PMGD.

Las partes de la Instalación de Conexión que están unidas galvánicamente con la Red de Media Tensión del SD deberán disponer de protección contra descargas atmosféricas y sobre tensiones.

El diseño y construcción de la Instalación de Conexión, así como de la totalidad de la subestación de conexión, se realizarán conforme lo establecido en el Artículo 1-4.

El desconectador indicado en el literal a) deberá ser de apertura visible, y debe estar ubicado en el Punto de Conexión al SD y será accesible en todo momento al personal de la Empresa Distribuidora. Además, en la primera estructura del Empalme del PMGD, deberá existir un letrero que indique “Peligro Generador Conectado” que debe ser visible a una distancia de al menos 20 metros.

### **Artículo 7-9                      Puesta a tierra**

El esquema de puesta a tierra de la Instalación de Conexión de un PMGD no debe originar sobretensiones que excedan la capacidad de los equipos conectados al SD ni tampoco alterar la coordinación de la protección contra fallas a tierra de la Red de Media Tensión del SD.

En los PMGD eólicos la puesta a tierra de protección de las torres y de los equipos montados en ella contra descargas atmosféricas será independiente del resto de las tierras de la instalación.

Los demás requisitos aplicables a la puesta a tierra del PMGD deberán cumplir lo dispuesto por el Artículo 1-4.

### **Artículo 7-10                    Coordinación con equipos del SD**

La conexión de un PMGD no debe hacer que se sobrepase la capacidad de los equipos existentes en el SD, ni la capacidad de interrumpir cortocircuitos en ella. La conexión de un PMGD no debe causar la operación de Interruptores o desconectores existentes en el SD, ni impedir su cierre o recierre. No se podrán ocupar equipos que no estén aprobados para ello, en particular, en las funciones de separación o conexión de un PMGD, dar respaldo a un Interruptor y en general en la operación con carga.

### **Artículo 7-11                    Regulación de tensión del transformador elevador**

En caso de que la tensión del SD en el Punto de Conexión presente un rango de variación que supere las exigencias establecidas se recomienda que el transformador de media a baja tensión de la Instalación de Conexión tenga un rango de regulación bajo carga suficiente, de manera de compensar en todas las instalaciones de baja tensión la banda de variación que presente la tensión en la Red de Media Tensión. Las características del transformador deberán ser

informadas a la empresa correspondiente, incluyendo conexión, paso del cambiador, impedancias de cortocircuito, máxima corriente de conexión, entre otras. La conexión del neutro del lado de media tensión de todos los transformadores conectados galvánicamente con el SD deberá ser determinada por la Empresa Distribuidora respectiva.

### **Título 7-3 Dispositivo de Sincronización**

#### **Artículo 7-12 Exigencias**

En el caso de PMGD sincrónicos directamente conectados a la Red de Media Tensión del SD, el dispositivo de sincronización requerido para cumplir con las condiciones de sincronización deberá ser automático y contener un equipamiento de medida, consistente en un doble medidor de frecuencia, un doble medidor de tensión y un medidor de tensión de secuencia cero.

### **Título 7-4 Instalaciones de control y medida**

#### **Artículo 7-13 Ubicación**

Los medidores destinados a facturación, y los aparatos de control correspondientes, deberán quedar ubicados cercanos al Punto de Conexión según lo acordado entre la Empresa Distribuidora y el propietario del PMGD.

En Instalaciones Compartidas, se podrá utilizar un equipo de medida bidireccional que cumpla con las exigencias establecidas tanto para la medición de las inyecciones de energía como de los consumos, conforme a la normativa vigente.

#### **Artículo 7-14 Incorporación al Sistema de Medidas de Transferencias Económicas**

Los PMGD deberán implementar un sistema de medida de acuerdo con lo dispuesto en el Título “Sistema de Medidas de Transferencias Económicas” de la NTSyCS vigente.

Los medidores de energía, analizadores de red y los Equipos Compactos de Medida deberán ser polifásicos y cumplir con el índice de clase de precisión indicado en la NTSyCS vigente.

Por su parte, los transformadores de corriente y de potencial para medida deberán ser de tres elementos y cuatro hilos.

El enlace de comunicación desde las instalaciones del PMGD hasta la Plataforma de Recepción de Medidas de Transferencias Económicas (PRMTE) del Coordinador podrá ser implementado de dos maneras; la primera de acuerdo con lo indicado en el Anexo Técnico “Sistemas de Medidas para Transferencias Económicas” de la NTSyCS, es decir, a través de un enlace de comunicación exclusivo directo al Coordinador. Si el PMGD utiliza esta conexión, deberá habilitar un acceso para que la Empresa Distribuidora pueda interrogar los equipos de medida con el objeto de que ésta última pueda conocer el estado operativo del PMGD.

Como segunda opción, el PMGD podrá implementar un enlace hacia el sistema de comunicación de la Empresa Distribuidora, de manera que el envío de las medidas del PMGD hacia la PRMTE, se realice a través del enlace de comunicaciones que la Empresa Distribuidora dispone para estos fines. Este tipo de conexión también deberá permitir el acceso de la Empresa Distribuidora

a las mediciones del PMGD, con el objeto de que aquella pueda conocer el estado operativo de éste.

Adicionalmente, el sistema de medida deberá disponer de equipos de respaldo mediante baterías o un sistema de almacenamiento de energía equivalente, para operar por al menos dos horas luego de una interrupción de suministro.

En caso de que un PMGD se componga de unidades generadoras de más de una tecnología, se deberá tener un equipo de medida por cada agrupación de unidades de la misma tecnología.

Excepcionalmente, aquellos PMGD cuya potencia instalada sea menor o igual a 1,5 MW, podrán implementar sistemas de medida que cumplan con las exigencias establecidas en el Artículo 7-15 del presente título.

### **Artículo 7-15 Incorporación de PMGD con Baja Potencia Instalada**

Los PMGD cuya potencia instalada sea menor o igual a 1,5 MW, deberán enviar las medidas que sean requeridas a la PRMTE del Coordinador, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 7-14, pero considerando las siguientes exigencias especiales para los sistemas de medición asociados:

#### **1. Características Generales de los Sistemas de Medición:**

- 1.1. Fabricación acorde a última revisión de norma IEC 62052-11:2003 e IEC 62053-22:2003, ANSI 12.20, NCh 2542, o aquellas que las reemplacen.
- 1.2. Capacidad de medición de cuatro cuadrantes para energía activa y reactiva.
- 1.3. Del tipo estático normalizados como índice de clase de precisión 0,5 o más precisa, según norma IEC 62053-22:2003 o aquella que la reemplace.
- 1.4. Disponer de tres elementos y cuatro hilos, para conexión designada como Sistema de Medida de tres elementos. Solo se podrán instalar transformadores de corriente y de potencial de dos elementos en caso de que la medición se realice en un transformador elevador con grupo de conexión no aterrizado en el lado de media tensión, donde se realice la medición.
- 1.5. Corriente de carga máxima secundaria de, al menos, 10 [A] para medidores de corriente nominal de 5 [A], y de, al menos, 2 [A] para medidores de corriente nominal de 1 [A].
- 1.6. Disponer de indicadores visuales de, al menos, energía acumulada y demanda máxima.
- 1.7. Disponer de programas que como mínimo permitan la lectura y configuración local.
- 1.8. Disponer de capacidad para generar archivos de salida con formato exportable a planillas de cálculo de uso comercial.

#### **2. Memoria de Masa para los Sistemas de Medición:**

- 2.1. Disponer de almacenamiento de información en periodos de integración de 15 minutos.

- 2.2. Disponer de memoria de masa para el registro de, al menos, 4 canales, durante al menos 40 días, para almacenamiento en periodos de integración de 15 minutos.
- 2.3. Capacidad de conservar los datos históricos ante ajustes de sincronización u otros, es decir, mantener inalterados los registros anteriores a la intervención.
- 2.4. Capacidad de mantener su configuración y memoria de masa durante, al menos, 40 días por medio de una memoria no volátil.

### **3. Registro de Variables:**

- 3.1. Medición y cálculo de, al menos, las siguientes variables eléctricas en unidades de ingeniería:
  - 3.1.1. Energía Activa Consumida [kWh] (1 variable)
  - 3.1.2. Energía Reactiva Consumida [kVArh] (1 variable)
  - 3.1.3. Energía Activa Inyectada[kWh] (1 variable)
  - 3.1.4. Energía Reactiva Inyectada [kVArh] (1 variable)
- 3.2. Configuración de las constantes de razón de transformación y de multiplicación, de modo tal que los datos de la medida correspondan a la energía inyectada o retirada.
- 3.3. La cantidad de periodos de data medida debe ser igual a la cantidad de periodos correspondientes al tiempo transcurrido.
- 3.4. Registrar los retiros en canales directos (delivered consumido o positivo), y las inyecciones en los canales reversos (received entregado, inyectado o negativo), considerando como referencia la barra de conexión.
- 3.5. El sistema de medición junto con el enlace de comunicación con el Coordinador deberá garantizar una disponibilidad de información mayor o igual al 97% en una ventana móvil de 12 meses.

### **4. Estampa de Tiempo:**

- 4.1. Para los medidores conectados cuya potencia sea menor a 1,5 MW la estampa podrá ser al inicio o al final del intervalo de cada registro.
- 4.2. La hora local de los equipos de medida deberá estar referida a UTC-3, sin cambio durante el año. El ajuste de hora necesario para adecuar los registros a la hora oficial definida en la presente NT de SyCS debe ser realizado por los respectivos sistemas del Coordinador.
- 4.3. La sincronización horaria deberá ser ejecutada con una regularidad tal que impida diferencias superiores a 3 minutos entre la hora referida a UTC-3 y la hora del equipo de medida.
- 4.4. La sincronización horaria podrá ser realizada en forma remota o presencial, según las funcionalidades que estén disponibles en el equipo de medida.

- 4.5. El reloj interno deberá disponer de un sistema de alimentación que le permita una operación autónoma por, al menos, 5 años.
- 4.6. El equipo de medida deberá disponer de un visualizador o display que permita al Cliente visualizar la hora configurada en el equipo.

### **5. Comunicaciones y envío de datos de los Equipos de Medida:**

- 5.1. El sistema de comunicación deberá permitir al PRMTE del Coordinador acceder a la información de la hora local del medidor.
- 5.2. Disponer de protocolos estándares y abiertos para ser integrado al PRMTE que defina el Coordinador. En caso de que dicho medidor no se encuentre en la PRMTE, el PMGD deberá coordinarse con el proveedor de la PRMTE del Coordinador, al objeto de que sea incorporado en dicha plataforma.
- 5.3. Contar con un puerto de comunicación Ethernet, de acuerdo con lo establecido en el Anexo Técnico de la NTSyCS “Sistemas de Medidas para Transferencias Económicas”, o un puerto de comunicación serial. En caso de que se utilice un puerto serial, deberá establecerse un periodo de lectura remota diario para uso exclusivo de la PRMTE del Coordinador, lo que debe ser previamente acordado con el Coordinador. Durante dicho periodo, el equipo deberá estar siempre disponible para el uso exclusivo del Coordinador, debiendo el PMGD asegurar dicha disponibilidad.
- 5.4. Si el equipo de medida presenta problemas para realizar el registro de las variables eléctricas o para establecer la comunicación con la PRMTE del Coordinador, este último notificará al PMGD correspondiente, el cual tendrá un plazo máximo de 15 días desde recibida la notificación, para tomar las medidas correctivas que permitan subsanar o normalizar el problema. Si transcurrido dicho plazo el problema persiste, el Coordinador deberá informar a la Superintendencia, junto con todos los antecedentes del caso, para que ésta inicie un proceso de investigación, el cual podrá concluir con sanciones y/o desconexiones de las instalaciones involucradas.

En el caso de interrupción en la interrogación remota de los equipos de medida, el PMGD será responsable de enviar la información que requiera el Coordinador en los formatos que este último establezca y con una periodicidad diaria o cada 3 días corridos como máximo, desde ocurrida la interrupción y hasta que se restablezca interrogación remota de los equipos de medida.

### **Artículo 7-16                      Protección RI**

Las medidas de protección para el PMGD, distintas a la protección RI, tales como protección contra cortocircuitos, protección contra sobrecargas y protección contra descargas eléctricas, deberán ser implementadas respetando las normas vigentes.

Todos los PMGD deberán contar con una protección RI, la que deberá estar ubicada cercana al equipo de medida o en un punto a convenir entre el titular del PMGD y la Empresa Distribuidora.

La Protección RI deberá medir en MT, exceptuándose el caso de PMGD menores a 500 kW en donde se podrá utilizar un esquema de medición en BT siempre que la caída de tensión entre el Punto de Conexión a la red y la protección RI en BT sea inferior del 3%.

Las señales para la Protección RI podrán ser obtenidas directamente de un equipo compacto de medida, siempre y cuando no se sobrepase la potencia nominal definida (burden) para el equipo de medición.

En caso de que el Interruptor de Acoplamiento fuese un equipo Reconectador, la protección RI podrá estar integrada a éste. Esta protección actuará sobre el Interruptor de acoplamiento para la desconexión del PMGD del SD, cuando se presenten valores inaceptables de tensión o frecuencia, o se detecte una condición de funcionamiento en isla no intencionada.

La pérdida de comunicación entre la Protección RI y el Interruptor de Acoplamiento, deberá producir la apertura inmediata de este último. En el caso que la protección RI esté integrada al Interruptor de Acoplamiento, esta desconexión no podrá ser retrasada por ninguna otra función de control.

Las funciones de la Protección RI medirán las variaciones de tensión y frecuencia en media tensión. La medición de tensión deberá implementarse trifásicamente y la tensión se medirá entre fases, mientras que las protecciones contra caída o subida de la frecuencia podrán ser implementadas monofásicamente. Deberá ser posible acceder a la lectura de los ajustes de la protección RI sin la necesidad de elementos adicionales.

La Empresa Distribuidora deberá verificar los ajustes de la Protección RI, sellar los equipos de protección y realizar bloqueo de acceso remoto contra eventuales modificaciones. En caso de que sea posible, el control de la Protección RI quedará bajo clave digital, la cual estará en conocimiento de la Empresa Distribuidora. Además, la Empresa Distribuidora será la única facultada para supervisar modificaciones a los ajustes de las protecciones, y podrá realizar auditorías aleatorias al estado de éstas, y al sello de las mismas. La Empresa Distribuidora deberá mantener un registro de cada inspección que realice, el cual podrá ser solicitado por la Superintendencia. La forma de operar de la Protección RI deberá ser garantizada por un certificado o protocolo de pruebas entregado por el fabricante. Dicho certificado será entregado por el Propietario u Operador del PMGD a la Empresa Distribuidora respectiva de acuerdo con lo señalado en el Artículo 9-1.

En el caso que la Protección RI se encuentre integrada en un equipo reconectador, se podrá prescindir del sello señalado en el inciso precedente, siempre y cuando el equipo cuente con funciones de registros auditables para todos los cambios en la configuración del mismo y que la Empresa Distribuidora pueda bloquear el acceso remoto a los ajustes del reconectador garantizando la imposibilidad de realizar modificaciones a éste.

### **Artículo 7-17                      Funciones de protección**

Las funcionalidades de protecciones eléctricas mínimas (Protección RI) que un PMGD debe implementar en el Interruptor de Acoplamiento son:

- a) Subtensión (Nema 27).
- b) Sobretensión (Nema 59).



- c) Subfrecuencia (Nema 81U).
- d) Sobre frecuencia (Nema 81O).
- e) Anti isla eléctrica.

Adicionalmente, la Instalación de Conexión deberá contar con las siguientes funciones de protecciones:

- a) Sobrecorriente de Fase (Nema 50/51).
- b) Sobrecorriente Residual (Nema 50N/51N).
- c) Sobretensión de Secuencia Cero (Nema 59N).

En caso de que el PMGD cuente con un transformador elevador con conexión Y-d, no se requerirá implementar la función de Sobretensión de Secuencia Cero (Nema 59N), siempre y cuando las fallas residuales puedan ser detectadas por las protecciones de sobrecorriente.

Los PMGD cuya potencia instalada sea inferior a 500 kW podrán prescindir de las funciones de Sobrecorriente Residual (Nema 50N/51N) y Sobretensión de Secuencia Cero (Nema 59N), a menos que la Empresa Distribuidora las requiera justificadamente.

Si el prescindir de las funciones señaladas anteriormente, conlleva a la utilización de un elemento fusible como dispositivo de acoplamiento del PMGD con la red, la factibilidad de éste deberá ser verificada por la Empresa Distribuidora para efectos de revisar la correcta coordinación y protección en relación al SD.

### **Artículo 7-18                      Disparo transferido**

En el caso de una Instalación Compartida, el Interruptor de Acoplamiento podrá ubicarse en un lugar distinto a la Instalación de Conexión, con el propósito de que la desconexión del PMGD no implique necesariamente la desconexión de las instalaciones de consumo. De manera análoga, en el caso de PMGD con capacidad instalada inferior a 500 kW, el Interruptor de Acoplamiento también podrá ubicarse en un lugar distinto a la Instalación de Conexión. Para tal efecto, la Protección RI deberá actuar sobre el Interruptor de Acoplamiento mediante un sistema de disparo transferido.

El sistema de disparo transferido deberá cumplir con las siguientes características mínimas:

- a) En caso de falla del enlace para la transferencia del disparo, el Interruptor de Acoplamiento deberá desacoplar al PMGD inmediatamente.
- b) Se deberá tomar resguardo contra interferencias que puedan afectar al sistema de disparo transferido.
- c) Las especificaciones técnicas del sistema de disparo transferido se realizarán conforme lo establecido en el Artículo 1-4 y deberán contar con la aprobación de la Empresa Distribuidora.

En caso de que en una Instalación Compartida no se habilite el esquema descrito en el primer párrafo, la Protección RI deberá actuar sobre el Interruptor de Acoplamiento ubicado en el Punto de Conexión con el Alimentador, desconectando simultáneamente el PMGD y el consumo, frente a fallas en la red.

En caso de presencia de grupos de emergencia, se deberá tomar los resguardos necesarios para evitar el paralelismo no intencional entre éstos y el o los PMGD.

En cualquier caso, la implementación de disparo transferido no reemplaza las protecciones propias del PMGD.

### **Artículo 7-19 Limitación de potencia a inyectar**

En el caso que la potencia instalada del PMGD supere los excedentes de potencia declarados para inyección a la red, estos últimos no podrán ser superados bajo ninguna circunstancia. Para garantizar esta condición, se deberá implementar un sistema de protección y/o control adecuado, que limite la inyección hacia la red. El tiempo máximo de actuación de este sistema de limitación será de 2 segundos.

### **Artículo 7-20 Pruebas**

Para la ejecución de la prueba a la Protección RI, deberá instalarse una regleta con separación longitudinal y provista de bornes de pruebas, la que deberá quedar ubicada en un lugar de fácil acceso. A través de esta regleta se accederá a los terminales de medida de las protecciones, a las tensiones auxiliares y a los disparos hacia el Interruptor de Acoplamiento.

El tipo y conformación de la regleta de pruebas deberá ser concordado con la Empresa Distribuidora o con la empresa dueña de instalaciones de distribución, en su caso y, de la misma forma, podrá establecerse que la regleta sea reemplazada por enchufes de prueba, siempre que éstos aseguren la imposibilidad de efectuar conexiones incorrectas.

### **Artículo 7-21 Sistemas de comunicación operativa**

Los PMGD deberán disponer en todo momento de Sistemas de Comunicación, correspondiente a vínculos telefónicos y/o de radiocomunicaciones que permitan establecer las comunicaciones de voz con la empresa respectiva, y entre aquellos PMGD que posean una relación funcional de tipo operativo.

En el caso que el enlace de comunicación para efectos del sistema de medida se implemente desde el PMGD a la Empresa Distribuidora, éste será utilizado para verificar el estado de la conexión del PMGD al Alimentador cuando la Empresa Distribuidora lo estime necesario.

## **Título 7-5 Comportamiento en estado normal en la red de media tensión**

### **Artículo 7-22 Regulación y Elevación de Tensión**

Un PMGD no deberá regular activamente la tensión en el Punto de Conexión. En el caso en que la empresa respectiva necesite que el PMGD regule tensión, este servicio deberá ser acordado por las partes referidas.

La elevación de tensión originada por los PMGD que operan en una Red de Media Tensión de un SD no debe exceder, en el Punto de Conexión asociado a cada uno de ellos, el 6% de la tensión existente sin dicha inyección, lo cual deberá ser comprobado mediante estudios de flujo de potencia.

### **Artículo 7-23 Sincronización al SD**

El PMGD debe permitir su sincronización al SD sin originar oscilaciones de tensión en el Punto de Conexión mayores que un  $\pm 6\%$  de la tensión previa a la sincronización, y sin originar un Parpadeo que exceda lo indicado en el Artículo 7-34. Esto deberá ser comprobado mediante estudios sistémicos, comparando la operación del Alimentador en condiciones normales de operación previo a la conexión del PMGD, y el Alimentador con el PMGD ya conectado en un escenario de generación máxima del PMGD evaluado en conjunto con la demanda máxima del Alimentador.

En el caso de generadores sincrónicos, los ajustes máximos del equipo de sincronización automática serán los siguientes:

- a) Diferencia de tensión  $\Delta V < \pm 10\%$
- b) Diferencia de frecuencia  $\Delta f < \pm 0,5 \text{ Hz}$
- c) Diferencia de ángulo de fase  $\Delta \varphi < \pm 10^\circ$

### **Artículo 7-24                      Energización por parte del PMGD**

El PMGD no deberá energizar la Red de Media Tensión del SD, o parte de ésta, cuando la red se encuentre desenergizada, salvo autorización y coordinación previa con la Empresa Distribuidora.

### **Artículo 7-25                      Compensación de potencia reactiva**

La compensación de reactivos asociada a un PMGD deberá ser consistente con la banda de regulación de tensión establecida en la presente NT para el punto de repercusión respectivo.

Cuando se requiera instalar compensación, se deberá acordar con la Empresa Distribuidora la potencia, conexión y forma de control de ella. Si la potencia reactiva inyectada por el PMGD presenta oscilaciones que generan variaciones superiores o iguales al 5% de la Tensión de Suministro en el punto repercusión asociado, la compensación de reactivos deberá ser regulada automáticamente.

Los condensadores de compensación instalados junto al PMGD no podrán ser conectados a la Red de Media Tensión del SD antes de sincronizar el generador, y deberán ser desconectados simultáneamente con el generador. Las maniobras de conexión y desconexión de equipos de compensación reactiva se deberán realizar en conformidad con el mecanismo de coordinación acordado con la empresa respectiva.

### **Artículo 7-26                      Interferencia electromagnética**

La Instalación de Conexión deberá ser capaz de resistir interferencia electromagnética, de acuerdo con lo establecido por el Artículo 1-4, sin que la existencia de interferencias lleve a un cambio de Estado de Operación o a una operación falsa de ella.

### **Artículo 7-27                      Ondas de tensión y corriente**

La Instalación de Conexión deberá ser capaz de resistir ondas de tensión y corriente, de acuerdo con lo establecido por el Artículo 1-4.

El equipo de cierre de la Instalación de Conexión deberá ser capaz de resistir un 220% de la Tensión de Suministro permanentemente.

### Título 7-6 Comportamiento en estado de falla

#### Artículo 7-28 Desconexión

El PMGD deberá separarse automáticamente de la Red de Media Tensión del SD, durante fallas en el circuito al cual está conectado.

Cuando el PMGD esté conectado a una Red de Media Tensión de un SD en el que existe reconexión, el tiempo de despeje de la Protección RI deberá ser lo suficientemente breve como para garantizar que el PMGD se separe de la Red de Media Tensión durante el periodo sin tensión, antes de la reconexión.

La conexión o cierre del Interruptor de acoplamiento deberá ser impedida mientras la tensión de la Red de Media Tensión del SD se mantenga por debajo del valor de operación de la protección contra caídas de la tensión, según se especifica en el Artículo 7-32.

El PMGD deberá estar separado de la Red de Media Tensión del SD, cuando ésta sea reconectada al Sistema Interconectado.

#### Artículo 7-29 Desconexión por tensión

Si cualquiera de las tensiones entre fases medidas alcanza uno de los rangos indicados en la Tabla 4, el PMGD deberá separarse de la Red de Media Tensión del SD, en el tiempo de despeje señalado. Se entenderá como tiempo de despeje el tiempo que transcurre entre el inicio de la condición de falla y la separación de la Red de Media Tensión del SD. Los ajustes de tensión y tiempo de despeje podrán ser ajustables en terreno.

Tabla 4: Tiempo de despeje según rango de tensión

Rango de tensión [% de $V_n$ ]	Tiempo de despeje [segundos]
$V < 50$	1,00
$50 \leq V \leq 90$	2,00
$110 < V < 120$	1,00
$V \geq 120$	0,16

Los valores indicados en la columna “Rango de Tensión” de la Tabla 4 podrán ser adaptados a valores “fase-neutro” manteniendo los tiempos de despeje establecidos en la misma tabla.

#### Artículo 7-30 Desconexión por frecuencia

Cuando la frecuencia nominal del SD esté en los rangos indicados en la Tabla 5, el PMGD deberá separarse de la Red de Media Tensión del SD, en los tiempos de despeje señalados. Los ajustes de frecuencia y tiempo de despeje podrán ser ajustables en terreno.

Tabla 5: Tiempo de despeje según rango de frecuencia

Rango de Frecuencia [Hz]	Tiempo de despeje [segundos]
>51,5	0,1
51,5 a 51,0	90
51,0 a 49,0	Permanente
49,0 a 47,5	90
< 47,5	0,1

En caso de presentarse una Operación en Isla de manera involuntaria debido a una falla en el SD, la Instalación de Conexión del PMGD deberá detectar la situación y desconectarse de la Red de Media Tensión del SD en un tiempo máximo de 2 segundos.

Las protecciones anti isla eléctrica podrán ser del tipo ROCOF, Vector Shift u otro, y su diseño y configuración deberá realizarse en conformidad con lo establecido en el Artículo 1-4. El sistema de protección anti isla eléctrica deberá contar con la aprobación de la Empresa Distribuidora.

En caso de que la Unidad Generadora cuente con protecciones anti isla activas integradas, éstas deben ser implementadas y habilitadas obligatoriamente, independientemente de las protecciones ubicadas en la Instalación de Conexión.

#### **Artículo 7-31 Pérdida de sincronismo**

Se exigirá una protección contra pérdida del sincronismo, de modo de cumplir con lo establecido en el Artículo 7-34.

#### **Artículo 7-32 Reconexión al SD**

Los PMGD podrán reconectarse automáticamente al SD solo si la tensión y la frecuencia de la red están dentro de los siguientes rangos de tolerancia:

1. Red Urbana: 0,94 a 1,06  $V_c$  y 49,6 a 50,4 Hz, respectivamente, durante al menos 5 minutos.
2. Red Rural: 0,92 a 1,08  $V_c$  y 49,6 a 50,4 Hz, respectivamente, durante al menos 5 minutos.

Cuando un PMGD se reconecte al SD, luego de una falla en el SD o de una isla no intencionada, habiendo o no cambios topológicos en la red, la potencia inyectada no debe superar el gradiente de 10% de su Capacidad Instalada por minuto. Los PMGD, cuya potencia sea inferior a 500 kW y que no puedan configurar un gradiente, podrán reconectarse con un retardo de 1 a 10 minutos contados desde que las condiciones del SD se encuentren dentro de los rangos de tolerancia aceptados, incluyendo el tiempo de espera. Este tiempo será definido en coordinación con la Empresa Distribuidora.

Los anteriores parámetros de reconexión podrán modificarse, en casos justificados técnicamente por la Empresa Distribuidora, lo que deberá ser comunicado a la Superintendencia.

En el caso de una desconexión manual del PMGD por la Empresa Distribuidora, el titular del PMGD debe coordinar la reconexión con la misma.

## **Título 7-7 Calidad de servicio del PMGD**

### **Artículo 7-33 Inyección de corriente continua**

Un PMGD y su Instalación de Conexión no deberán inyectar una corriente continua superior al 1% del valor de la corriente nominal en el Punto de Conexión.

### **Artículo 7-34 Parpadeo**

El PMGD no deberá crear una severidad de Parpadeo molesta para otros usuarios del SD. Lo anterior se medirá conforme a lo establecido en la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.

### **Artículo 7-35 Distorsión armónica**

Las corrientes y tensiones armónicas generadas por el(los) inversor(es) o convertidor(es) de frecuencia que formen parte de un PMGD deberán cumplir con los estándares definidos en la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.

En la operación del PMGD, las corrientes y tensiones armónicas inyectadas en el Punto de Conexión, no deberán superar los límites dispuestos en la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.

## **Título 7-8 Operación en Isla**

### **Artículo 7-36 Operación en Isla**

En las Instalaciones Compartidas, el PMGD podrá abastecer el consumo del respectivo cliente, siempre que dichas instalaciones permanezcan aisladas del SD, para lo cual, deberán implementar un esquema de protecciones que garantice que no se inyectará energía a la red mientras ésta permanezca desenergizada.

La Empresa Distribuidora puede convenir con el propietario u Operador del PMGD una Operación en Isla del PMGD, bajo condiciones de interrupciones de suministro programados, acordadas, coordinadas y/o estudiadas por la empresa correspondiente. Para ello, el propietario u Operador del PMGD y la empresa respectiva deberán suscribir un acuerdo de operación en el que se aseguren condiciones apropiadas de calidad de suministro a usuarios y la suficiente seguridad de operación al PMGD.

# CAPÍTULO 8 : EXIGENCIAS PARA LAS PRUEBAS DE CONEXIÓN

BORRADOR

## **Título 8-1 Aspectos Generales**

### **Artículo 8-1 Verificación de exigencias**

La verificación de las exigencias establecidas en el CAPÍTULO 7 de la presente NT para las Instalaciones de Conexión, se realizará en conformidad a las pruebas señaladas en el presente capítulo. Las pruebas son aplicables a cualquier esquema de conexión. Los resultados de estas pruebas deberán ser documentados formalmente por el propietario u Operador del PMGD. Dicha documentación deberá estar disponible para la Empresa Distribuidora y la Superintendencia.

Las especificaciones y exigencias tendrán validez cualquiera que sea la característica del PMGD, esto es, máquina sincrónica, máquina asincrónica, inversor estático o convertidor de frecuencia.

### **Artículo 8-2 Comunicación y Autorización de Interconexión**

La etapa de puesta en servicio de un PMGD es aquella que se inicia con la interconexión y energización del mismo por parte de la Empresa Distribuidora. Todo PMGD que se interconecte al Sistema de Distribución deberá previamente haber sido declarado en construcción por la Comisión, y autorizado por el Coordinador para su energización.

Para la puesta en servicio, la Empresa Distribuidora deberá manifestar si tiene o no reparos respecto a la autorización del Coordinador para el inicio de este proceso, en conformidad a lo establecido en el procedimiento de conexión del CAPÍTULO 3.

## **Título 8-2 Pruebas de diseño y de la instalación de conexión**

### **Artículo 8-3 Pruebas**

Las pruebas de diseño corresponden a aquellas efectuadas en equipos representativos, ya sea en fábrica, en un laboratorio de pruebas o en terreno, bajo condiciones adecuadas. Las pruebas son requeridas tanto para equipos en celdas, con componentes herméticos, como para equipos individuales al aire libre. Se entiende como equipos representativos, al menos, los siguientes:

- a) Interruptor de Acoplamiento;
- b) Equipos de Sincronización;
- c) Conductores aéreos y subterráneos;
- d) Transformador(es);
- e) Inversores; y
- f) Equipos de Medición.

### **Artículo 8-4 Interferencia electromagnética**

Los equipos correspondientes a la Instalación de Conexión deben probar que la existencia de interferencia electromagnética no debe conducir a un cambio de estado o a una falsa operación de la instalación, según lo dispuesto en el Artículo 7-26. Para verificar el cumplimiento de lo anterior, se deberá presentar una declaración de conformidad del fabricante de los equipos de acuerdo con lo establecido por el Artículo 1-4.



## CAPÍTULO 8

### Artículo 8-5 Formación de isla eléctrica

La prueba de formación fortuita de isla eléctrica deberá verificar que se cumple con lo establecido en el Artículo 7-30 de la presente NT, cualquiera sea el método usado para detectar aislamiento. Esta exigencia podrá ser acreditada mediante la presentación de certificados emitidos en conformidad con las normas IEEE 1547 o VDE 0126-1-1 u otra normativa equivalente.

### Artículo 8-6 Inversores

Los PMGD que operan con inversores deberán cumplir con:

- a) Límites de inyección de corriente continua prescritos en el Artículo 7-33. Para verificar el cumplimiento de lo anterior, se deberá presentar una declaración de conformidad del fabricante de los equipos de acuerdo con lo establecido en el Artículo 1-4. Que los PMGD que operan con inversores deberán verificar que, bajo un grupo controlado de condiciones, la unidad cumple con los límites armónicos especificados en el Artículo 7-35. Para verificar el cumplimiento de lo anterior, se deberá presentar una declaración de conformidad del fabricante de los equipos de acuerdo con lo establecido en el Artículo 1-4.
- b) Adicionalmente, en caso de que estén conformados por inversores tipo *full converter*, deberán acreditar el cumplimiento de la protección anti isla según la norma IEC 62116 (alternativamente VDE 0126-1-1, IEEE 1547 o VDE AR-N 4105 según corresponda), mediante la presentación de una declaración de conformidad del fabricante.

### Artículo 8-7 Sincronización

Las pruebas de sincronización deberán demostrar que se cumple con las exigencias establecidas en el Artículo 7-23. Según la tecnología de la Unidad Generadora se realizarán las siguientes pruebas:

- a) Conexión de un PMGD sincrónico a una Red de Media Tensión de un SD: Esta prueba debe demostrar que el equipo de sincronización no permite el cierre, si alguno de los 3 parámetros señalados en el Artículo 7-23 está fuera del rango exigido al momento de la conexión. Para ello se deberá ajustar fuera de rango en el sincronizador cada uno de los parámetros indicados en el Artículo 7-23 en forma secuencial, y verificar que al cabo de 5 minutos no se produce el cierre del Interruptor de sincronismo del generador. Finalmente, se deberá verificar que al ajustar los 3 parámetros indicados en el Artículo 7-23 dentro del rango, se produce el cierre del Interruptor de sincronismo del generador.
- b) Conexión de una máquina asincrónica: En el caso de generadores de inducción autoexcitados se debe determinar la máxima corriente de partida, o *inrush*, tomada por la máquina. Los resultados de la prueba, junto con la información sobre impedancias de la Red de Media Tensión del SD en la localidad propuesta, permiten estimar la caída de tensión en la partida, y verificar que la unidad no excede las exigencias de sincronización establecidas en el Artículo 7-23, ni las exigencias de Parpadeo establecidas en Artículo 7-34.

## CAPÍTULO 8

- c) Conexión de instalaciones con inversores: Un PMGD que opera con inversores y que produce tensión fundamental antes de la conexión, deberá ser probado en forma similar a los generadores sincrónicos.
- d) Otros PMGD basados en inversores: Se deberá determinar la máxima corriente de partida del generador. Los resultados de la prueba, junto con la información sobre impedancias de la Red de Media Tensión del SD en la localidad propuesta, permiten estimar el cambio de tensión en la partida, y verificar que la unidad no excede las exigencias de sincronización hechas en el Artículo 7-23 las exigencias de Parpadeo del Artículo 7-34.

### **Artículo 8-8                      Aislamiento**

Para las pruebas de aislamiento se considerará que el desempeño frente a ondas de impulso de la Instalación de Conexión deberá ser probado en relación con las exigencias del Artículo 7-27, bajo todas las formas normales de operación, de acuerdo con lo establecido por el Artículo 1-4, para todos los equipos de Tensión Nominal inferior a 1.000 V. Los equipos de tensión superior a 1.000 V serán probados de acuerdo con los estándares del fabricante o de quien integre los equipos. Para los circuitos de control y de señales se verificará que su desempeño frente a ondas de impulso sea conforme lo establecido por el Artículo 1-4. Como resultado de las pruebas, se habrá verificado que la unidad no falló, no operó erróneamente, ni proporcionó información equivocada.

Además, para las pruebas de aislamiento se considerará que al dispositivo de apertura visible se le realizará una prueba de dieléctrico a través de los contactos abiertos del mismo, para confirmar que se cumplen las exigencias relativas al equipo de cierre de la Instalación de Conexión del Artículo 7-27.

### **Título 8-3 Pruebas de puesta en servicio**

#### **Artículo 8-9                      Generalidades**

Las pruebas de puesta en servicio tienen como finalidad comprobar el correcto desempeño del equipamiento de la Instalación de Conexión y Unidad Generadora en terreno. Estas pruebas se realizarán ya sea usando un método de carga externa, un método de inyección secundaria o bien energizando la instalación desde el SD.

Los protocolos para la realización de las pruebas de puesta en servicio podrán ser presentados de forma anticipada a la misma, previo acuerdo entre el PMGD y la Empresa Distribuidora.

Las pruebas de puesta en servicio que se aplicarán a cada equipo serán las siguientes:

- a) Respuesta a tensión y frecuencia anormales.
- b) Respuesta a sobre corrientes residual y de fase.
- c) Pruebas de aislamiento.
- d) Prueba de formación fortuita de isla eléctrica.
- e) Limitación de inyecciones de potencia y disparo transferido.

#### **Artículo 8-10                      Protocolo de puesta en servicio**

## CAPÍTULO 8

Antes de las pruebas señaladas en el presente título, el Operador del PMGD o su propietario realizará las siguientes inspecciones visuales:

- a) Inspección para asegurar el cumplimiento de las exigencias establecidas en el Artículo 7-8.
- b) Inspección para confirmar la existencia del Interruptor de Acoplamiento, en concordancia con lo establecido en el Artículo 7-7.
- c) Inspección de los ajustes de la protección RI, tanto de los parámetros de desacoplamiento como de los de reconexión, en concordancia con lo establecido en el Artículo 7-29 y Artículo 7-30.

### **Artículo 8-11 Pruebas de respuesta a tensión y frecuencia anormales**

La prueba de respuesta a tensión y frecuencia anormales debe demostrar que el PMGD dejará de energizar la Red de Media Tensión del SD cuando la tensión o la frecuencia sobrepasen los límites especificados en el Artículo 7-29 y Artículo 7-30.

### **Artículo 8-12 Pruebas de respuesta a sobrecorriente**

La prueba de respuesta a sobrecorriente residual y de fase debe demostrar que el PMGD dejará de energizar la Red de Media Tensión del SD cuando la corriente residual y de fase sobrepasen los límites especificados en el proyecto o estudio de protecciones. Esta prueba se puede realizar utilizando el método de inyección secundaria.

### **Artículo 8-13 Pruebas de aislamiento**

Para las pruebas de aislamiento se considerará que al dispositivo de apertura visible se le realizará una prueba de dieléctrico a través de los contactos abiertos del mismo, para confirmar que se cumplen las exigencias del Artículo 7-27.

### **Artículo 8-14 Prueba de formación fortuita de isla**

La prueba simplificada de formación fortuita de isla deberá verificar la actuación de la protección RI cuando los parámetros de ajuste se encuentran fuera del rango, según lo establecido en el Título 7-6 y Título 7-8, si corresponde, de la presente NT. La realización de la prueba debe ser verificada por la Empresa Distribuidora.

### **Artículo 8-15 Prueba de limitación de inyecciones**

La prueba de limitación de inyecciones de potencia será aplicable para los PMGD cuya potencia instalada supere la potencia máxima declarada para inyección a la red que tengan un sistema limitador de inyección a la red. El sistema será probado para confirmar que la potencia declarada para inyección y el tiempo de operación del sistema, no supere en ninguna circunstancia lo descrito en el Artículo 7-19.

## CAPÍTULO 8

Los PMGD que cuenten con una protección en el Punto de Conexión con disparo transferido, deberán verificar, adicionalmente, que la pérdida de comunicación entre la protección RI y el Interruptor de acoplamiento, provoca la desconexión inmediata del PMGD.

### **Artículo 8-16                    Inspección de las instalaciones**

El Operador del PMGD o su propietario deberá realizar una inspección de la Instalación de Conexión y Unidad Generadora del PMGD, a fin de verificar que éstas correspondan con los planos, memorias y especificaciones técnicas del proyecto definitivo y que sirvieron de base para la emisión del ICC.

### **Artículo 8-17                    Pruebas de puesta a tierra**

El Operador del PMGD o su propietario deberá realizar pruebas a las puestas a tierra de la Instalación de Conexión y Unidad Generadora, con el objetivo de comprobar su existencia y su correcta implementación.

### **Artículo 8-18                    Instalaciones de medida y facturación**

El Operador del PMGD o su propietario deberá verificar la concordancia de las instalaciones de medida y facturación de acuerdo con lo establecido en el Artículo 7-14 y Artículo 7-15. Adicionalmente, los equipos de medida deberán contar con sus respectivos certificados de aprobación y comprobación de exactitud emitidos por entidades autorizadas por la Superintendencia para tales efectos.

Deberá verificarse la existencia del enlace y respectivo protocolo de comunicación con la distribuidora o Coordinador, en conformidad a lo indicado en el Artículo 7-12.

### **Artículo 8-19                    Reconexión automática**

El PMGD que cuente con reconexión automática deberá verificar que ésta se realiza según las exigencias del Artículo 7-32.

### **Artículo 8-20                    Pruebas de no formación de isla**

Una vez conectado el PMGD, el Operador del PMGD deberá llevar a cabo la Prueba de Funcionamiento de la no formación de Isla. Para esto deberá comprobar el funcionamiento de la separación del SD, operando un equipo que interrumpa la carga. Verificar que la Instalación de Conexión deja de energizar sus terminales de salida, y no reconecta o no recommienza su operación dentro del rango de tiempo requerido. La prueba deberá ser ejecutada individualmente para cada fase. Esta prueba verifica concordancia con las exigencias sobre separación de la Red de Media Tensión del SD establecidas en el CAPÍTULO 7.

De existir una instalación compensadora de reactivos, se deberá comprobar que ella es conectada y desconectada junto con el PMGD.

## CAPÍTULO 8

Para los PMGD que operen en una isla programada, deberá efectuarse la Prueba de Funcionamiento de Operación Programada en Isla, una vez suscrito el acuerdo de Operación en Isla con la Empresa Distribuidora. Durante la prueba, el PMGD deberá mantener en todo momento los niveles de tensión y frecuencia establecidos en la normativa vigente.

Todas las pruebas señaladas en el presente artículo serán realizadas siguiendo los procedimientos y protocolos elaborados por la Empresa Distribuidora, conforme lo establecido en la presente NT.

### **Artículo 8-21                      Pruebas de puesta en servicio**

Los resultados de las pruebas de puesta en servicio señaladas en el presente título estarán contenidos en el “formulario de protocolo de puesta en servicio” que la Superintendencia destine al efecto, el cual deberá contener al menos lo siguiente:

- a. Datos relacionados con el PMGD
  - I. Nombre del proyecto, Alimentador y subestación donde se conecta.
  - II. N° de proceso de conexión y de solicitud de ICC.
- b. Inspección Visual para asegurar cumplimiento de las exigencias técnicas establecidas en CAPÍTULO 7.
  - I. Confirmación de existencia de Interruptor de Acoplamiento.
  - II. Ajustes de la protección RI, parámetros de desacoplamiento y de reconexión.
  - III. Existencia de protecciones con funciones de sobrecorriente de fase, residual y sobretensión de secuencia cero.
- c. Parámetros de desconexión de la protección RI.
  - I. Rangos de tensión y tiempos de despeje.
  - II. Rangos de frecuencia y tiempos de despeje.
- d. Parámetros de reconexión de la protección RI.
  - I. Rangos de tensión y tiempos de reconexión.
  - II. Rangos de frecuencia y tiempos de reconexión.
- e. Parámetros de protección anti-isla.
  - I. Relé Salto Vector o Rocof.
  - II. Tiempo de desconexión medido Salto Vector o Rocof.
- f. Excedente de potencia asociada a la puesta en servicio.
- g. Consumos propios del PMGD.
- h. Declaración de realización de puesta en servicio en presencia de Empresa Distribuidora e instalador eléctrico autorizado por la Superintendencia.
- i. Declaración jurada de cumplimiento de todas las exigencias establecidas en la presente NT

Las pruebas de puesta en servicio deben ser realizadas en presencia de la Empresa Distribuidora y de un instalador eléctrico autorizado por la Superintendencia.

Una vez superadas las pruebas, el “formulario de protocolo de puesta en servicio” debe ser firmado y archivado por el PMGD, la Empresa Distribuidora y el instalador eléctrico autorizado por la Superintendencia como comprobante de la realización de ellas. Adicionalmente, la Empresa Distribuidora deberá enviar copia del “formulario de protocolo de puesta en servicio”

## CAPÍTULO 8

a la Superintendencia, con copia al Coordinador, dentro de los 5 días siguientes a la realización de estas pruebas.

### **Artículo 8-22                      Entrada en Operación**

El PMGD deberá enviar una carta dirigida al director ejecutivo del Coordinador solicitando su Entrada en Operación. En caso de que no existan requerimientos que se encuentran pendientes, el Coordinador comunicará mediante carta dirigida al PMGD, a la Superintendencia y a la Comisión, el otorgamiento de la autorización indicando la fecha de Entrada en Operación, a partir de la cual la instalación queda disponible por parte del Coordinador para todos los efectos establecidos en la normativa vigente. En caso de rechazo, el Coordinador indicará a la empresa los requerimientos que se encuentran pendientes.

El Coordinador tendrá un plazo máximo de 20 días para responder a la solicitud del PMGD.

# CAPÍTULO 9 : PRUEBAS PERIÓDICAS DE LA INSTALACIÓN DE CONEXIÓN

BORRADOR

### **Artículo 9-1 Pruebas periódicas**

El Operador del PMGD deberá mantener siempre en buenas condiciones técnicas todas las instalaciones requeridas para la operación coordinada con la Empresa Distribuidora y el Coordinador. Para ello, un instalador eléctrico que disponga de licencia clase A emitida por la Superintendencia deberá acreditar, en intervalos regulares de un año, una inspección exhaustiva del estado del PMGD y una inspección visual de los ajustes de la Protección RI, junto con una revisión del correcto funcionamiento del Interruptor de Acoplamiento. Adicionalmente, en intervalos regulares no mayores a 3 años, se realizarán pruebas a la Protección RI, por medio del método de inyección secundaria, verificando que su operación sea de acuerdo con los parámetros de configuración señalados en la presente NT.

Dichas acciones deberán ser coordinadas previamente con la Empresa Distribuidora con el fin del retiro e instalación de sellos de la Protección RI.

Los resultados deberán quedar anotados en un Protocolo e Informe de Pruebas Periódicas, en el cual se deberá documentar cronológicamente las pruebas realizadas, las que deberán estar siempre accesibles para la Empresa Distribuidora, la Superintendencia y la Comisión. Dicho informe contemplará los aspectos detallados en el “formulario de informe de pruebas periódicas” que la Superintendencia destine al efecto, el cual deberá contener al menos lo siguiente:

- a. Inspección de ajustes de parámetros de protección RI de desacoplamiento y reconexión.
  - I. Ajustes y tiempos de desconexión visualizados.
- b. Verificación de operación de protección RI mediante desajuste de valores límites.
  - I. Valor de disparo y tiempo de desconexión.
  - II. Funcionamiento de reconexión automática.

La Empresa Distribuidora podrá solicitar en cualquier momento una verificación del Interruptor de Acoplamiento, de los ajustes de la Protección RI, así como la existencia del informe indicado en el presente artículo.

En caso de irregularidades la Empresa Distribuidora deberá solicitar al PMGD la regularización en un plazo no superior a 10 días, de lo contrario la Empresa Distribuidora estará facultada para desconectar el PMGD del SD.

### **Artículo 9-2 Desconexión de Instalaciones**

La Empresa Distribuidora, podrá desconectar a un PMGD del SD, sin previo aviso en caso de que compruebe peligro inminente, perturbaciones que encontrándose fuera de los rangos establecidos en la Norma Técnica correspondiente afecten las instalaciones del SD, o en caso de desconexión programada. En este último caso, la Empresa Distribuidora deberá informar previamente a los PMGD que se verán afectados por dicha desconexión. Esto también es válido para el caso en que la superación de la potencia inyectada máxima comprometa la operación del SD o que se detecte que los ajustes de las protecciones de red se encuentran adulteradas.



La empresa referida deberá informar a la Superintendencia en un plazo no superior a 5 días de ocurrida la desconexión, con copia al Coordinador y al Operador del PMGD, toda vez que desconecte al PMGD del SD por las razones señaladas en el inciso anterior. Dicha carta deberá precisar el día y la hora de la desconexión y los motivos técnicos que justifiquen la decisión.

La Empresa Distribuidora deberá informar a la Superintendencia en un plazo no superior a 5 días de normalizada la desconexión, con copia al Coordinador y al Operador del PMGD.

BORRADOR

# CAPÍTULO 10 : DISPOSICIONES TRANSITORIAS

BORRADOR

#### **Artículo 10-1 Valorización de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes.**

En tanto no se dicte la resolución que trata el artículo 89° del Reglamento, que establece los costos unitarios de los diversos componentes que conforman las obras para dar conexión segura a los PMGD, así como sus condiciones de aplicación, los costos deberán ser incorporados al informe de costos de conexión del PMGD y serán de cargo del propietario del PMGD de acuerdo con lo indicado en el Reglamento.

Los costos de las Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes deberán considerar los valores de cada uno de los componentes, los costos de montaje asociados, y los valores establecidos para los servicios no consistentes en suministro de energía eléctrica, o en su defecto, los recargos establecidos en el procedimiento de determinación del Valor Nuevo de Reemplazo ("VNR") de las instalaciones de distribución, fijados por la Superintendencia o el Panel de Experto, según corresponda. En caso de que los componentes considerados no se encuentren fijados en el VNR, la Empresa Distribuidora deberá indicar el valor de los mismos según la última cotización, sin perjuicio de mantener el resto de los costos de montaje o recargos ya mencionados.

En el caso de que los componentes no se encuentren fijados en el VNR y no dispongan de cotización, las partes deberán acordar el valor de dicho componente homologándolo a otro componente de similares características establecido en el VNR. En caso de desacuerdo, la Superintendencia será la encargada de dirimir, previa petición de alguna de las partes.

#### **Artículo 10-2 Plazos de implementación de Plataforma de Conexión de Proyectos**

La Plataforma y todas sus funcionalidades, a las cuales se hace referencia en el Artículo 3-2, deberán encontrarse habilitadas en un plazo de 6 meses contado desde la fecha de publicación de la presente NT. Mientras no se encuentre habilitada la Plataforma o todas las funciones requeridas, deberán tramitarse los procesos de conexión a través de los formularios que disponga la Superintendencia para tal efecto.

#### **Artículo 10-3 Formularios para el proceso de conexión.**

La Superintendencia tendrá un plazo máximo de un mes desde la publicación de la presente NT para publicar los nuevos formularios establecidos en el CAPÍTULO 3, mientras no se encuentre habilitada la plataforma señalada en el Artículo 3-2.

Asimismo, mientras no se hayan publicado los formularios indicados anteriormente, se deberán utilizar aquellos definidos en la presente NT que se encontraba vigente de manera previa a la presente modificación, que mantiene disponible la Superintendencia en su página web. (<https://www.sec.cl/pequenos-medios-de-generacion/>)

Los formularios pueden ser completados a través de cualquier método que resulte legible. Si cualquier información no puede ser escrita en el espacio disponible para ello, quien lo escriba podrá modificar los espacios, pero nunca borrar los ítems que deben ser completados.

#### **Artículo 10-4 Actualización del Portal de Información Pública**

Las Empresas Distribuidoras, a través de sus medios electrónicos de acceso público, deberán complementar la información faltante solicitada por la presente NT, a través del procedimiento que establecerá la Superintendencia, con el menor impacto posible a los desarrollos ya implementados. La completitud de la información deberá estar disponible en las respectivas plataformas de las Empresas Distribuidoras en un plazo no superior a tres meses de publicada la presente NT.

Mientras no se encuentre actualizada la información en el medio electrónico de acceso público, este incompleta o la información que esta debe contener no se encuentre disponible, la Empresa Distribuidora deberá entregar la totalidad de la información en la etapa de respuesta a la SCR al interesado en conectar o modificar las condiciones previas a las establecidas, en el plazo e instancia establecido por la normativa vigente.