

**SUPERINTENDENCIA GENERAL DE ELÉCTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES**  
**GERENCIA DE ELÉCTRICIDAD**



**NORMA TÉCNICA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y ACCESO DE USUARIOS  
FINALES A LA RED DE TRANSMISIÓN**

**ACUERDOS 30-E-2011, 796-E-2013 y 117-E-2017**

**SAN SALVADOR, MARZO 2017**



## **INDICE**

TÍTULO I	:DISPOSICIONES GENERALES .....	3
CAPÍTULO I	:OBJETO, ALCANCE, PLAZOS, DISPOSICIONES Y DEFINICIONES.....	3
CAPÍTULO II	:CONDICIONES GENERALES PARA LA INTERCONEXIÓN .....	6
TÍTULO II	:OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESPONSABILIDADES .....	9
CAPÍTULO I	:OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, RESPONSABILIDAD ANTE INTERRUPCIONES .....	9
TÍTULO III	:ACCESO A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN .....	11
CAPÍTULO I	:INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN .....	11
SECCION PRIMERA	:FACTIBILIDAD .....	11
SECCIÓN SEGUNDA	:SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN .....	13
CAPÍTULO II	:REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS .....	16
CAPÍTULO III	:ESTUDIOS PARA INTERCONEXIÓN A PUNTOS DE RETIRO DE POTENCIA EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN .....	17
CAPÍTULO IV	:ESTUDIOS PARA LA INTERCONEXIÓN DE GENERADORES EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN .....	19
CAPÍTULO V	:APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCION.....	21
CAPÍTULO VI	:CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES .....	22
CAPÍTULO VII	:ASIGNACIÓN DE PUNTOS DE INTERCONEXIÓN EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCION.....	24
TÍTULO IV	:ACCESO A PUNTOS DE INYECCIÓN DE POTENCIA EN LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR .....	24
CAPÍTULO I	:INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR .....	24
SECCIÓN PRIMERA	:FACTIBILIDAD .....	24
SECCIÓN SEGUNDA	:SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN .....	25
CAPÍTULO II	:REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS .....	27
CAPÍTULO III	:BASES DE DATOS Y ESCENARIOS .....	28
CAPÍTULO IV	:ESTUDIOS A REALIZAR.....	29
CAPÍTULO V	:PROGRAMAS DE SIMULACIÓN A EMPLEAR .....	31
CAPÍTULO VI	:CONSTRUCCIÓN.....	34

CAPÍTULO VII : APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN Y CONDICIONES PARA LA ENTRADA EN OPERACIÓN.....	39
CAPÍTULO VIII : CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES .....	40
TÍTULO V : ACCESO A LAS INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN A TENSIÓN DE ENTREGA .....	42
CAPÍTULO I : INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR A TENSIÓN DE ENTREGA .....	42
SECCION PRIMERA : FACTIBILIDAD .....	42
SECCION SEGUNDA : SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN .....	43
CAPÍTULO II : REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS .....	44
CAPÍTULO III : ESTUDIOS A REALIZAR .....	45
CAPÍTULO IV : PROGRAMAS DE SIMULACIÓN A EMPLEAR .....	47
CAPÍTULO V : APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR A TENSIÓN DE ENTREGA.....	49
CAPÍTULO VI : CONSTRUCCIÓN.....	50
CAPÍTULO VII : CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES .....	54
TÍTULO VI : ASIGNACIÓN DE PUNTOS DE INTERCONEXIÓN A TENSIÓN DE ENTREGA EN LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR .....	55
TÍTULO VII : OPERACIÓN Y ACCESO A INSTALACIONES COMPARTIDAS .....	56
CAPÍTULO I : REQUISITOS GENERALES PARA LA INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DE REFERENCIA A TIERRA .....	56
CAPÍTULO II : REFERENCIA A TIERRA DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN INSTALACIONES EXISTENTES .....	58
CAPÍTULO III : REFERENCIA A TIERRA DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN NUEVAS INSTALACIONES .....	59
CAPÍTULO IV : CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES .....	59
TÍTULO VIII : DISPOSICIÓN TRANSITORIA.....	60
PUESTA EN OPERACIÓN DE INTERCONEXIONES .....	61
TÍTULO IX : DISPOSICIONES FINALES .....	61
COMPETENCIA DE LA SIGET .....	61

## **NORMA TÉCNICA DE INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA Y ACCESO DE USUARIOS FINALES A LA RED DE TRANSMISIÓN**

### **TÍTULO I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **CAPÍTULO I**

#### **OBJETO, ALCANCE, PLAZOS, DISPOSICIONES Y DEFINICIONES**

##### **Objeto**

**Art. 1.** La presente norma tiene por objeto determinar los procedimientos, requisitos y responsabilidades aplicables a las interconexiones eléctricas entre operadores con el fin de garantizar el principio de libre acceso a las instalaciones de transmisión y distribución, así como la calidad y seguridad del sistema. Además desarrolla el acceso a las instalaciones de transmisión solicitado por los usuarios finales.

##### **Alcance y ámbito de aplicación**

**Art. 2.** Esta norma es de aplicación obligatoria para todos los operadores que requieran, realicen u operen interconexiones entre sus instalaciones y para aquellos usuarios finales que requieran acceso a las instalaciones de transmisión.

##### **Plazos**

**Art. 3.** Para los efectos de la presente norma, los plazos indicados en la misma, se contarán en días hábiles, a menos que se especifique lo contrario.

**Art. 4.** Cuando el transmisor o el distribuidor requieran por escrito, información adicional o aclaratoria al solicitante de la interconexión, el tiempo requerido para la presentación de dicha información interrumpe el plazo con que cuenta el transmisor o distribuidor para dar respuesta a la solicitud de interconexión, activándose dicho plazo a partir de la recepción física de la nueva documentación.

El distribuidor o transmisor que requieran de información adicional deberá fundamentar al solicitante los motivos en que técnicamente justifica dicho pedido, así como las razones por las que no les fue posible prever desde el inicio del procedimiento de interconexión que dicha información sería necesaria.

Para cada proyecto de interconexión, el transmisor o distribuidor, podrá realizar como máximo dos (2) solicitudes adicionales de información debidamente justificadas.

##### **Disposiciones aplicables**

**Art. 5.** Las interconexiones y condiciones acordadas entre las partes involucradas, deberán cumplir con lo establecido en las normas y metodologías que especifican el diseño, acceso, seguridad, operación de las instalaciones eléctricas y las características técnicas de los materiales y equipos, de conformidad al marco legal correspondiente:

- a) Ley General de Electricidad.
- b) Reglamento de la Ley General de Electricidad.
- c) Ley de Competencia.
- d) Reglamento de la Ley de Competencia.
- e) Reglamento aplicable a las Actividades de Comercialización de Energía Eléctrica.
- f) Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica.
- g) Estándares para la Construcción de Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica.
- h) Manual de Especificaciones Técnicas de los Materiales y Equipos Utilizados para la Construcción de Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica.
- i) Normas de Calidad de Servicio de los Sistemas de Distribución.
- j) Estándar IEEE 315-1975 “Graphic Symbols for Electrical and Electronics Diagrams”.
- k) Cualquier otro reglamento, norma o metodología que fuere aplicable a las actividades de interconexión que emita o apruebe el Órgano Ejecutivo o la SIGET.

## **Definiciones**

**Art. 6.** Para los efectos de la presente norma se establecen las definiciones siguientes:

**Alta tensión:** Es el nivel de tensión igual o superior a ciento quince (115) kilovoltios.

**Baja tensión:** Es el nivel de tensión menor o igual a seiscientos (600) voltios.

**Comercializador:** Es la entidad que compra la energía eléctrica a otros operadores con el objeto de revenderla.

**Corrientes de secuencia positiva:** Corrientes formadas por tres fasores de corriente de igual magnitud, desfasados  $120^\circ$  entre sí y con la misma secuencia de fase que el sistema original.

**Corrientes de secuencia negativa:** Corrientes formadas por tres fasores de igual módulo, con desfase de  $120^\circ$  uno de otro y con la secuencia de fases opuesta a la de los fasores originales.

**Corrientes de secuencia cero:** Corrientes formadas por tres fasores de igual módulo y con desfase nulo.

**Corriente(s) armónica(s):** Son corrientes de frecuencias múltiplos enteros de la frecuencia fundamental de la alimentación, que al sumarse dan como resultado una forma de onda distorsionada.

**Diagrama unifilar:** Diagrama de un sistema eléctrico de potencia que representa las tres fases del circuito mediante una sola línea, los símbolos de cada componente del sistema, así como las principales conexiones y arreglos de sus componentes.

**Distribuidor:** Es la entidad poseedora y operadora de instalaciones cuya finalidad es la entrega de energía eléctrica en redes de media y baja tensión.

**Entidad:** Persona natural o jurídica.

**EOR:** Ente Operador Regional.

**Estudio de flujo de carga(s) o flujo(s) de potencia:** Estudio que permite calcular las corrientes, voltajes y ángulos de fase en cada una de las barras de un sistema eléctrico de potencia.

**Factor de potencia:** Es la razón de la potencia activa a la potencia aparente.

**Generador:** Es la entidad poseedora de una o más centrales de producción de energía eléctrica, que comercializa su producción en forma total o parcial.

**IEEE:** Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos.

**IEC:** Comisión Electrotécnica Internacional.

**Impedancia:** Magnitud que establece la relación (cociente) entre la tensión y la intensidad de corriente.

**Impedancias de secuencia:** Se denomina impedancia de secuencia a la impedancia que presenta cualquier elemento a las corrientes de cada una de las secuencias. Existen por tanto impedancias de secuencia positiva, de secuencia negativa y de secuencia cero.

**Interconexión:** Es el enlace que permite a dos operadores la transferencia de energía eléctrica entre sus instalaciones.

**Interconexión internacional:** Es el conjunto de instalaciones de transmisión a través de las cuales se efectúan los intercambios regionales de energía eléctrica.

**Medidores de energía:** Aparatos que registran el consumo eléctrico, la demanda o ambos.

**Media tensión:** Es el nivel de tensión superior a seiscientos (600) voltios y menor que ciento quince (115) kilovoltios.

**Nodo:** Es el punto donde se unen varios elementos de un sistema eléctrico.

**Operador(es):** Entidad generadora, transmisora, distribuidora o comercializadora de energía eléctrica.

**Pequeño generador:** Se considerará como pequeño generador, a todos los productores de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía, cuya capacidad instalada según datos del fabricante del generador, sea menor o igual a veinte (20) Megavatios y cuya finalidad sea comercializar parte o la totalidad de su producción.

**Protección:** Mecanismo electromecánico de suspensión de la energía eléctrica, constituido por un fusible o cualquier otro tipo de interruptor.

**Puesta a tierra:** La puesta o conexión a tierra consiste de uno o más electrodos conectados entre sí. Este sistema debe tener un valor de resistencia a tierra suficientemente bajo, para minimizar los riesgos a las personas, en función de la tensión de paso y de contacto.

**Red de transmisión:** Es el conjunto integrado de equipos de transporte de energía eléctrica en alta tensión.

**Red de distribución:** Es el conjunto integrado de equipos de transporte de energía eléctrica en media o baja tensión.

**ROBCP:** Reglamento de operación del sistema de transmisión y del mercado mayorista basado en costos de producción.

**RMER:** Reglamento del Mercado Eléctrico Regional.

**Sistema de medición:** Grupo de equipos (medidores de energía eléctrica, transformadores de potencial y corriente, cableado de la medición, etc.) utilizados conjuntamente para la medición y registro de la energía y potencia transferida a través de la interconexión.

**Tensión de entrega:** Para los equipos de transformación propiedad del transmisor, los valores nominales de tensión en el lado de entrega son 46 kV, 34.5 kV y 23 kV. La UT podrá agregar otros niveles de tensión si la incorporación de instalaciones adicionales al sistema de transmisión así lo requiere.

**Transmisor:** Es la entidad poseedora de instalaciones destinadas al transporte de energía eléctrica en redes de alta tensión, que comercializa sus servicios.

**UT:** Unidad de Transacciones.

**Usuario Final:** Es quien compra la energía eléctrica para uso propio.

## **CAPÍTULO II**

### **CONDICIONES GENERALES PARA LA INTERCONEXIÓN**

**Art. 7.** Las partes involucradas deberán acordar las condiciones de la interconexión, así como la utilización de las instalaciones aplicando los procedimientos y especificaciones técnicas de la presente norma.

**Art. 8.** La obligación de interconexión de transmisores y distribuidores comprende los aspectos siguientes:

- a) Permitir el enlace de sus equipos e instalaciones con las de otros operadores; y,
- b) Permitir el uso de sus equipos e instalaciones para el transporte de energía eléctrica por parte de terceros, mediante el pago de los cargos correspondientes.



**Art. 9.** A efecto de realizar la interconexión, se deberá presentar al transmisor o distribuidor la solicitud respectiva, que exprese las características técnicas del equipo o instalaciones a interconectar, el punto de interconexión, la potencia máxima a demandar o inyectar según el tipo de interconexión y la fecha esperada de puesta en servicio de la interconexión, además de los requisitos establecidos en los títulos III, IV, V y VII según corresponda.

**Art. 10.** Recibida la solicitud de interconexión, el transmisor o distribuidor tendrá un plazo de treinta (30) días para dar por aceptada o rechazada la solicitud.

En caso que la solicitud sea aceptada, se notificará al solicitante las condiciones técnicas y económicas que propone para realizar la interconexión. Si la solicitud es rechazada, se deberán explicar claramente y con la debida documentación las razones que motivan el rechazo.

**Art. 11.** El transmisor o distribuidor podrá negarse a interconectar o permitir el uso de sus instalaciones para el transporte de energía eléctrica, cuando esto represente un peligro para la operación o la seguridad del sistema, de las instalaciones propias, las de terceros, o de personas.

**Art. 12.** A solicitud de cualquiera de las partes y de conformidad con lo establecido en el Capítulo VII “DE LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS” de la Ley General de Electricidad, la SIGET podrá resolver administrativamente cualquier conflicto surgido entre estos, relacionado con las interconexiones, tales como:

- a) Cuando el transmisor o distribuidor se niegue a permitir la interconexión;
- b) Incumplimiento del contrato de interconexión;
- c) Desacuerdo respecto de las cláusulas del contrato de interconexión;
- d) Cuando no se llegue a un acuerdo en cuanto a las condiciones técnicas o económicas del respectivo contrato;
- e) Cuando no se llegue a un acuerdo en materias que afecten gravemente a uno de los operadores o a terceros.

**Art. 13.** La forma y condiciones en que cada operador responderá por los daños que causen sus instalaciones o equipos al operador con el que esté interconectado, deberán pactarse en el respectivo contrato de interconexión.

**Art. 14.** La forma y condiciones en que cada operador responderá por los daños que causen sus instalaciones o equipos a los de terceros, deberán pactarse en el respectivo contrato de interconexión.

**Art. 15.** Los costos de la interconexión entre distribuidores, entre transmisor y distribuidor, entre generador y transmisor, entre generador y distribuidor y entre transmisor y usuario final, así

como los costos asociados a las modificaciones o adecuaciones requeridas en las redes existentes para realizar la interconexión, serán por cuenta del solicitante.

**Art. 16.** El contrato entre las partes deberá incluir todas las condiciones que permitirán verificar el estado del sistema de medición y obligarán a ambas partes a adoptar precauciones eficaces para que no se alteren las condiciones físicas del sistema de medición y de la programación de los medidores de energía utilizados en la interconexión.

**Art. 17.** Los operadores involucrados en una interconexión, serán responsables ante sus usuarios por las interrupciones que los afecten, independientemente del arreglo al que lleguen las partes involucradas en la interconexión.

**Art. 18.** Para el caso de las interconexiones internacionales, éstas se sujetarán a las disposiciones establecidas en el Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER), sin perjuicio de la aplicación del marco regulatorio vigente en el país.

**Art. 19.** Presentada una solicitud de interconexión, el transmisor o distribuidor requeridos, dispondrán de un plazo de tres (3) días después de la presentación de la referida solicitud para informar a la SIGET al respecto. Así mismo, de manera simultánea, deberán notificarse tanto a los solicitantes como a la SIGET las observaciones, deficiencias y resultados de cada solicitud de interconexión.

**Art. 20.** La negativa a permitir la interconexión o el uso de las instalaciones para el transporte de la energía eléctrica sin causa justificada, serán sancionados conforme a lo establecido en la Ley General de Electricidad y su respectivo reglamento.

**Art. 21.** Sin perjuicio de lo establecido en la Ley General de Electricidad, en la Ley de Competencia, sus respectivos reglamentos, y demás normas vigentes, los operadores están obligados a respetar las siguientes conductas:

- a) Evitar la imposición de condiciones abusivas relativas a la confección o ejecución de cualquier contrato de interconexión a las instalaciones de transmisión o distribución, tales como: la negativa de suministro de información o datos que puedan solicitarse para la aplicación de esta normativa; la omisión de temas conexos que no se integren al contrato de forma maliciosa; y la incorporación de cláusulas que prohíban revisiones de las condiciones contractuales como resultado de la aplicación de la regulación.
- b) Evitar acciones que intencionalmente obstruyan o demoren las negociaciones.
- c) Prescindir de aplicar acciones coercitivas por parte de un operador para obtener de otro operador o usuario un contrato con beneficios para el primero, adicionales a los que obtendría de una negociación libre.
- d) Evitar acciones que tiendan a propiciar la falta de información y/o que la SIGET tome conocimiento de los resultados del proceso de autorización y/o de los términos del contrato de interconexión suscrito entre las partes.

**Art. 22.** Los operadores están obligados a enviar a la SIGET copia de los contratos de interconexión referidos en esta norma, dentro de los primeros 15 días hábiles del siguiente mes en que fueron suscritos, expresando y haciendo constar la confidencialidad de los mismos. La SIGET velará por la confidencialidad del contenido de dichos contratos, bajo los términos que se establecen a continuación:

Cláusula de Confidencialidad: La SIGET se obliga a proteger la confidencialidad de toda la información contenida en los contratos a que se hace referencia en el párrafo anterior y no podrá divulgarlos sin previa autorización por escrito de las partes contratantes, salvo las excepciones legales.

## **TÍTULO II**

### **OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y RESPONSABILIDADES**

#### **CAPÍTULO I**

##### **OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, RESPONSABILIDAD ANTE INTERRUPCIONES**

**Art. 23.** Los involucrados en una interconexión, serán responsables de la operación y mantenimiento de las instalaciones de su propiedad que sean utilizadas para tal fin, a menos que de común acuerdo se especifique lo contrario en el contrato de interconexión.

**Art. 24.** Los equipos de las instalaciones de interconexión, protección y seccionamiento, cumplirán las normas técnicas y de seguridad correspondientes.

**Art. 25.** La puesta a tierra de las instalaciones de la interconexión, deben cumplir con las normas vigentes y aplicables, y se realizará de forma tal que no altere negativamente las condiciones de puesta a tierra de las instalaciones del transmisor o distribuidor.

**Art. 26.** El transmisor, distribuidor o usuario interconectado, podrá solicitar a su contraparte involucrada en la interconexión, en forma periódica o cuando se haya producido una falla, la revisión del estado de los equipos de protección, sistema de comunicaciones y sistema de medición oficial de la interconexión. En estas revisiones deberán estar presentes los técnicos que representen a las partes involucradas.

Al finalizar la revisión antes indicada, las partes involucradas, elaborarán un acta en donde queden establecidas las condiciones en las que fueron encontradas las instalaciones de la interconexión (protecciones, sistema de medición, comunicaciones, etcétera) y las condiciones en las que quedaron tales instalaciones al finalizar la inspección.

**Art. 27.** Cuando se requiera realizar actividades de inspección, reparación o mantenimiento en los puntos de interconexión, estas deberán realizarse en forma coordinada con los involucrados en la interconexión y en los casos que aplique, se deberá coordinar con el operador del sistema de transmisión.

En caso se requiera realizar reparaciones por emergencia en un punto de interconexión, se deberá informar de tal situación en forma inmediata a los involucrados en dicho punto de interconexión, a fin de coordinar a la brevedad los trabajos de reparación que se requieran.

**Art. 28.** Cuando se realicen suspensiones del servicio por trabajos programados que afecten los puntos de interconexión, cada operador será responsable de notificar a sus usuarios de dicha interrupción, conforme lo establecen las Normas de Calidad del Servicio de los Sistemas de Distribución, Acuerdo No. 192-E-2004 o el que lo sustituya.

El responsable de la interrupción programada, deberá informar sobre dichos trabajos a todos los involucrados en la interconexión con un mínimo de seis (6) días de anticipación.

Dos (2) días posteriores a la ejecución de la interrupción programada, el responsable de la interrupción deberá enviar a los involucrados en la interconexión la información siguiente: fecha y hora de inicio de la interrupción, fecha y hora de finalización de la interrupción, fase(s) afectada(s) y origen de la interrupción (interna o externa).

**Art. 29.** La construcción de la interconexión podrá realizarse bajo una de las modalidades siguientes:

- a) El operador a quien se le solicita la interconexión o acceso, podrá realizar los trabajos necesarios, así como suministrar los equipos para la construcción de la infraestructura correspondiente. Los gastos en los que se incurra para dicha actividad serán acordados entre las partes. El solicitante a su costo, podrá supervisar los trabajos relacionados con las estructuras y equipos en el punto de interconexión que serán de su propiedad.
- b) El solicitante de la interconexión o acceso, podrá construir por completo la infraestructura correspondiente, debiendo cancelar al operador con el que se interconectará únicamente los gastos por supervisión, puesta en servicio de la interconexión y costos por energía no suministrada (ENS) originados por los trabajos de interconexión.

Las partes involucradas, podrán pactar las horas y costos de la supervisión necesaria para realizar los trabajos de interconexión, en ningún caso, los costos por supervisión podrán ser superiores al cinco por ciento (5%) del costo de montaje de los equipos utilizados para la interconexión.

- c) La infraestructura necesaria para la interconexión o acceso, puede ser construida en forma conjunta entre los involucrados, en cuyo caso los gastos asociados a dichos trabajos serán acordados entre las partes.

**Art. 30.** La lectura, programación, descarga y mantenimiento del sistema de medición, deberá gestionarse en forma coordinada entre las partes.

**Art. 31.** Ante fallas por caso fortuito o fuerza mayor que afecten las instalaciones de la interconexión, el reemplazo y la reparación de los equipos e infraestructura dañada, será por cuenta del propietario de tales equipos e instalaciones.

**Art. 32.** Cuando un operador o usuario interconectado, requiera aumentar en forma significativa la capacidad de retiro de potencia en la interconexión, se deberá hacer la solicitud respectiva a la contraparte involucrada al menos con treinta (30) días de anticipación. El operador al cual se le solicita el aumento de capacidad de retiro, resolverá la factibilidad de dicha solicitud dentro del plazo máximo de veinte (20) días a partir de la recepción de la respectiva solicitud.

En caso de emergencia o transferencia de carga por trabajos programados, se podrá realizar el incremento de carga, previa coordinación entre los involucrados en la interconexión.

**Art. 33.** Cuando un operador o usuario interconectado requiera aumentar su capacidad de inyección de potencia (generación), deberá proceder a realizar los estudios necesarios para adecuar la interconexión. En tal sentido, deberá solicitar al operador con el cual se encuentra interconectado, los parámetros, modelos y toda otra información necesaria para realizar la actualización de los estudios correspondientes; dicha información deberá ser entregada al solicitante dentro del plazo máximo de tres (3) días, previa suscripción de un convenio de confidencialidad de la información.

La base de datos y el modelo necesarios para realizar los estudios, será entregada sin costo alguno para el solicitante.

**Art. 34.** El interesado en incrementar la inyección de potencia, deberá presentar a su contraparte involucrada en la interconexión, una solicitud acompañada de los estudios y análisis correspondientes. El operador al cual se le solicita el aumento de capacidad de inyección de potencia, resolverá la aceptación o rechazo de dicha solicitud, dentro del plazo máximo de treinta (30) días a partir de la recepción de la solicitud de incremento de inyección de potencia.

**Art. 35.** Los costos asociados al incremento de capacidad de retiro o inyección de potencia en la interconexión, serán por cuenta del solicitante.

### **TÍTULO III**

#### **ACCESO A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN**

##### **CAPÍTULO I**

##### **INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN**

###### **SECCION PRIMERA FACTIBILIDAD**

**Art. 36.** El interesado en interconectarse con las instalaciones del distribuidor, deberá presentar solicitud de factibilidad de acceso al mismo, la cual deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Nombre o razón social y domicilio del solicitante.
- b) Descripción general de las instalaciones para las cuales solicitará el acceso al sistema de distribución.
- c) El punto de las instalaciones de distribución para el cual solicita la interconexión.
- d) Declaración de la potencia que retirará o inyectará.
- e) Fecha estimada de puesta en operación de la interconexión.
- f) Toda otra información relevante para evaluar la solicitud.

**Art. 37.** En caso de existir deficiencias en la solicitud de factibilidad de acceso, el distribuidor dentro del plazo máximo de cinco (5) días a partir de la recepción de la misma, comunicará al solicitante las deficiencias observadas, para que éste las subsane dentro del plazo máximo de cinco (5) días.

**Art. 38.** El distribuidor, dentro del plazo máximo de diez (10) días contados a partir de la recepción de la solicitud de factibilidad de acceso a las instalaciones de distribución, comunicará al solicitante sobre la existencia o no de capacidad de las instalaciones en el punto solicitado.

La resolución que emita el distribuidor respecto de la factibilidad de acceso, no constituye autorización o aval para la interconexión.

**Art. 39.** Cuando no se disponga de capacidad suficiente para cumplir las condiciones expresadas por el solicitante, el distribuidor deberá notificar a éste sobre dicha circunstancia. La notificación deberá estar acompañada por un informe en donde deberá quedar técnicamente justificada dicha incapacidad, y deberá contener propuestas alternativas de acceso en otro punto de la red de distribución, si ello fuera posible, o indicar los refuerzos necesarios en la red de distribución para eliminar la restricción de acceso en el punto para el cual se solicita la interconexión.

**Art. 40.** Cuando la resolución de la solicitud de factibilidad de acceso a las instalaciones del distribuidor sea favorable, el distribuidor notificará al solicitante dicha resolución, incluyendo en dicho acto, la siguiente información:

- a) Parámetros y curvas de coordinación del equipo de protección que se encuentre aguas arriba del punto en donde se solicita la interconexión.
- b) Corriente de corto circuito en el punto para el cual se solicita la interconexión.
- c) El equivalente y parámetros del circuito al cual pertenece el punto para el que se solicita la interconexión.
- d) Indicadores globales de calidad del servicio técnico TTIK, FMIK, SAIDI y SAIFI del circuito en el cual se realizará la interconexión.
- e) En caso de ser necesario, el equivalente de la red de distribución con todos los elementos y parámetros necesarios para realizar los estudios correspondientes.
- f) Toda otra información necesaria para realizar los estudios requeridos según el tipo de interconexión (inyección o retiro de potencia).

La información antes enumerada, deberá ser entregada en forma impresa y en formato digital, previa suscripción de un convenio de confidencialidad de la información entre las partes involucradas.

La base de datos y el modelo necesarios para realizar los estudios, así como el resto de

información antes descrita, será entregada sin costo alguno para el solicitante.

**Art. 41.** Los estudios requeridos para la interconexión, podrán ser realizados por el solicitante, o a solicitud de éste por el distribuidor o por tercero, previo acuerdo entre las partes.

**Art. 42.** Dentro del plazo de diez (10) días a partir de la notificación de la factibilidad de acceso, el distribuidor y el solicitante de la interconexión, elaborarán un informe en el que quedarán establecidos los escenarios de referencia y condiciones de operación que de común acuerdo serán utilizados para la realización de los estudios.

El distribuidor al cual se le solicita la interconexión, dentro del plazo máximo de dos (2) días a partir del plazo establecido para la elaboración del informe antes descrito, remitirá a la SIGET copia de dicho informe en forma impresa y digital.

## **SECCIÓN SEGUNDA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN**

**Art. 43.** El interesado en interconectarse a las instalaciones del distribuidor, deberá presentar solicitud por escrito al mismo, dicha solicitud deberá estar acompañada de los estudios correspondientes según el tipo de interconexión (inyección o retiro de potencia) y de la información que se detalla a continuación:

- a) Copia de la resolución de la solicitud de factibilidad de la interconexión, emitida por el distribuidor.
- b) Nombre o razón social, el domicilio legal y la actividad principal del solicitante.
- c) Formulario de solicitud de la interconexión, debidamente completado y firmado por un ingeniero electricista.
- d) Copia de los documentos que demuestren la existencia legal de la persona que solicita la interconexión.
- e) En el caso de operadores, deberá anexar copia de la boleta de inscripción como tal en el Registro de Electricidad y Telecomunicaciones adscrito a la SIGET.
- f) En el caso de personas jurídicas, copia del Documento Único de Identidad (DUI) del Representante Legal o Apoderado; o en su caso, de cualquier documento que posibilite la identificación inequívoca como pasaporte o carné de residente permanente.
- g) Declaración de la potencia que retirará o inyectará en kVA o kW.
- h) Proyección de máxima demanda en el punto de interconexión para los próximos 5 años.

- i) Estudios conforme a lo establecido en los capítulos II, III y IV del título III, según el tipo de interconexión a realizar (retiro o inyección de potencia).
- j) Diseño de la instalación en el punto de interconexión con el sistema de distribución y los criterios utilizados en el mismo; así como la descripción, características técnicas y parámetros de los equipos que conforman dicha instalación (reconectador, interruptor, seccionadores, pararrayos, cortacircuitos, transformadores de potencial y corriente, equipos de comunicación, equipos de medición, etc.). Se deberá entregar copia del plano en formato digital. La aplicación informática con la cual se elaboren los planos, deberá ser compatible con la utilizada por el distribuidor.

La simbología a utilizar para la elaboración de los planos, será la establecida en el estándar IEEE-315-1975 o el que lo reemplace.

- k) En caso se solicite que la interconexión sea construida por el distribuidor, presentar solicitud de elaboración de presupuesto. La vigencia del presupuesto entregado por el distribuidor será de seis (6) meses a partir de la fecha de entrega al solicitante de la interconexión.
- l) Parámetros del dispositivo de protección y medición que se propone instalar en la interconexión.
- m) Fecha estimada para la puesta en operación de la interconexión.
- n) Toda otra información relevante para evaluar la solicitud.

En caso que no se cumpla con uno o más de los requisitos antes mencionados y que sean aplicables según el tipo de interconexión (inyección o retiro de potencia), la solicitud y sus anexos serán devueltos al solicitante, a efectos de que sea completada la información y se presente nuevamente para revisión y análisis del distribuidor.

**Art. 44.** Cuando el solicitante de la interconexión sea un operador debidamente inscrito en el registro adscrito a la SIGET, deberá presentar la documentación que compruebe la propiedad de la infraestructura eléctrica utilizada para la interconexión. Caso contrario, deberá presentar factura de compra de los equipos, materiales y accesorios utilizados.

En el caso del equipo de medición, se deberá presentar constancia de calibración y exactitud, realizada por una empresa o entidad calificada o someter el equipo a calibración por parte del distribuidor, previo pago por la prestación de dicho servicio, en este último caso, el distribuidor deberá emitir la certificación correspondiente al solicitante.

**Art. 45.** En caso de existir deficiencias en la solicitud de interconexión, el distribuidor, dentro del plazo máximo de diez (10) días a partir de la recepción de la solicitud de interconexión, comunicará al solicitante dichas deficiencias, para que éste subsane lo observado. Por su parte, el solicitante de la interconexión dentro del plazo máximo de quince (15) días a partir de la



recepción de la notificación del distribuidor, deberá subsanar lo observado.

El solicitante de la interconexión podrá solicitar extensión del plazo antes indicado, cuando las causas en el retraso no sean imputables a éste. El plazo concedido será como máximo de quince (15) días y en no más de dos (2) ocasiones. Transcurrido en plazo sin que sean subsanadas las observaciones, el distribuidor podrá declarar la caducidad del trámite de interconexión.

**Art. 46.** Recibida la solicitud de interconexión con todos los estudios e información requerida, el distribuidor dispondrá de treinta (30) días para notificar la aceptación o no de dicha solicitud de interconexión.

En el caso de los pequeños generadores, el distribuidor al que se le solicita la interconexión podrá construir, modificar o adecuar toda la infraestructura eléctrica necesaria tal como líneas eléctricas, equipos de seccionamiento y protección, sistema de medición, entre otros, para garantizar el acceso al sistema de distribución. Los costos en los que se incurra por dicha actividad, serán considerados en la determinación del cargo de distribución quinquenal de la próxima revisión tarifaria, de conformidad con las “NORMAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CARGOS POR EL USO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN”, Acuerdo No. 328-E-2006, o el que lo sustituya.

**Art. 47.** El distribuidor podrá solicitar información adicional, a fin de realizar los estudios que permitan establecer las condiciones de seguridad y operatividad de sus instalaciones. La solicitud de información adicional por parte del distribuidor, deberá estar técnicamente justificada.

La información solicitada deberá ser presentada dentro del plazo máximo de diez (10) días a partir de la recepción del requerimiento del distribuidor. Dicho plazo podrá ser prorrogado cuando el retraso en la entrega de la información no sea imputable al solicitante de la interconexión. El plazo concedido será como máximo de treinta (30) días y en no más de dos (2) ocasiones. Transcurrido el plazo sin que sea recibida la documentación complementaria, el distribuidor podrá declarar sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 48.** El distribuidor podrá denegar el acceso a sus instalaciones cuando ello represente un riesgo para la operación o seguridad del sistema, de las instalaciones o de personas, en cuyo caso, deberá notificar al solicitante sobre dicha situación. La notificación de no aceptación de la interconexión, deberá ir acompañada del respectivo informe, en el cual deberá quedar técnicamente justificada la no aceptación de la interconexión, así como contener las propuestas alternativas de acceso en otro punto de la red de distribución, si ello fuera posible, o los refuerzos necesarios en la red de distribución para superar la restricción de acceso en el punto solicitado.

**Art. 49.** Una vez obtenida la resolución favorable sobre la solicitud de interconexión a las instalaciones del distribuidor en el punto requerido, el solicitante presentará el programa de ejecución de las obras de interconexión. Dentro del plazo máximo de diez (10) días, el distribuidor, notificará al interesado sobre la aceptación o rechazo de dicho programa.

Dentro del plazo máximo de cinco (5) días, el distribuidor, notificará al interesado sobre deficiencias en el programa de ejecución en caso las hubiere, a fin de que éste subsane lo

observado.

La documentación para superar las deficiencias en el programa de ejecución deberá ser presentada dentro del plazo máximo de veinte (20) días a partir de la fecha de recepción de la notificación por parte del distribuidor. Cuando las causas en el retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de diez (10) días. Transcurrido el plazo sin que sea recibida la documentación complementaria, el distribuidor podrá declarar sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 50.** La notificación de aceptación del proyecto tendrá una vigencia de sesenta (60) días a partir de la fecha de recepción de la notificación de aceptación del programa de ejecución. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido dicho plazo sin que inicien las obras de interconexión, el distribuidor podrá declarar la terminación del trámite de interconexión.

**Art. 51.** El contrato de interconexión deberá ser formalizado y suscrito dentro de los sesenta (60) días contados a partir de la fecha en que fue aprobado el acceso al sistema de distribución por parte del distribuidor. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado, en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido dicho plazo el distribuidor podrá declarar la caducidad del trámite.

**Art. 52.** Los estudios a realizar dependerán del tipo de interconexión a ejecutar, pudiendo ser estas interconexiones para el retiro de potencia o interconexiones para la inyección de potencia a la red de distribución.

## **CAPÍTULO II**

### **REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS**

**Art. 53.** Los estudios asociados a la interconexión se realizarán para las situaciones y condiciones de operación adversas previsibles al momento de hacer efectiva la interconexión de las nuevas instalaciones, las cuales deben ser acordadas entre el distribuidor y el solicitante.

**Art. 54.** Los estudios que serán desarrollados por el solicitante tienen que ser realizados para la condición actual y para la condición que incluya el nuevo punto de interconexión, con el fin de:

- a) Evaluar el impacto de la interconexión solicitada sobre las instalaciones existentes, identificando los equipos que deberán ser sustituidos o instalados por el solicitante.
- b) Evaluar los requerimientos de equipos de protección, seccionamiento y control para obtener una operación segura y confiable de las instalaciones.

- c) Evaluar los requerimientos en materia de filtros de armónicas, con el fin de reducir o controlar el flujo de las corrientes armónicas hacia la red de distribución, en caso se superen los niveles máximo admisibles en las Normas de Calidad del Servicio de los Sistemas de Distribución.
- d) Evaluar el impacto de la interconexión solicitada, sobre el perfil de tensión en el punto de interconexión.

**Art. 55.** Dependiendo del tipo de interconexión (retiro o inyección de potencia), se deberán analizar específicamente los aspectos siguientes:

- a) Los cambios en los niveles de corrientes de cortocircuito u otros factores que vuelvan no adecuado el equipo existente.
- b) El adecuado funcionamiento del sistema de protección en el punto de interconexión.
- c) Los niveles del contenido armónico inyectado a la red, verificando que no superen los niveles máximos establecidos en las Normas de Calidad del Servicio de los Sistemas de Distribución.

### **CAPÍTULO III**

#### **ESTUDIOS PARA INTERCONEXIÓN A PUNTOS DE RETIRO DE POTENCIA EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN**

**Art. 56.** El solicitante deberá identificar, de común acuerdo con el distribuidor los escenarios de referencia para los estudios.

**Art. 57.** El solicitante o quien éste designe, deberá realizar los estudios técnicos correspondientes, según las características de la interconexión, los cuales se ajustarán a las siguientes pautas metodológicas:

##### **1. Estudios de fallas en el sistema de distribución**

- a) Dependiendo de las características de la interconexión (trifásica, bifásica o monofásica), se realizarán cálculos de cortocircuito trifásico, bifásico (con y sin contacto a tierra) y monofásico, en el punto de interconexión.
- b) Para efectos de análisis, el solicitante para el desarrollo del estudio, puede considerar un equivalente del circuito de distribución al cual pertenece el punto de interconexión o en caso de ser necesario, un equivalente del sistema de distribución.

El equivalente del circuito de distribución o del sistema de distribución involucrado en el estudio, así como los parámetros y toda información necesaria para realizar los

estudios, será proporcionado por el distribuidor a quien se le solicita la interconexión.

- c) El solicitante debe indicar el valor y/o el incremento de la corriente de cortocircuito en el punto de interconexión.
- d) Se evaluará si los equipos existentes en el punto de interconexión, son adecuados para operar bajo las nuevas condiciones de corriente de cortocircuito.

## 2. Estudios de Coordinación de Protecciones

- a) El nuevo punto de interconexión al sistema de distribución debe cumplir con los siguientes requerimientos en su sistema de protecciones: selectividad, celeridad, confiabilidad, robustez, y deberá actuar de manera coordinada con los sistemas existentes.
- b) El solicitante debe realizar los estudios de coordinación de protecciones que sean necesarios para evitar que las fallas que ocurran en sus instalaciones afecten a las del distribuidor con el que se interconectará o las de terceros.
- c) Se deberán analizar diferentes tipos de fallas, balanceadas y desbalanceadas, con el objeto de evaluar el desempeño de los equipos de protección de las nuevas instalaciones y verificar la adecuada coordinación en su actuación con las protecciones existentes en el punto de interconexión del sistema de distribución.

## 3. Estudios de Análisis Armónico

El solicitante debe realizar estudios de análisis de componentes armónicos, para lo cual deberá considerar los aspectos siguientes:

- a) Analizar si la interconexión causará efectos adversos en la operación del sistema eléctrico, producidos por el fenómeno de resonancia armónica y/o sobrecalentamiento.
- b) Indicar las características principales de los tipos de carga y en caso de existir, las componentes armónicas generadas en el punto de interconexión.
- c) Presentar los resultados de estos estudios en forma tabular y gráfica, los cuales permitirán la identificación de los Factores Máximos de Distorsión Armónica, totales e individuales, hasta el orden 40, en las ondas de corriente y de voltaje obtenidos en el punto de interconexión.
- d) En caso de ser necesario, analizar la solución particular con el fin de determinar la aplicación de algunas de las técnicas de mitigación de componentes armónicas.

#### 4. Estudios de Reactivos

El solicitante deberá realizar en conjunto con la distribuidora, un estudio de la cantidad de reactivos a ser inyectados a la red de distribución, a fin de determinar las compensaciones necesarias a ser instaladas en su infraestructura para mitigar el impacto resultante en la red del distribuidor.

**Art. 58.** El solicitante documentará los estudios en un informe técnico que acompañará a la solicitud de interconexión, el cual además de contener los resultados, conclusiones y recomendaciones, deberá incluir como mínimo:

- a) Detalle de los escenarios e hipótesis aplicadas en los estudios y acordados con el distribuidor.
- b) Los datos, parámetros y modelos no contenidos en los datos proporcionados por el distribuidor.
- c) Detalle de las características técnicas, planos y esquemas de las nuevas instalaciones cuya interconexión se solicita, o de las modificaciones a las instalaciones existentes.
- d) Los archivos utilizados en los estudios, en medio digital.
- e) Toda otra información relevante utilizada para realizar el estudio.

### CAPÍTULO IV

#### ESTUDIOS PARA LA INTERCONEXIÓN DE GENERADORES EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN

**Art. 59.** El solicitante deberá identificar, de común acuerdo con el distribuidor los escenarios de referencia para los estudios.

**Art. 60.** Los estudios estarán orientados a verificar que la interconexión con el generador, no producirá efectos adversos en el sistema de distribución y en caso de producirlos, se deberán evaluar las medidas de mitigación a ejecutar.

**Art. 61.** Los estudios que serán desarrollados por el solicitante o quien éste designe, tienen que ser realizados para la condición actual y para la condición que incluya el nuevo punto de interconexión, con el fin de:

- a) Evaluar el impacto de la interconexión del generador en la red de distribución, identificando los equipos que deberán ser sustituidos o instalados, a fin de mantener la estabilidad y seguridad del sistema.
- b) Evaluar los requerimientos de equipos de protección, seccionamiento y control para

obtener una operación segura y confiable de las instalaciones.

- c) Evaluar los requerimientos en materia de filtros de armónicas, con el fin de reducir o controlar el flujo de las corrientes armónicas hacia la red de distribución, en caso se superen los niveles máximos admisibles en las Normas de Calidad del Servicio de los Sistemas de Distribución.
- d) Definir los ajustes de los equipos de regulación de tensión instalados en la red de distribución.
- e) Definir los ajustes de los equipos de protección, existentes o a instalar en la red de distribución.

**Art. 62.** Los estudios presentados por el solicitante deberán considerar los aspectos siguientes:

- a) Los cambios en los niveles de corrientes de cortocircuito u otros factores que vuelvan no adecuado el equipo existente.
- b) El adecuado funcionamiento del sistema de protección en el punto de interconexión.
- c) En caso de existir, los niveles de contenido armónico introducidos en la red de distribución, verificando el cumplimiento de los niveles máximos establecidos en las Normas de Calidad de Servicio de los Sistemas de Distribución emitidas por la SIGET.
- d) Capacidad de líneas de distribución, equipos de protección y seccionamiento instalados.
- e) Niveles de tensión producidos por efecto de la entrada en operación del generador.
- f) Flujo de potencia en las horas de mínima demanda.

**Art. 63.** A continuación se enumeran los posibles estudios a realizar para interconectarse a las instalaciones del distribuidor:

- a) Estudio de Flujo de Carga.
- b) Estudio de Cortocircuito.
- c) Estudio de Coordinación de Protecciones.
- d) Estudio de Transitorio Electromagnético.
- e) Estudio de Estabilidad Transitoria.

El distribuidor y el solicitante de la interconexión, analizarán y acordarán, los estudios a efectuar en función del impacto que podría generar la nueva instalación en la red de distribución.

Dichos estudios serán documentados y presentados en un informe técnico que acompañará a la solicitud de interconexión y deberán contener los resultados, conclusiones y recomendaciones,

incluyendo:

- a) Escenarios e hipótesis aplicadas en los estudios.
- b) Datos, parámetros y modelos utilizados.
- c) Detalle de las características técnicas, planos y esquemas de las instalaciones del generador y del punto de interconexión.
- d) Variación de la condición de operación actual como resultado de la conexión del generador.
- e) Medidas de mitigación e inversiones a realizar a causa de la interconexión del generador.
- f) Toda información relevante del estudio.

En el caso de pequeños generadores renovables, cuya capacidad instalada no sobrepase los 100 kW, el distribuidor realizará a su costo, los siguientes estudios:

- a) Estudio de flujo de carga
- b) Estudio de coordinación de protecciones
- c) Estudio de adecuaciones a la red de distribución existente.

Sin embargo, al momento que se solicite la realización de los estudios la distribuidora cobrará los costos asociados los cuales serán descontados de los costos de interconexión cuando el generador solicite la interconexión.

Los restantes estudios correspondientes a la etapa de generación eléctrica deberán ser acordados entre las partes y serán a cuenta del generador solicitante.

Para el caso de generadores renovables cuya capacidad instalada sea mayor que 100 kW el costo de los estudios será a cuenta del solicitante. En este caso el distribuidor y el solicitante de la interconexión, analizarán y acordarán, los estudios a efectuar en función del impacto que podría generar la nueva instalación en la red de distribución. Estos podrán ser realizados por el solicitante, o a solicitud de éste por el distribuidor o por tercero, previo acuerdo entre las partes.  
(1)

## **CAPÍTULO V**

### **APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCION**

**Art. 64.** Una vez recibida la solicitud de interconexión, el distribuidor procederá con la revisión de los estudios presentados por el solicitante, para lo cual deberá verificar que:

- a) La información proporcionada sea completa, y que los programas de simulación empleados en los estudios sean adecuados para tal fin.

- b) Los escenarios analizados sean los acordados entre el distribuidor y el solicitante, de conformidad con el punto de interconexión.
- c) Los resultados obtenidos reflejen debidamente el comportamiento del sistema y las consecuencias sobre el mismo a causa de la nueva interconexión.

**Art. 65.** En el caso que el distribuidor detecte la existencia de aspectos incorrectos o no contemplados en los estudios, en el diseño de las instalaciones de interconexión o características técnicas de los equipos propuestos, dichas circunstancias se harán del conocimiento del solicitante a fin de que subsane lo observado dentro del plazo máximo de treinta (30) días, en cuyo caso, se devolverá la información remitida.

El solicitante podrá pedir ampliación del plazo antes mencionado, cuando las causas en el retraso no sean imputables a éste. El plazo concedido será como máximo de treinta (30) días y en no más de dos (2) ocasiones. Si transcurrido dicho plazo no se han subsanado los señalamientos, el distribuidor podrá declarar sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 66.** El distribuidor aprobará la solicitud cuando los resultados de los estudios demuestren que las instalaciones a interconectar no representan un peligro para la operación o seguridad del sistema, de instalaciones o de personas.

**Art. 67.** En el caso que la interconexión se realice en la subestación del distribuidor, en la notificación de la aprobación de la solicitud de interconexión, el distribuidor deberá comunicar al solicitante, que el espacio físico para realizar la interconexión, se reservará hasta la fecha programada de entrada en operación de la obra de interconexión. El plazo de dicha reservación podrá prorrogarse a requerimiento del solicitante, por causa debidamente justificada y en no más de dos (2) oportunidades y por un período total no mayor de sesenta (60) días.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES**

**Art. 68.** El contrato de interconexión deberá ser formalizado y suscrito dentro de los sesenta (60) días de haber sido aprobado el acceso al sistema de distribución por parte del distribuidor. El solicitante podrá solicitar extensión del plazo antes mencionado, cuando las causas en el retraso no sean imputables a éste. El plazo concedido será como máximo de treinta (30) días y en no más de dos (2) ocasiones. Transcurrido tal plazo el distribuidor podrá declarar la terminación del trámite de interconexión.

**Art. 69.** El contrato de interconexión deberá contener los elementos mínimos detallados en el presente capítulo. Sin embargo, las partes involucradas en la interconexión podrán agregar de mutuo acuerdo, los elementos adicionales que consideren pertinentes.



**Art. 70.** El Contrato de interconexión deberá contener como mínimo los elementos siguientes:

- a) Fecha de habilitación de la interconexión requerida por el solicitante.
- b) Ubicación del punto de interconexión con el sistema de distribución.
- c) Descripción y características técnicas de las instalaciones y equipos del solicitante, en el punto de interconexión con el sistema de distribución.
- d) Descripción de las instalaciones del distribuidor que se utilizarán para la interconexión.
- e) Responsabilidades de cada una de las partes en la operación y el mantenimiento de las instalaciones pertenecientes a la interconexión.
- f) Condiciones de acceso a las instalaciones de cada una de las partes, para su operación y mantenimiento.
- g) Determinación de la conexión física que servirá de límite entre las instalaciones de las partes.
- h) En los casos que aplique, el pago correspondiente al arrendamiento de espacio e infraestructura en las instalaciones del distribuidor conforme el requerimiento del solicitante.
- i) Límite de responsabilidad de las partes.
- j) Responsabilidades de cada una de las partes ante interrupciones y daños a los equipos o instalaciones de terceros.
- k) Compensación por energía no suministrada.
- l) Procedimiento, plazos y forma de intercambio de información, de al menos los siguientes aspectos: interrupciones programadas, interrupciones por casos fortuitos o de fuerza mayor, otras interrupciones que afecten la interconexión, resultados de inspecciones a las instalaciones de la interconexión, pruebas efectuadas al sistema de medición, entre otros.
- m) Responsabilidad por bajo factor de potencia.
- n) En los casos que aplique, la metodología de ajuste de precios de arrendamiento de instalaciones y periodicidad de aplicación.
- o) Período de revisión y auditoría de los equipos que forman parte de la interconexión.
- p) Formas de terminación anticipada del contrato.

## **CAPÍTULO VII**

### **ASIGNACIÓN DE PUNTOS DE INTERCONEXIÓN EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCION.**

**Art. 71.** En caso se presenten varias solicitudes de acceso a un mismo punto de interconexión a las instalaciones de distribución, la empresa distribuidora deberá priorizar con base en los criterios siguientes:

- a) El interés público prevalecerá sobre el particular.
- b) Seguridad y confiabilidad del sistema.
- c) Garantizar el suministro a la mayor cantidad de usuarios.
- d) Capacidad disponible en el punto de interconexión.
- e) Capacidad técnica y financiera del solicitante para ejecutar y operar la interconexión.
- f) Fecha de presentación de la solicitud con toda la información y estudios requeridos.
- g) Que el solicitante no posea interconexión con las instalaciones del distribuidor en el punto para el cual se solicita la interconexión.

## **TÍTULO IV**

### **ACCESO A PUNTOS DE INYECCIÓN DE POTENCIA EN LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR**

#### **CAPÍTULO I**

#### **INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR**

##### **SECCIÓN PRIMERA FACTIBILIDAD**

**Art. 72.** El solicitante de una interconexión para inyección de potencia en las instalaciones del transmisor, deberá presentar solicitud de factibilidad de acceso al mismo, la cual deberá contener como mínimo la información siguiente:

- a) Nombre o razón social, domicilio, y la actividad principal del solicitante.
- b) Nombre y apellido del representante legal que firma la solicitud; así como copia de los documentos que lo acrediten como tal.

- c) Descripción de las instalaciones y/o equipos del solicitante en el punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- d) El punto de la red al cual se pretende interconectar.
- e) Declaración de la potencia que inyectará.
- f) Fecha estimada de puesta en operación de la interconexión.
- g) Toda otra información relevante para evaluar la solicitud.

**Art. 73.** El transmisor dentro del plazo máximo de diez (10) días a partir de la recepción de la solicitud de factibilidad de acceso a las instalaciones de transmisión, comunicará al solicitante sobre la existencia o no de capacidad de la red de transmisión en el punto solicitado.

La resolución que emita el transmisor respecto de la factibilidad de acceso, no constituye autorización o aval para la interconexión.

**Art. 74.** Cuando no se disponga de capacidad suficiente para cumplir las condiciones expresadas por el solicitante, el transmisor deberá notificar al solicitante sobre dicha situación, la notificación deberá estar acompañada por un informe en donde deberá quedar técnicamente justificada dicha incapacidad, y deberá contener propuestas alternativas de acceso en otro punto de la red de transmisión, si ello fuera posible, o indicar los refuerzos necesarios en la red de transmisión para eliminar la restricción de acceso.

**Art. 75.** Una vez el solicitante reciba la resolución favorable de la solicitud de factibilidad de acceso a las instalaciones del transmisor, deberá pedir al mismo la base de datos y el modelo que contiene los parámetros de los componentes del sistema interconectado salvadoreño, de conformidad con lo establecido en el capítulo III del presente título. Dentro del plazo máximo de tres (3) días a partir de la recepción de la solicitud, el transmisor entregará al solicitante, la base de datos y el modelo, sin costo alguno, previa suscripción de un convenio de confidencialidad de la información. Dicha información podrá ser utilizada únicamente para el propósito indicado en la solicitud de interconexión.

**Art. 76.** Los estudios requeridos para la interconexión, podrán ser realizados por el solicitante, o a solicitud de éste por el transmisor o por tercero, previo acuerdo entre las partes.

**Art. 77.** Dentro del plazo de quince (15) días a partir de la notificación de la factibilidad de acceso, el transmisor y el solicitante de la interconexión, elaborarán un informe en el que quedaran establecidos los escenarios de referencia y condiciones de operación que de común acuerdo serán utilizados para la realización de los estudios.

El transmisor al cual se le solicita la interconexión, dentro del plazo máximo de dos (2) días a partir del plazo establecido para la elaboración del informe antes descrito, remitirá a la SIGET copia de dicho informe en forma impresa y digital.

## **SECCIÓN SEGUNDA**

### **SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN**

**Art. 78.** El interesado que requiera interconectar nuevas instalaciones de generación, o una ampliación de la potencia y condiciones declaradas, deberá presentar solicitud por escrito al transmisor la cual, además de los estudios y documentación correspondientes, deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Nombre o razón social, domicilio, y la actividad principal del solicitante.
- b) Nombre y apellido del representante legal que firma la solicitud; así como copia de los documentos que lo acrediten como tal.
- c) En el caso de operadores, copia de su inscripción como tal en el registro de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET).
- d) Descripción y características técnicas de las instalaciones y/o equipos del solicitante en el punto de interconexión con el sistema de transmisión. En el caso de ampliaciones de transporte, generación o distribución, se deben incluir los criterios de diseño de la ampliación propuesta.
- e) Fecha estimada de puesta en operación de la interconexión y el cronograma de construcción de las instalaciones, el cual deberá contener las fechas en las cuales se prevé que se realizarán trabajos que alteren la operación del sistema de transmisión.
- f) Estudios del sistema de transmisión, en régimen permanente y ante transitorios electromecánicos y electromagnéticos, necesarios para verificar la factibilidad técnica de la solicitud, de acuerdo a las especificaciones indicadas en la presente norma.
- g) Diseño y criterios de diseño de la instalación en el punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- h) Diseño del esquema de protecciones, en el punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- i) Toda otra información relevante para evaluar la solicitud.

En caso de que no se cumpla con uno o más de los requisitos antes mencionados, la solicitud y sus anexos serán devueltos a efectos de que sea completada la información, y se presente nuevamente para revisión y análisis del transmisor.

**Art. 79.** En caso de existir deficiencias en la solicitud de interconexión, el transmisor, dispondrá de diez (10) días para comunicar al solicitante dichas deficiencias, para que este subsane lo observado.

**Art. 80.** Recibida la solicitud de interconexión con todos los estudios e información requerida, el transmisor dispondrá de treinta (30) días para notificar la aceptación o rechazo de la solicitud de interconexión.

**Art. 81.** El transmisor, con la debida justificación técnica, podrá solicitar información adicional, a fin de realizar los estudios que permitan establecer las condiciones de seguridad y operatividad de sus instalaciones.

**Art. 82.** La documentación adicional requerida para superar las deficiencias de la solicitud de interconexión, deberá ser presentada dentro del plazo máximo de sesenta (60) días a partir de la recepción de la notificación. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido el plazo sin que sea recibida la documentación complementaria, el transmisor declarará sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 83.** Una vez cumplidos los requisitos y trámites establecidos en la solicitud de interconexión, la empresa transmisora notificará al interesado la aceptación o no de la misma. La notificación de aceptación del proyecto tendrá una vigencia de ciento ochenta (180) días a partir de la recepción de la notificación. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de sesenta (60) días cada uno. Transcurrido el plazo sin que inicien las obras de interconexión, el transmisor declarará sin lugar la solicitud de interconexión. (2)

**Art. 84.** La evaluación de la capacidad de acceso y la definición de los eventuales refuerzos tendrán en cuenta los criterios de operación y seguridad del sistema, de instalaciones y personas, y los planes de desarrollo de la red de transmisión.

**Art. 85.** En caso de condición de emergencia en el sistema de transmisión decretada por la Unidad de Transacciones (UT), el acceso a nuevos puntos de interconexión en las instalaciones de transmisión, podrá restringirse temporalmente para garantizar el cumplimiento de los criterios de operación o seguridad del sistema, instalaciones o personas.

## **CAPÍTULO II**

### **REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS**

**Art. 86.** Los estudios se realizarán para las situaciones y condiciones de operación adversas previsibles al momento de hacer efectiva la interconexión de las nuevas instalaciones al sistema de transmisión, las cuales deben ser acordadas entre el transmisor y el solicitante.

**Art. 87.** Los estudios que serán desarrollados por el solicitante tienen que ser analizados con el sistema interconectado y aislado, con el fin de:

- a) Evaluar el desempeño del sistema eléctrico en condiciones de operación normal y en emergencia, con todos sus elementos de transmisión, compensación y maniobra disponibles, y ante simple contingencia, considerando los requerimientos de niveles de calidad, criterios de seguridad en la operación y de desempeño mínimo contemplados en el Reglamento de Operación del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista Basado en Costos de Producción (en adelante ROBCP).
- b) Evaluar el impacto de la interconexión solicitada sobre las instalaciones existentes, identificando los equipos que deberán ser sustituidos o instalados por el solicitante debido a eventuales sobrecargas, sobrecorrientes y/o sobretensiones.
- c) Comprobar el desempeño del sistema eléctrico ante transitorios electromecánicos y electromagnéticos, originados en perturbaciones de diferente grado de severidad y maniobras en la red, con el objeto de identificar las medidas correctivas que resulten necesarias.

**Art. 88.** Dependiendo del tipo de equipamiento a conectar al sistema de transmisión, se deberán analizar específicamente los aspectos siguientes:

- a) La suficiencia de la capacidad de los equipos existentes del sistema de transmisión.
- b) La afectación de los niveles de tensión de la red debida a los cambios en la magnitud y eventualmente la dirección de los flujos de potencia, verificando que la tensión siempre se mantenga dentro de los límites de tolerancia establecidos por los criterios de desempeño mínimo establecidos en el ROBCP.
- c) Los cambios en los niveles de sobretensión, corrientes de cortocircuito u otros factores que vuelvan no adecuado el equipo existente.
- d) Los niveles de perturbación introducidos en la red, verificando el cumplimiento de los niveles máximos establecidos en el ROBCP (contenido de armónicas, parpadeo, etc.).
- e) La detección de eventuales sobrecargas en equipos de subestación, tales como transformadores de corriente, transformadores de potencial, interruptores, seccionadores y pararrayos; que pudieran conducir a interrupciones del servicio.
- f) Además, para el transporte de energía eléctrica de interconexión internacional, el impacto de las perturbaciones ocurridas más allá del nodo en frontera sobre el funcionamiento de la red de transmisión existente.

### **CAPÍTULO III**

#### **BASES DE DATOS Y ESCENARIOS**

**Art. 89.** El solicitante realizará los estudios indicados en la presente norma, utilizando la base de datos y el modelo que contiene los parámetros de los componentes del sistema interconectado salvadoreño, los cuales podrán obtenerse en las oficinas centrales del transmisor.

El transmisor entregará al interesado la base de datos y el modelo, sin costo alguno, previa suscripción de un convenio de confidencialidad de la información. Dicha información podrá ser utilizada únicamente para el propósito indicado en la solicitud de interconexión.

**Art. 90.** El solicitante de la interconexión, deberá dirigirse por escrito al transmisor para los efectos de solicitar la base de datos y el modelo del sistema de transmisión, para lo cual incluirá:

- a) Descripción general de las instalaciones para las que solicita acceso al sistema de transmisión.
- b) Localización prevista de tales instalaciones y punto de la red de transmisión al cual se pretende acceder.
- c) Fecha prevista para el ingreso de las nuevas instalaciones.

Dentro del plazo máximo de tres (3) días a partir de la recepción de la solicitud, el transmisor entregará al solicitante la base de datos y el modelo, previa suscripción de un convenio de confidencialidad de la información. Dicha información podrá ser utilizada únicamente para el

propósito indicado en la solicitud de interconexión.

**Art. 91.** El solicitante deberá identificar, de común acuerdo con el transmisor los escenarios de referencia para los estudios, los que deberán reunir las siguientes características:

- a) Ser representativos de los estados de operación del sistema eléctrico con el parque de generación, la demanda, los sistemas de regulación, protección y control, las ampliaciones y/o incorporaciones de equipamientos previstos para el momento de entrada en servicio de la interconexión, que cuenten con la autorización correspondiente.
- b) Mostrar la sensibilidad y robustez de las instalaciones cuando son sometidas a los distintos escenarios de operación, y reflejar aquellas situaciones de mayor compromiso y exigencia para las mismas, incluyendo la interconexión y/o ampliación solicitada.

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIOS A REALIZAR**

**Art. 92.** El solicitante deberá realizar los estudios técnicos correspondientes, según las características de la interconexión, los cuales se ajustarán a las siguientes pautas metodológicas:

#### **1. Estudios de la operación en régimen permanente:**

- a) Mediante estudios de flujo de potencia se debe verificar la adecuada capacidad de los equipamientos existentes y el cumplimiento de los criterios de seguridad en la operación estática y de desempeño mínimo, establecidos en el ROBCP.
- b) El solicitante debe analizar el funcionamiento de la red con todos sus elementos de transmisión y compensación en servicio y ante contingencias simples (condición N-1), es decir, aquellas situaciones de operación con un elemento de transmisión indisponible.
- c) Se deberán realizar las evaluaciones correspondientes a contingencias múltiples de alta probabilidad de ocurrencia. En todos los casos, deberán estudiarse aquellas condiciones que representen máxima exigencia al sistema de transmisión.

#### **2. Estudios de fallas en el sistema de transmisión:**

- a) Se realizarán cálculos de cortocircuito trifásico, bifásico (con y sin contacto a tierra) y monofásico, en todos los nodos de la red.
- b) Se determinarán las corrientes de falla en los elementos de transmisión, las corrientes de secuencia negativa que circularán por los generadores, las corrientes de secuencia cero en neutros de transformadores de potencia conectados a tierra, y los niveles de falla en cada uno de los nodos de la red.

- c) Cuando se trate de la interconexión a la red de nueva generación o una modificación del equipo existente, se debe determinar el decaimiento de la amplitud de la corriente de falla en los generadores, teniendo en consideración el tiempo de operación de los interruptores.
  - d) Verificar que los niveles de potencia de cortocircuito no sobrepasen los valores de diseño de los equipamientos existentes; si dichos valores se sobrepasan, el solicitante deberá sustituirlos a su costo, como parte del proyecto.
  - e) El solicitante debe indicar cuál es el incremento de la potencia de cortocircuito en cada punto del sistema por efecto de la inserción en la red de la nueva instalación y/o modificación.
3. Estudios de estabilidad transitoria. Los estudios a realizar deberán cumplir, como mínimo, con los objetivos siguientes:
- a) Evaluar la estabilidad transitoria del sistema eléctrico frente al impacto de contingencias dinámicas de diferente grado de severidad y verificar el cumplimiento de los criterios de desempeño mínimo definidos para la operación dinámica.
  - b) Verificar la compatibilidad de los tiempos de operación de las protecciones del sistema eléctrico en el libramiento de fallas, con los requerimientos derivados de mantener el sincronismo del sistema.
  - c) Verificar la adecuación de los tiempos de apertura monofásica a las condiciones de estabilidad del sistema de potencia, cuando se utilizan mecanismos de recierre monofásico.
  - d) Verificar la robustez del sistema de protecciones durante los regímenes de oscilación de potencia, siguientes al libramiento de fallas.
  - e) Evaluar los efectos sobre la red originados por cargas con grandes variaciones instantáneas de corriente, y operaciones que puedan conducir a una caída de tensión en algunos puntos del sistema y a la desconexión de otras cargas rotatorias por actuación de las protecciones.
  - f) La extensión de las simulaciones será como mínimo de cinco (5) segundos, medidos a partir del momento en que se aplica la primera perturbación. De ser necesario, este intervalo de tiempo se debe extender hasta que el sistema demuestre haber alcanzado un nuevo estado de equilibrio.
4. Estudios de transitorios electromagnéticos:
- a) El solicitante debe realizar estudios de transitorios electromagnéticos para comprobar que la nueva interconexión y/o ampliación del sistema de transmisión, no compromete el aislamiento de los componentes del sistema de potencia, la capacidad de disipación de energía de los dispositivos de protección o los tiempos de actuación de los sistemas de protección.
  - b) Los tipos de simulaciones a incluir dentro del estudio dependerán de las particularidades y criticidad de la interconexión y/o ampliación solicitada. En



forma general, podrán considerarse las siguientes:

- i) Energización de líneas de transmisión.
  - ii) Transitorios de fallas monofásicas.
  - iii) Determinación de tensiones transitorias de restablecimiento.
  - iv) Extinción del arco secundario.
  - v) Sobretensiones ante la apertura de fallas.
  - vi) Energización y desenergización de transformadores, cargas capacitivas e inductivas.
- c) Estos estudios deben permitir la identificación de los esfuerzos extremos a que se verá sometido el equipamiento existente para verificar que no se provoque daño a los mismos.

**Art. 93.** El solicitante debe documentar los estudios en un informe técnico que acompañe a la solicitud de interconexión, el que además de contener los resultados, conclusiones y recomendaciones de los trabajos realizados, deberá incluir:

- a) Detalle de los escenarios e hipótesis aplicadas en los estudios.
- b) Los datos, parámetros y modelos no contenidos en la base de datos del transmisor.
- c) Detalle de las características técnicas, planos y esquemas de las nuevas instalaciones cuya interconexión se solicita o de las modificaciones a las instalaciones existentes, así como sus datos, parámetros, diagramas lógicos y de bloques que apliquen.
- d) Proporcionar en medio magnético e impreso los archivos base utilizados en los estudios.
- e) Toda otra información relevante del estudio.

## **CAPÍTULO V**

### **PROGRAMAS DE SIMULACIÓN A EMPLEAR**

**Art. 94.** Los estudios deben ser realizados con programas de simulación de sistemas eléctricos de potencia, adecuados y utilizados para tal fin.

**Art. 95.** Los requisitos a los cuales deberán ajustarse los modelos de simulación son los siguientes:

1. Programa de análisis de flujo de carga

- a) El simulador de flujo de carga debe tener suficiente capacidad para representar el sistema de transmisión en forma completa y detallada, así como extender la representación a las redes eléctricas de países con los cuales esté interconectado.
- b) Debe disponer de las facilidades necesarias para presentar los resultados en forma gráfica, sobre un diagrama unifilar del sistema eléctrico, en su totalidad o por partes, permitiendo la lectura en forma directa de los valores del vector solución de estado del sistema eléctrico (tensiones y sus ángulos en todas las barras de la red), la distribución de los flujos de potencia entre los elementos de transmisión, el porcentual de carga de los equipamientos respecto de la capacidad nominal, el estado operativo de la generación y la distribución de demanda y de los elementos de compensación.

## 2. Programa de análisis de fallas en redes de potencia

- a) El simulador a utilizar debe ser adecuado para el análisis de fallas en redes de potencia. Debe tener una capacidad equivalente a la del simulador de flujo de carga, en lo que a cantidad de componentes del sistema de potencia se refiere y, que además, realice los cálculos de cortocircuito a partir de un estado inicial establecido por un flujo de carga.
- b) El programa de cálculo debe permitir la representación de las unidades de generación con sus impedancias de secuencia positiva, negativa y cero; las cargas mediante sus impedancias de secuencia positiva, negativa y cero; las líneas de transmisión con sus reactores de compensación mediante las impedancias de secuencia positiva y cero y los acoplamientos mutuos de secuencia cero con otras líneas paralelas; los transformadores de potencia con sus impedancias de secuencia positiva y cero y el correspondiente grupo de conexión.
- c) Adicionalmente, el programa debe tener capacidad para representar los generadores sincrónicos con sus reactancias y constantes de tiempo transitorias y subtransitorias, los tiempos de operación de las protecciones, relés de disparo y los interruptores, a efecto de poder realizar los cálculos del decaimiento de la corriente de falla en los distintos puntos de la red.
- d) Los resultados del análisis de cortocircuito deben ser presentados sobre un diagrama unifilar del sistema, que muestre las corrientes de falla en los elementos de transmisión y las tensiones resultantes en los nodos de la red para cada tipo de falla analizado.

## 3. Programa de análisis de estabilidad transitoria

- a) Se debe utilizar un simulador de sistemas de potencia en estado transitorio a nivel multimáquina, con la capacidad necesaria para representar la red eléctrica del sistema de transmisión en forma completa incluyendo las interconexiones internacionales, con un grado de detalle equivalente al utilizado en el programa de flujo de cargas.
- b) El programa debe tener capacidad de representar:
  - i) Los generadores sincrónicos con modelos de orden 50 como mínimo, conforme al tipo de rotor que se trate, polos salientes o rotor cilíndrico. Los

modelos del generador deben tener en cuenta los efectos de inercia mecánica de los turbo grupos, la saturación magnética, los arrollamientos amortiguadores y la dependencia de los parámetros con la frecuencia de la red.

- ii) Los motores de inducción, considerando las variaciones transitorias de los flujos del rotor y los efectos de inercia mecánica de las máquinas.
  - iii) Los sistemas de regulación de excitación, compensación de corriente reactiva, estabilización suplementaria y lazos de limitación de la excitación, de manera detallada y precisa, siguiendo las recomendaciones del IEEE y la IEC.
  - iv) Los sistemas de regulación de velocidad de turbina, en forma detallada y precisa, siguiendo las recomendaciones del IEEE y la IEC.
  - v) Automatismos para la conexión y desconexión de reactores y capacitores de compensación en derivación, así como de líneas de transmisión.
  - vi) Dependencia de la demanda, respecto a la frecuencia y la tensión de barra.
  - vii) Protecciones del generador, tales como relés de pérdida de excitación, pérdida de sincronismo, potencia inversa, máxima y mínima frecuencia.
  - viii) Protecciones de líneas de transmisión.
  - ix) Esquemas de desconexión de carga por baja frecuencia y bajo voltaje.
- c) Los resultados de las simulaciones se deben presentar en forma gráfica, facilitando la visualización de las evoluciones transitorias de los ángulos del rotor, velocidades de generadores, tensiones en los nodos de la red, impedancias aparentes en las ramas de la red, potencia activa, potencia reactiva, tensión de excitación y corriente de excitación de los generadores, flujo de potencia transmitida por líneas y transformadores, y toda otra información que resulte relevante.

#### 4. Programa de análisis de transitorios electromagnéticos

- a) Puede utilizarse tanto un programa de cálculo de transitorios electromagnéticos como el EMTP o similar, que permita modelar con el grado de detalle requerido por cada tipo de análisis, todos los equipamientos del sistema de transmisión y de los países con los cuales exista interconexión.
- b) El programa debe tener la capacidad suficiente para representar los componentes del sistema de potencia con el siguiente grado de detalle:
  - i) **Generadores:** modelo trifásico como una fuente de tensión constante detrás de la reactancia subtransitoria. Tanto el módulo como el ángulo de desfase de la fuente de tensión deben ser ajustables, permitiendo el establecimiento de un determinado flujo de potencia entre fuentes, en caso de ser requerido.
  - ii) **Cargas:** modelo trifásico como una admitancia constante.

- iii) **Transformadores:** modelo trifásico, considerando la reactancia de dispersión, la característica de magnetización en vacío y el tipo de conexión de los arrollamientos. Para los estudios de desenergización, se deben incorporar al modelo las capacitancias equivalentes entre terminales y a tierra del transformador.
  - iv) **Interruptores:** se deben modelar teniendo en cuenta la característica de prearco en la determinación de los instantes de cierre de sus contactos. En caso de que estén equipados con resistencias de preinserción, éstas deben ser incorporadas al modelo.
  - v) **Pararrayos:** se deben modelar de acuerdo al tipo constructivo que se trate, teniendo en cuenta la característica I/V.
  - vi) **Líneas de transmisión:** modelo trifásico de parámetros distribuidos, que tenga en cuenta la dependencia de los parámetros con la frecuencia, los efectos de resistividad del terreno y la asimetría capacitiva entre fases.
  - vii) **Reactores de barra, línea, o neutro:** se deben representar por medio de una impedancia que tenga en cuenta las características de secuencia positiva, negativa y cero del reactor y la característica de magnetización.
  - viii) **Capacitores de barra:** se deben representar por medio de una impedancia que tenga en cuenta la reactancia capacitiva y el factor de pérdidas del capacitor.
  - ix) **Equivalentes de red externa:** aquellas partes de la red que se encuentren localizadas fuera del área de interés del estudio, podrán representarse con equivalentes cuyas características de respuesta en frecuencia sean similares a las de la red que se pretende representar.
- c) El programa de computación que se utilice en los estudios, debe contar con facilidades para la documentación de las variables en forma gráfica.

**Art. 96.** En las áreas de interconexión internacional existentes o que estarán en funcionamiento en la fecha de entrada en operación del nuevo equipamiento, se podrán utilizar equivalentes de la red para representar los efectos de los sistemas de los países con los cuales se interconecta el sistema de transmisión salvadoreño. El modelo y los parámetros de los sistemas interconectados serán proporcionados por el Ente Operador Regional (EOR).

## CAPÍTULO VI

### CONSTRUCCIÓN

**Art. 97.** Después de aprobada la solicitud, el solicitante deberá presentar para aprobación el diseño detallado de las obras civiles, mecánicas, electromecánicas, control y protección, etc.,

necesarias para la interconexión, las cuales deberán cumplir con los requerimientos de los códigos, reglamentos y normas técnicas nacionales e internacionales aplicables, en especial los utilizados en la práctica de la ingeniería de diseño de subestaciones y sistemas de transmisión eléctricos.

**Art. 98.** Previo al inicio de los trabajos, el transmisor y el solicitante suscribirán un acta de compromisos en la cual se estipularán las obligaciones, acuerdos y condiciones relativas a la construcción de la obra de interconexión, las cuales son pero no se limitan a:

- a) Presentación de memorias de cálculo de los diseños, estudios de suelos y planos asociados, previo a la ejecución de las obras civiles.
- b) Construcción de instalaciones provisionales y dotación de servicios básicos (agua, electricidad, etc.) incluyendo servicios sanitarios;
- c) Contratación de personal de seguridad para la vigilancia de sus bodegas y equipos;
- d) Pruebas del acero estructural a utilizarse en la obra;
- e) Limpieza de áreas de trabajo y almacenamiento, medidas para la preservación de la propiedad y conservación del medio ambiente.
- f) Cumplimiento de las normas de seguridad industrial, tales como utilización de cascos, zapatos de seguridad, guantes, etc. Al inicio de los trabajos, el transmisor impartirá al personal del solicitante que ejecutará y supervisará la obra de interconexión, una charla sobre seguridad industrial y facilitará copia de su correspondiente reglamento, el cual será de cumplimiento obligatorio.
- g) Obtención de permisos de ingreso y permanencia en las instalaciones del transmisor para el personal que ejecute la obra de interconexión, que deberá estar debidamente identificado por la empresa para quien labora; así como los permisos e impuestos de construcción correspondientes, si fuere necesario.
- h) Contratación de pólizas de seguro que cubran daños personales y a la propiedad del transmisor o de terceros, así como el plantel, equipos y materiales propiedad del contratista, durante la construcción y hasta que el trabajo sea completado.
- i) Metodología para la presentación, revisión y aprobación de documentación técnica.
- j) Cumplimiento de los reglamentos, códigos y normas técnicas aplicables a los materiales que se utilicen y a los trabajos que se ejecuten durante la obra de interconexión, los cuales deberán estar a satisfacción del supervisor nombrado por el transmisor.

- k) Dirección técnica del proyecto por un ingeniero electricista con experiencia de al menos tres (3) años en trabajos de montaje electromecánico, que atenderá la obra como responsable durante todo el proceso hasta la recepción final, y nombramiento de un ingeniero residente de obras civiles con poder para la toma de decisiones quien se deberá destacar a tiempo completo en el sitio de la obra.
- l) Ejecución de las pruebas de control y calidad de los materiales y procesos constructivos de las obras civiles y electromecánicas.
  - ✓ **Materiales:** Propiedades mecánicas del acero (tensión y doblez); Diseño de mezcla del concreto; y Prueba Proctor del suelo.
  - ✓ **Procesos:** Control de colado y calidad del concreto (revenimiento y resistencia); y Control de los rellenos (pruebas de densidades).
- m) Señalización en patio de los equipos de alta tensión.
- n) Si se requieren filtros porque la interconexión del nuevo punto de retiro es fuente de corrientes armónicas excesivas, es responsabilidad del solicitante solventarlo antes de la entrada en operación de sus instalaciones, a fin de cumplir con lo establecido en el numeral 4 del Anexo – “Normas de Calidad y Seguridad Operativas del Reglamento de la Unidad de Transacciones”, del ROBCP.

Previo al inicio de las obras, el transmisor notificará al solicitante, los códigos, reglamentos y normas técnicas aplicables a los materiales y las que deberán ser cumplidas durante la construcción de la interconexión.

**Art. 99.** Una vez finalizados los trabajos de construcción, el solicitante deberá realizar pruebas a la obra electromecánica, equipos de subestación instalados, cables de control y circuitos de control y protección, de las cuales presentará el correspondiente informe para aprobación del transmisor.

Además, deberá presentar los planos “Como Construido” de su obra, y coordinar las pruebas de operación a nivel local y remoto de los circuitos de telecontrol, a fin de verificar el funcionamiento de las señales analógicas, digitales y de comando, y la operatividad de la instalación completa.

1. Pruebas de obra electromecánica:

- a) Revisión de apriete mecánico de los pernos en estructuras y conectores.
- b) Revisión de conexiones a tierra.

2. Pruebas de equipos:

### 2.1. Interruptor de potencia

- a) Pruebas de aislamiento.
- b) Pruebas de resistencia de contactos.
- c) Pruebas de tiempo para el cierre y apertura de polos.
- d) Verificación del contador de operaciones y banderas de indicación.

### 2.2. Transformadores de corriente

- a) Pruebas de resistencia en devanados secundarios.
- b) Pruebas de aislamiento.
- c) Pruebas de polaridad.
- d) Pruebas de relación de transformación.
- e) Trazado de la curva de saturación.

### 2.3. Pararrayos

- a) Pruebas de aislamiento.

### 2.4. Seccionadores

- a) Pruebas de resistencia de contactos.
- b) Pruebas de apertura y cierre, para verificar su correcto ajuste mecánico.
- c) Pruebas de enclavamiento mecánico, de requerirse.
- d) Pruebas de enclavamiento eléctrico (a realizarse durante las pruebas de operación de los circuitos de control y protección), de requerirse.
- e) Pruebas de operación de los contactos auxiliares de indicación y enclavamiento (a realizarse durante las pruebas de operación de los circuitos de control y protección).

### 2.5. Pruebas en circuitos de indicación y control/protección

- a) Pruebas de aislamiento y continuidad del cableado, instalado entre los equipos de alta tensión y panel de control.

- b) Inspección visual del cableado en gabinetes locales de equipos, gabinete de centralización y panel de control, para verificar el etiquetado, seguridad y estética de las conexiones, y que éstas hayan sido realizadas de acuerdo a los planos aprobados.
  - c) Pruebas de operación de los equipos del panel de control y protección, mediante inyecciones secundarias de corriente y voltaje; incluyendo la medición de los tiempos de operación de los contactos de disparo del relevador de protección.
  - d) Inyecciones secundarias de corriente y voltaje, desde los gabinetes locales de los equipos de alta tensión, para verificar la correcta operación de los circuitos de telemetría y protección.
  - e) Pruebas de los circuitos de control (apertura, cierre y bloqueos) y circuitos de indicación asociados.
  - f) Pruebas de operación de los circuitos de interface, incluyendo las pruebas de disparo por la actuación de relevadores patrones con enclavamiento y transferencia de los disparos de las protecciones, de existir.
3. Pruebas a nivel local y remoto de los circuitos de telecontrol
- a) Señales analógicas
    - i) Verificación de la correcta operación de transductores, mediante inyecciones secundarias de voltaje y corriente.
    - ii) Verificación de la correcta operación de los transductores de energía, mediante inyecciones secundarias de voltaje y corriente.
  - b) Señales digitales
    - i) Verificación del envío de las señales de alarma, mediante el puenteo en los contactos de indicación de los equipos instalados en el panel de control o mediante simulaciones de falla a través de inyecciones secundarias de voltaje y corriente.
    - ii) Verificación de la correcta actualización de las condiciones de estado.
  - c) Señales de comando
    - i) Apertura y cierre del interruptor de potencia y verificación del local/remoto.

Se elaborará un acta en la cual se establecen los ajustes de las protecciones eléctricas con el transmisor, quien remitirá copia a la Unidad de Transacciones.



## **CAPÍTULO VII**

### **APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN Y CONDICIONES PARA LA ENTRADA EN OPERACIÓN**

**Art. 100.** Una vez recibida la solicitud de interconexión, el transmisor procederá con la revisión de los estudios presentados por el solicitante, para lo cual deberá verificar que:

- a) Las bases de datos sean completas y que los programas de simulación empleados en los estudios sean adecuados y reconocidos para tal fin.
- b) Los escenarios analizados sean los acordados entre el transmisor y el solicitante, de conformidad con el punto de interconexión.
- c) Los resultados obtenidos reflejen debidamente el comportamiento del sistema y las consecuencias sobre el mismo de la interconexión y/o la modificación solicitada.

**Art. 101.** En el caso que el transmisor detecte la existencia de aspectos incorrectos o no contemplados en los estudios, en el diseño conceptual de las instalaciones de interconexión o características técnicas de los equipos propuestos, lo hará del conocimiento del solicitante con el objeto que realice las correcciones o complementos indicados. La aprobación de la documentación complementaria estará sujeta a idénticos criterios que los requeridos para la solicitud.

Una vez el transmisor reciba toda la documentación y estudios, y éstos no presenten deficiencias u observaciones por parte del transmisor, éste dispondrá de treinta (30) días para resolver sobre la solicitud de interconexión.

**Art. 102.** La documentación complementaria podrá ser presentada dentro del plazo máximo de sesenta (60) a partir de la recepción de la notificación de no aceptación de la solicitud. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido tal plazo sin que sea recibida la documentación complementaria, el transmisor declarará sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 103.** El transmisor aprobará la solicitud cuando:

- a) Los resultados de los estudios demuestren que las instalaciones a interconectar no representan un peligro para la operación o seguridad del sistema, de instalaciones o de personas.
- b) Se llegue a un acuerdo sobre el diseño conceptual de las instalaciones y características de los equipos que se utilizarán en el punto de interconexión.
- c) Se llegue a un acuerdo sobre las condiciones económicas del contrato de interconexión.

**Art. 104.** El solicitante de la interconexión presentará al transmisor previa entrada en operación:

- 1) Estudios de coordinación de protecciones

- a) El ingreso de una interconexión y/o ampliación al sistema de transporte debe cumplir con los siguientes requerimientos en su sistema de protecciones: selectividad, celeridad, confiabilidad y robustez. Por lo que deberá actuar de manera coordinada con los sistemas existentes.
  - b) El solicitante debe realizar los estudios de verificación de la coordinación de protecciones que sean necesarios para demostrar que las fallas que ocurran en sus instalaciones no afectarán a las del transmisor ni al resto de operadores o usuarios interconectados en dicho nodo.
  - c) Se deberán analizar diferentes tipos de fallas, balanceadas y desbalanceadas, con el objeto de evaluar el desempeño de los relés de protección de las nuevas instalaciones y verificar la adecuada coordinación en su actuación con los relés de protección existentes en el punto de interconexión del sistema de transmisión.
- 2) Estos estudios deberán tener en cuenta y ser realizados coordinadamente con los de estabilidad transitoria, de modo de resolver aspectos tales como los tiempos de recierre exitoso de líneas de transmisión, esquemas de corte de carga o generación, bloqueos por oscilaciones, etc. de manera de verificar también, el funcionamiento de los sistemas de protección en régimen transitorio.
  - 3) Evaluar los requerimientos en materia de equipos de protección y control para obtener una operación con los niveles de calidad y seguridad establecidos en el ROBCEP.
  - 4) El adecuado funcionamiento del sistema de protección y control en el punto de interconexión.
  - 5) Programa de análisis de coordinación de las protecciones:
    - a) El simulador a utilizar en los estudios de verificación de la coordinación de protecciones, debe realizar análisis de fallas en redes de potencia y simular las características de actuación de los relés de protección.
    - b) La capacidad de modelado del sistema de potencia debe ser equivalente a la de un simulador de flujo de carga, en lo que a cantidad de componentes se refiere, debiendo realizar los cálculos de las corrientes de falla a partir de un estado inicial establecido por un flujo de carga.
    - c) El tipo de modelo de los componentes del sistema eléctrico debe ser similar al de un simulador para el análisis de fallas. Adicionalmente a esto, debe representar de manera precisa y detallada las características y el comportamiento de los diferentes dispositivos de protección, y determinar los tiempos de actuación para cada tipo de contingencia planteada, mostrando los puntos de operación sobre la característica de actuación.
    - d) Los resultados deben ser presentados en forma gráfica.

## **CAPÍTULO VIII**

### **CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES**

**Art. 105.** Una vez aprobada la solicitud de acceso al sistema de transmisión, se procederá a la formalización y suscripción del contrato de interconexión.

**Art. 106.** El contrato de interconexión deberá ser formalizado y suscrito dentro de los noventa (90) días de haber sido aprobado el acceso a las instalaciones del transmisor. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado, en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido tal plazo el transmisor declarará la caducidad del trámite.

**Art. 107.** El contrato de interconexión deberá contener los elementos mínimos detallados en el presente capítulo, sin embargo, las partes involucradas en la interconexión podrán agregar de mutuo acuerdo los elementos adicionales que consideren pertinentes.

**Art. 108.** El contrato de interconexión deberá contener como mínimo los elementos siguientes:

- a) Fecha de habilitación de la interconexión requerida por el solicitante.
- b) Ubicación del punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- c) Descripción y características técnicas de las instalaciones y equipos del solicitante en el punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- d) Diseño y las especificaciones de las instalaciones de interconexión aprobados por el transmisor.
- e) Las instalaciones del transmisor afectadas por la interconexión.
- f) Las instalaciones existentes del transmisor que deberán ser modificadas por el solicitante a su costo.
- g) Instalaciones del solicitante y del transmisor que se utilizarán para tal propósito.
- h) Responsabilidades de cada una de las partes en la operación y el mantenimiento de las instalaciones pertenecientes a cada punto de interconexión.
- i) Condiciones de acceso a las instalaciones de cada una de las partes, tanto para el montaje de los equipos, como para su operación y mantenimiento.
- j) Determinación de la conexión física que servirá de límite entre las instalaciones de las partes.
- k) Límite de responsabilidad de las partes.
- l) Responsabilidades de cada una de las partes ante interrupciones y daños a los equipos o instalaciones de terceros.
- m) Compensaciones por energía no suministrada a causa de fallas en las instalaciones de la interconexión.
- n) Procedimiento, plazos y forma de intercambio de información, de al menos los siguientes

aspectos: interrupciones programadas, interrupciones por casos fortuitos o de fuerza mayor, otras interrupciones que afecten la interconexión, resultados de inspecciones a las instalaciones de la interconexión, pruebas efectuadas al sistema de medición, entre otros.

- o) Formas de terminación anticipada del contrato.

## **TÍTULO V**

### **ACCESO A LAS INSTALACIONES DE TRANSMISION A TENSION DE ENTREGA**

#### **CAPÍTULO I**

#### **INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR A TENSION DE ENTREGA**

##### **SECCION PRIMERA FACTIBILIDAD**

**Art. 109.** Todo interesado en interconectarse a las instalaciones del transmisor a nivel de tensión de entrega, deberá presentar solicitud de factibilidad de acceso al transmisor, manifestando su intención de interconectarse al sistema de transmisión, e incluyendo:

- a) Descripción general de las instalaciones para las cuales solicitará el acceso al sistema de transmisión.
- b) Declaración de la potencia que retirará.
- c) El punto de la red al cual se pretende interconectar, y
- d) Fecha aproximada de la puesta en servicio de las nuevas instalaciones.

**Art. 110.** El transmisor notificará al interesado dentro del plazo máximo de diez (10) días a partir de la recepción de la solicitud de factibilidad de acceso a tensión de entrega, si existe o no capacidad y disponibilidad de espacio físico en la subestación para desarrollar su proyecto.

**Art. 111.** Cuando no se disponga de capacidad o espacio físico suficiente para cumplir las condiciones expresadas por el solicitante de la interconexión, el transmisor deberá notificar al solicitante sobre dicha circunstancia. La notificación deberá acompañarse de un informe en el que se justifique técnicamente la imposibilidad de cumplir las condiciones expresadas por el solicitante y, si ello fuere posible, deberá contener, además, propuestas alternativas de acceso en otro punto de la red de transmisión o indicar los refuerzos necesarios en la red de transmisión para eliminar la restricción de acceso.

**Art. 112.** Una vez el solicitante reciba la resolución favorable de la solicitud de factibilidad de acceso a las instalaciones del transmisor, deberá solicitar al mismo la base de datos y el modelo que contiene los parámetros de los componentes del sistema interconectado salvadoreño. Dentro del plazo máximo de tres (3) días a partir de la recepción de la solicitud, el transmisor entregará al solicitante, la base de datos y el modelo, sin costo alguno, previa suscripción de un convenio de confidencialidad de la información. Dicha información podrá ser utilizada únicamente para el propósito indicado en la solicitud de interconexión.

## **SECCION SEGUNDA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN**

**Art. 113.** La solicitud de interconexión a las instalaciones del transmisor a nivel de tensión de entrega, deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Nombre o razón social, el domicilio legal y la actividad principal del solicitante.
- b) Nombre y apellido del representante legal que firma la solicitud; así como copia de los documentos que lo acrediten como tal.
- c) En el caso de operadores, copia de su inscripción como tal en el registro de la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET).
- d) Descripción, características técnicas y parámetros de los elementos del sistema eléctrico del solicitante (línea, subestación, etc.) que se interconectarán a la red de transmisión.
- e) Cronograma de actividades para el diseño de detalle y construcción de las instalaciones, conteniendo las fechas en las cuales se tengan que realizar trabajos e interrupciones que alteren la operación del sistema de transmisión; y la fecha de habilitación del servicio requerido.
- f) Estudios de cortocircuito, coordinación de protecciones y análisis armónico del sistema de transmisión, necesarios para verificar la factibilidad técnica de la solicitud, de acuerdo con las especificaciones indicadas en la presente norma.
- g) Diseño preliminar de la instalación en el punto de interconexión con el sistema de transmisión y los criterios utilizados en el mismo; así como la descripción, características técnicas y parámetros de los equipos que conforman dicha instalación (interruptor, seccionadores, pararrayos, transformadores de potencial y corriente, etc.)
- h) Toda otra información relevante para evaluar la solicitud.

En caso de que no se cumpla con uno o más de los requisitos antes mencionados, la solicitud y sus anexos serán devueltos a efectos de que sea completada la información, y se presente nuevamente para revisión y análisis del transmisor.

**Art. 114.** En caso de existir deficiencias en la solicitud de interconexión, el transmisor, dispondrá de diez (10) días para comunicar al solicitante dichas deficiencias, para que este subsane lo observado.

**Art. 115.** Recibida la solicitud de interconexión a las instalaciones del transmisor a nivel de tensión de entrega, con todos los estudios e información requerida, el transmisor dispondrá de treinta (30) días para notificar la aceptación o rechazo de la solicitud de interconexión.

**Art. 116.** El transmisor, con la debida justificación técnica, podrá solicitar información adicional, a fin de realizar los estudios que permitan establecer las condiciones de seguridad y operatividad de sus instalaciones.

**Art. 117.** La documentación adicional requerida para superar las deficiencias de la solicitud de interconexión, deberá ser presentada dentro del plazo máximo de sesenta (60) días, a partir de la recepción de la notificación. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá requerir extensión del plazo antes mencionado, en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido el plazo sin que sea recibida la documentación complementaria, el transmisor declarará sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 118.** Una vez cumplidos los requisitos y trámites establecidos en la solicitud de interconexión, la empresa transmisora notificará al interesado la aceptación o no de la misma. La notificación de aceptación del proyecto de interconexión, tendrá una vigencia de noventa (90) días a partir de la recepción de la notificación.

Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado, en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Transcurrido el plazo sin que inicien las obras de interconexión, el transmisor declarará sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 119.** El interesado en interconectarse con las instalaciones del transmisor, realizará los estudios indicados en la presente norma, utilizando la base de datos y el modelo que contiene las características y parámetros de los componentes del sistema de transmisión.

## **CAPÍTULO II**

### **REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LOS ESTUDIOS**

**Art. 120.** Los estudios asociados a la interconexión se realizarán para las situaciones y condiciones de operación más adversas previsibles, las cuales deben ser acordadas entre el transmisor y el solicitante.

**Art. 121.** Los estudios que serán desarrollados por el solicitante tienen que ser realizados para la condición actual y para la condición que incluya el nuevo punto de interconexión, con el fin de:

- a) Evaluar el impacto de la interconexión solicitada sobre las instalaciones existentes, identificando los equipos que deberán ser sustituidos o equipos que deberán ser instalados por el solicitante.
- b) Evaluar los requerimientos de equipos de protección y control para obtener una operación con los niveles de seguridad establecidos en el ROBCP.
- c) Se deberán evaluar los requerimientos en materia de filtros de armónicas, para reducir o controlar el flujo de las corrientes armónicas hacia la red de transmisión. Con el fin de lograr una operación acorde con los niveles de seguridad establecidos en el ROBCP.

**Art. 122.** Dependiendo del tipo de equipamiento a conectar al sistema de transmisión, se deberán analizar específicamente los siguientes aspectos:

- a) Los cambios en los niveles de corrientes de cortocircuito u otros factores que vuelvan no confiable el equipo existente.
- b) El adecuado funcionamiento del sistema de protección en el punto de interconexión.
- c) Los niveles del contenido armónico inyectado a la red, verificando que no superen los niveles máximos establecidos en el Anexo “Normas de Calidad y Seguridad Operativa” del ROBCP.

### **CAPÍTULO III**

#### **ESTUDIOS A REALIZAR**

**Art. 123.** El solicitante deberá identificar, de común acuerdo con el transmisor los escenarios de referencia para los estudios, los que deberán reunir las siguientes características:

- a) Ser representativos de los estados de operación del sistema eléctrico, con el parque de generación, la demanda, los sistemas de protección, las ampliaciones y/o incorporaciones de equipos previstos para el momento de entrada en servicio de la interconexión, que cuenten con la autorización correspondiente.
- b) Mostrar la sensibilidad y robustez de las instalaciones cuando son sometidas a los distintos escenarios de operación, y reflejar aquellas situaciones de mayor compromiso y exigencia para las mismas, incluyendo la interconexión y/o ampliación solicitada.

**Art. 124.** El solicitante deberá realizar los estudios técnicos correspondientes, según las características de la interconexión, los cuales se ajustarán a las siguientes pautas metodológicas:

1. Estudios de fallas en el sistema de transmisión

- a) Se realizarán cálculos de cortocircuito trifásico, bifásico (con y sin contacto a tierra) y monofásico, en el punto de interconexión.
- b) Para efectos de análisis, el solicitante puede considerar un equivalente del sistema de transmisión para el desarrollo de este estudio.
- c) El solicitante debe indicar cuál es el incremento de la corriente de cortocircuito en el punto de interconexión.
- d) Se evaluará si los equipos existentes en el punto de interconexión, son adecuados para operar bajo las nuevas condiciones de corriente de cortocircuito.

2. Estudios de coordinación de protecciones

- a) El nuevo punto de interconexión al sistema de transporte debe cumplir con los siguientes requerimientos en su sistema de protecciones: selectividad, celeridad, confiabilidad, robustez, y deberá actuar de manera coordinada con los sistemas existentes.
- b) El solicitante debe realizar los estudios de coordinación de protecciones que sean necesarios para evitar que las fallas que ocurran en sus instalaciones afecten a las del transmisor o de terceros.
- c) Se deberán analizar diferentes tipos de fallas, balanceadas y desbalanceadas, con el objeto de evaluar el desempeño de los relés de protección de las nuevas instalaciones y verificar la adecuada coordinación en su actuación con los relés de protección existentes en el punto de interconexión del sistema de transmisión.

3. Estudios de análisis armónico

El solicitante debe realizar estudios de análisis de componentes armónicos, para lo cual deberá considerar los siguientes aspectos:

- a) Analizar si la interconexión causará efectos adversos en la operación del sistema eléctrico, producidos por el fenómeno de resonancia armónica y/o sobrecalentamiento.
- b) Indicar las características principales de los tipos de carga y las componentes armónicas generadas en el punto de interconexión.
- c) Presentar los resultados de estos estudios en forma tabular y gráfica, los cuales permitirán la identificación de los Factores Máximos de Distorsión Armónica, totales e individuales, hasta el orden 40, en las ondas de corriente y de voltaje obtenidos en el punto de interconexión.
- d) Analizar la solución particular con el fin de determinar la aplicación de algunas de las técnicas de mitigación de componentes armónicas.

**Art. 125.** El solicitante documentará los estudios en un informe técnico que acompañará a la solicitud, el cual además de contener los resultados, conclusiones y recomendaciones, deberá incluir como mínimo:

- a) Detalle de los escenarios e hipótesis aplicadas en los estudios.
- b) Los datos, parámetros y modelos no contenidos en la base de datos del transmisor, debidamente justificados.



- c) Detalle de las características técnicas, planos y esquemas de las nuevas instalaciones cuya interconexión se solicita, o de las modificaciones a las instalaciones existentes, así como sus datos y parámetros respectivos.
- d) Los archivos utilizados en los estudios, en medio electrónico.
- e) Toda otra información relevante utilizada para realizar el estudio.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROGRAMAS DE SIMULACIÓN A EMPLEAR**

**Art. 126.** Los estudios deben ser realizados con programas de simulación de sistemas eléctricos de potencia, los cuales deberán ajustarse a lo siguiente:

#### **1. Programa de análisis de fallas en redes de potencia**

- a) El simulador debe tener capacidad para representar el sistema de transmisión en forma completa y detallada y que además, realice los cálculos de cortocircuito a partir de un estado inicial establecido.
- b) El programa de cálculo debe permitir la representación de las unidades de generación con sus impedancias de secuencia positiva, negativa y cero; las líneas de transmisión con sus impedancias de secuencia positiva y cero, y los acoplamientos mutuos de secuencia cero con otras líneas paralelas; los transformadores de potencia con sus impedancias de secuencia positiva y cero, y el correspondiente grupo de conexión.
- c) Los resultados del análisis de cortocircuito deben ser presentados sobre un diagrama unifilar del sistema, que muestre las corrientes de falla en los elementos de transmisión y las tensiones resultantes en los nodos de la red para cada tipo de falla analizado.
- d) Los resultados deberán ser presentados en forma gráfica, en medio electrónico e impreso.

#### **2. Programa de análisis de coordinación de las protecciones**

- a) El simulador a utilizar en los estudios de coordinación de protecciones debe realizar análisis de fallas en redes de potencia y simular las características de actuación de los relés de protección.

- b) La capacidad del modelado del sistema de potencia debe representar el sistema de transmisión en forma completa y detallada, debiendo realizar los cálculos de las corrientes de falla a partir de un estado inicial establecido.
- c) Los componentes del sistema eléctrico deben representar de manera precisa y detallada las características y el comportamiento de los diferentes dispositivos de protección, y determinar los tiempos de actuación para cada tipo de contingencia planteada, mostrando los puntos de operación sobre la curva característica de actuación.
- d) Los resultados deberán ser presentados en forma gráfica, en medio electrónico e impreso.

### 3. Programa de análisis armónico

- a) Independientemente del programa de análisis armónico que se utilice, éste debe tener capacidad de realizar los siguientes cálculos:
  - i) Impedancia contra frecuencia.
  - ii) Voltajes armónicos, corrientes y flujos de potencia en líneas.
  - iii) Variación de voltaje contra componente de admitancia.
  - iv) Factores de Distorsión totales e individuales.
- b) Para las simulaciones, el programa debe considerar diversos modelos, por lo que deberá tener capacidad suficiente para representar a los diferentes elementos que componen el sistema eléctrico de potencia, tales como:
  - i) Generadores, con la posibilidad de modelar el efecto de reactancia subtransitoria.
  - ii) Cargas lineales y no-lineales.
  - iii) Transformadores de potencia, incluyendo el de tres devanados, autotransformadores y de puesta a tierra.
  - iv) Elemento RLC serie para alimentadores, dependiente o independiente de la frecuencia.
  - v) Elemento RC paralelo, dependiente o independiente de la frecuencia.
  - vi) Elemento RL para N fases con acoplamiento mutuo.

- vii) Líneas de transmisión.
  - viii) Filtros de armónicas.
  - ix) Motores de inducción.
  - x) Fuentes de corriente a una o varias frecuencias.
  - xi) Convertidor, incluyendo el de tiristores (VVI) y el PWM.
  - xii) Compensador estático de VAR's.
- c) El programa debe permitir también el poder representar una parte del circuito como una impedancia equivalente.
  - d) El programa de computación que se utilice en los estudios debe contar con facilidades para la documentación de las variables, en forma gráfica y tabulada.
  - e) Los resultados deberán ser presentados en forma gráfica, en medio electrónico e impreso.

## **CAPÍTULO V**

### **APROBACIÓN DE LA SOLICITUD DE INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR A TENSIÓN DE ENTREGA**

**Art. 127.** Una vez recibida la solicitud de interconexión a tensión de entrega, el transmisor procederá con la revisión de los estudios presentados por el solicitante, para lo cual deberá:

- a) Verificar que la Base de Datos utilizada sea completa, y que los programas de simulación empleados en los estudios sean adecuados para tal fin.
- b) Verificar que los estudios realizados sean los apropiados, de acuerdo al punto de interconexión.
- c) Verificar que los resultados obtenidos reflejen debidamente el comportamiento del sistema y las consecuencias sobre el mismo de la nueva interconexión solicitada.

**Art. 128.** En el caso que el transmisor detecte la existencia de aspectos incorrectos o no contemplados en los estudios, en el diseño de las instalaciones de interconexión o características técnicas de los equipos propuestos, devolverá la documentación remitida y hará del conocimiento del solicitante las deficiencias detectadas, a fin de que subsane lo observado dentro del plazo máximo de treinta (30) días.

Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado, en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días. Si transcurrido dicho plazo no se han subsanado los señalamientos, el transmisor declarará sin lugar la solicitud de interconexión.

**Art. 129.** El transmisor aprobará la solicitud cuando los resultados de los estudios demuestren que las instalaciones a interconectar no representan un peligro para la operación o seguridad del sistema, de instalaciones o de personas.

**Art. 130.** En la notificación de la aprobación de la solicitud, el transmisor deberá comunicar al solicitante, que la bahía o el espacio físico para realizar la interconexión, se reservará hasta la fecha programada de entrada en operación de la obra de interconexión. El plazo de dicha reservación podrá prorrogarse a requerimiento del solicitante, por causa debidamente comprobada y justificada, en no más de dos (2) oportunidades y por un período total no mayor de tres (3) meses.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONSTRUCCIÓN**

**Art. 131.** Después de aprobada la solicitud, el solicitante deberá presentar para aprobación el diseño detallado de las obras civiles, mecánicas, electromecánicas, control y protección, etc., necesarias para la interconexión, las cuales deberán cumplir con los requerimientos de los códigos, reglamentos y normas técnicas nacionales e internacionales aplicables, en especial los utilizados en la práctica de la ingeniería de diseño de subestaciones y sistemas de transmisión eléctricos.

**Art. 132.** Previo al inicio de los trabajos, el transmisor y el solicitante suscribirán un acta de compromisos en la cual se estipularán las obligaciones, acuerdos y condiciones relativas a la construcción de la obra de interconexión, las cuales son pero no se limitan a lo siguiente:

- a) Presentación de memorias de cálculo de los diseños, estudios de suelos y planos asociados, previo a la ejecución de las obras civiles.
- b) Construcción de instalaciones provisionales y dotación de servicios básicos (agua, electricidad, etc.) incluyendo servicios sanitarios;
- c) Contratación de personal de seguridad para la vigilancia de sus bodegas y equipos;
- d) Pruebas del acero estructural a utilizarse en la obra;
- e) Limpieza de áreas de trabajo y almacenamiento, medidas para la preservación de la propiedad y conservación del medio ambiente.

- f) Cumplimiento de las normas de seguridad industrial, tales como utilización de cascos, zapatos de seguridad, guantes, etc. Al inicio de los trabajos, el transmisor impartirá al personal del solicitante que ejecutará y supervisará la obra de interconexión, una charla sobre seguridad industrial y facilitará copia de su correspondiente reglamento, el cual será de cumplimiento obligatorio.
- g) Obtención de permisos de ingreso y permanencia en las instalaciones del transmisor para el personal que ejecute la obra de interconexión, que deberá estar debidamente identificado por la empresa para quien labora; así como los permisos e impuestos de construcción correspondientes, si fuere necesario.
- h) Contratación por parte del solicitante, de pólizas de seguro que cubran daños personales y a la propiedad del transmisor o de terceros, así como el plantel, equipos y materiales propiedad del contratista, durante la construcción y hasta que el trabajo sea completado.
- i) Metodología para la presentación, revisión y aprobación de documentación técnica.
- j) Cumplimiento de los reglamentos, códigos y normas técnicas aplicables a los materiales que se utilicen y a los trabajos que se ejecuten durante la obra de interconexión, los cuales deberán estar a satisfacción del supervisor nombrado por el transmisor.
- k) Dirección técnica del proyecto por un Ingeniero Electricista con experiencia de al menos tres (3) años en trabajos de montaje electromecánico, que atenderá la obra como responsable durante todo el proceso hasta la recepción final, y nombramiento de un Ingeniero Residente de Obras Civiles con poder para la toma de decisiones quien se deberá destacar a tiempo completo en el sitio de la obra. La contratación del personal antes expuesto, será por cuenta del solicitante.
- l) Ejecución de las pruebas de control y calidad de los materiales y procesos constructivos de las obras civiles y electromecánicas.
  - ✓ **Materiales:** Propiedades mecánicas del acero (tensión y doblez); Diseño de mezcla del concreto; y Prueba Proctor del suelo.
  - ✓ **Procesos:** Control de colado y calidad del concreto (revenimiento y resistencia); y Control de los rellenos (pruebas de densidades).
- m) Señalización en patio de los equipos de alta tensión.
- n) Si se requieren filtros porque la interconexión del nuevo punto de retiro es fuente de corrientes armónicas excesivas, es responsabilidad del solicitante solventarlo antes de la entrada en operación de sus instalaciones, a fin de cumplir con lo

establecido en el numeral 4 del Anexo – “Normas de Calidad y Seguridad Operativas del Reglamento de la Unidad de Transacciones”, del ROBCP.

Previo al inicio de las obras, el transmisor notificará al solicitante, los códigos, reglamentos y normas técnicas aplicables a los materiales y las que deberán ser cumplidas durante la construcción de la interconexión.

**Art. 133.** Una vez finalizados los trabajos de construcción, el solicitante deberá realizar pruebas funcionales y operativas a la obra electromecánica, equipos de subestación instalados, cables de control y circuitos de control y protección, de las cuales presentará el correspondiente informe para aprobación del transmisor.

Además, deberá presentar los planos “Como Construido” de su obra, y coordinar las pruebas de operación a nivel local y remoto de los circuitos de telecontrol, a fin de verificar el funcionamiento de las señales analógicas, digitales y de comando, y la operatividad de la instalación completa.

1. Pruebas de obra electromecánica:

- a) Revisión de apriete mecánico de los pernos en estructuras y conectores.
- b) Revisión de conexiones a tierra.

2. Pruebas de equipos:

2.1. Interruptor de potencia

- a) Pruebas de aislamiento,
- b) Pruebas de resistencia de contactos,
- c) Pruebas de tiempo para el cierre y apertura de polos,
- d) Verificación del contador de operaciones y banderas de indicación.

2.2. Transformadores de corriente

- a) Pruebas de resistencia en devanados secundarios,
- b) Pruebas de aislamiento,
- c) Pruebas de polaridad,
- d) Pruebas de relación de transformación,

- e) Trazado de la curva de saturación.

### 2.3. Pararrayos

- a) Pruebas de aislamiento.

### 2.4. Seccionadores

- a) Pruebas de resistencia de contactos,
- b) Pruebas de apertura y cierre, para verificar su correcto ajuste mecánico,
- c) Pruebas de enclavamiento mecánico, de requerirse,
- d) Pruebas de enclavamiento eléctrico (a realizarse durante las pruebas de operación de los circuitos de control y protección), de requerirse,
- e) Pruebas de operación de los contactos auxiliares de indicación y enclavamiento (a realizarse durante las pruebas de operación de los circuitos de control y protección).

### 2.5. Pruebas en circuitos de indicación y control/protección

- a) Pruebas de aislamiento y continuidad del cableado, instalado entre los equipos de alta tensión y panel de control.
- b) Inspección visual del cableado en gabinetes locales de equipos, gabinete de centralización y panel de control, para verificar el etiquetado, seguridad y estética de las conexiones, y que éstas hayan sido realizadas de acuerdo a los planos aprobados.
- c) Pruebas de operación de los equipos del panel de control y protección, mediante inyecciones secundarias de corriente y voltaje; incluyendo la medición de los tiempos de operación de los contactos de disparo del relevador de protección.
- d) Inyecciones secundarias de corriente y voltaje, desde los gabinetes locales de los equipos de alta tensión, para verificar la correcta operación de los circuitos de telemetría y protección.
- e) Pruebas de los circuitos de control (apertura, cierre y bloqueos) y circuitos de indicación asociados.

- f) Pruebas de operación de los circuitos de interfase, incluyendo las pruebas de disparo por la actuación de relevadores patrones con enclavamiento y transferencia de los disparos de las protecciones, de existir.

3. Pruebas a nivel local y remoto de los circuitos de telecontrol

a) Señales analógicas

- i) Verificación de la correcta operación de transductores, mediante inyecciones secundarias de voltaje y corriente.
- ii) Verificación de la correcta operación de los transductores de energía, mediante inyecciones secundarias de voltaje y corriente.

b) Señales digitales

- i) Verificación del envío de las señales de alarma, mediante el puenteo en los contactos de indicación de los equipos instalados en el panel de control o mediante simulaciones de falla a través de inyecciones secundarias de voltaje y corriente.
- ii) Verificación de la correcta actualización de las condiciones de estado.

c) Señales de comando

- i) Apertura y cierre del interruptor de potencia y verificación del local/remoto.

Se elaborará un acta en la cual se establecen los ajustes de las protecciones eléctricas con el transmisor, quien remitirá copia a la Unidad de Transacciones.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES**

**Art. 134.** El contrato de interconexión deberá ser formalizado y suscrito dentro de los noventa (90) días de haber sido aprobado el acceso al sistema de transmisión por parte del transmisor. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado, en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo no excederá de treinta (30) días. Transcurrido tal plazo, el transmisor declarará la caducidad del trámite.

**Art. 135.** El contrato de interconexión deberá contener los elementos mínimos detallados en el presente capítulo. Sin embargo, las partes involucradas en la interconexión podrán agregar de mutuo acuerdo, los elementos adicionales que consideren pertinentes.



**Art. 136.** El Contrato de interconexión deberá contener como mínimo los elementos siguientes:

- a) Fecha de habilitación del servicio requerido por el solicitante.
- b) Ubicación del punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- c) Descripción y características técnicas de las instalaciones y equipos del solicitante, en el punto de interconexión con el sistema de transmisión.
- d) Descripción de las instalaciones del transmisor que se utilizarán para la interconexión.
- e) Responsabilidades de cada una de las partes en la operación y el mantenimiento de las instalaciones en el punto de interconexión.
- f) Condiciones de acceso a las instalaciones de cada una de las partes, para su operación y mantenimiento.
- g) Determinación de la conexión física que servirá de límite entre las instalaciones de las partes.
- h) Los pagos correspondientes al arrendamiento de espacio e infraestructura en las instalaciones del transmisor conforme el requerimiento del solicitante.
- i) Límite de responsabilidad de las partes.
- j) Responsabilidades de cada una de las partes ante interrupciones y daños a los equipos o instalaciones de terceros.
- k) Compensaciones por energía no suministrada a causa de fallas en las instalaciones de la interconexión.
- l) Metodología de ajuste de precios de arrendamiento de instalaciones y periodicidad de aplicación.
- m) Procedimiento, plazos y forma de intercambio de información, de al menos los siguientes aspectos: interrupciones programadas, interrupciones por casos fortuitos o de fuerza mayor, otras interrupciones que afecten la interconexión, resultados de inspecciones a las instalaciones de la interconexión, pruebas efectuadas al sistema de medición, entre otros.
- n) Formas de terminación anticipada del contrato.

## **TÍTULO VI**

### **ASIGNACIÓN DE PUNTOS DE INTERCONEXIÓN A TENSIÓN DE ENTREGA EN LAS INSTALACIONES DEL TRANSMISOR**

**Art. 137.** En caso se presenten varias solicitudes de interconexión a tensión de entrega en las instalaciones del transmisor, éste deberá priorizar con base en los criterios siguientes:

- a) El interés público prevalecerá sobre el particular.
- b) Seguridad y confiabilidad del sistema.
- c) Garantizar el suministro de energía eléctrica a la mayor cantidad de usuarios.
- d) Capacidad y espacio disponible en el punto de interconexión.
- e) Capacidad técnica y financiera del solicitante para ejecutar y operar la interconexión.
- f) Fecha de presentación de la solicitud con toda la información y estudios requeridos.
- g) Que el solicitante no posea interconexión con las instalaciones del transmisor en el nodo para el cual se solicita la interconexión

## **TÍTULO VII**

### **OPERACIÓN Y ACCESO A INSTALACIONES COMPARTIDAS**

#### **CAPÍTULO I**

##### **REQUISITOS GENERALES PARA LA INTERCONEXIÓN A LAS INSTALACIONES DE REFERENCIA A TIERRA**

**Art. 138.** El interesado en interconectarse a las instalaciones de referencia a tierra, deberá presentar solicitud por escrito al propietario de las mismas, en la cual deberá indicar la fecha esperada de puesta en operación del proyecto, dicha solicitud deberá ir acompañada de lo siguiente:

- a) Solicitud de factibilidad para la interconexión al sistema de referencia a tierra.
- b) Nombre o razón social, domicilio, y la actividad principal del solicitante.
- c) Copia del testimonio de la escritura pública, estatutos o documento de constitución de la solicitante y sus respectivas modificaciones.
- d) Copia del Documento Único de Identidad (DUI) del Representante Legal o Apoderado; o en su caso, de cualquier documento que posibilite su identificación inequívoca como pasaporte o carné de residente permanente. Asimismo, deberá presentar la documentación con la que acredita su personería.
- e) En caso que el solicitante construya la interconexión, deberá presentar factura de compra de los equipos, materiales y accesorios utilizados. Para el caso de operadores legalmente

inscritos, no se requerirá la presentación de facturas, debiendo presentar en su lugar, documentación que compruebe la propiedad de la infraestructura eléctrica utilizada para la interconexión.

- f) Potencia de cortocircuito en el punto de interconexión.
- g) En caso que el solicitante sea el responsable de la construcción de la interconexión, éste deberá presentar los planos de diseño para someterlos a revisión y aprobación por parte del propietario de las instalaciones de referencia a tierra. Se deberá entregar copia del plano en formato digital, el formato de los mismos deberá ser compatible con los utilizados por el transmisor o distribuidor, según sea el caso.

La simbología a utilizar para la elaboración de los planos, será la establecida en el estándar IEEE-315-1975 o el que lo reemplace.

- h) En caso se solicite que la interconexión al sistema de referencia a tierra del neutro sea construida por el distribuidor o transmisor, presentar solicitud de elaboración de presupuesto. La vigencia del presupuesto entregado por el distribuidor o transmisor, será de seis (6) meses a partir de la fecha de entrega al solicitante de la interconexión.

El interesado en interconectarse a las instalaciones de referencia a tierra del neutro, deberá solicitar al propietario de las instalaciones, el valor de la potencia de corto circuito en el punto de interconexión. Recibida la solicitud antes descrita, el propietario de las instalaciones dentro del plazo de tres (3) días entregará al solicitante el valor de la potencia de corto circuito en el punto de interconexión. La información y el valor de la potencia de corto circuito en el punto de interconexión, será proporcionada por el propietario de las instalaciones sin costo alguno para el solicitante.

**Art. 139.** Todos los costos asociados a la interconexión al sistema de referencia a tierra correrán por cuenta del solicitante.

**Art. 140.** La construcción de la interconexión al sistema de referencia a tierra podrá realizarse bajo una de las modalidades siguientes:

- a) El operador que dará el acceso a las instalaciones de referencia a tierra del neutro, podrá realizar los trabajos necesarios, así como suministrar los equipos para la construcción de la interconexión. Los gastos en los que se incurra para dicha actividad serán acordados entre las partes. El solicitante a su costo, podrá supervisar los trabajos relacionados con las estructuras y equipos en el punto de interconexión que serán de su propiedad.
- b) El solicitante de la interconexión al sistema de referencia a tierra del neutro, podrá construir por completo la infraestructura necesaria para la interconexión, debiendo cancelar al operador con el que se interconectará, únicamente los gastos por supervisión, puesta en servicio de la interconexión y en caso aplique, los costos por energía no suministrada (ENS) originados por los trabajos de interconexión.

Las partes involucradas podrán pactar las horas y costos de la supervisión necesaria para realizar los trabajos de interconexión, en ningún caso, los costos por supervisión podrán ser superiores al cinco por ciento (5%) del costo de montaje de los equipos utilizados para la interconexión.

- c) La interconexión puede ser construida en forma conjunta entre los involucrados, en cuyo caso los gastos asociados a dichos trabajos serán acordados entre las partes.

La interconexión al sistema de referencia a tierra del neutro, comprende tanto la conexión al transformador de puesta a tierra, así como el cableado para las señales y comunicaciones necesarias para un adecuado funcionamiento de los sistemas.

**Art. 141.** El titular de las instalaciones de referencia a tierra, deberá informar a todos los involucrados en la interconexión al sistema de referencia a tierra, sobre las interrupciones programadas que realice con al menos seis (6) días de anticipación a la realización de los trabajos.

## **CAPÍTULO II**

### **REFERENCIA A TIERRA DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN INSTALACIONES EXISTENTES**

**Art. 142.** El distribuidor que en sus puntos de interconexión cuente con los equipos e instalaciones para la referencia a tierra de sus instalaciones, estará obligado a permitir el acceso a sus instalaciones cuando le sea solicitado, siempre y cuando esto no represente un peligro para la operación o seguridad del sistema, de instalaciones o de personas y se cuente con la capacidad requerida en sus instalaciones.

La denegación de la solicitud deberá quedar técnicamente justificada y, si ello fuere posible, deberá contener propuestas alternativas de acceso en otro punto de la red de distribución o los refuerzos necesarios en las instalaciones de distribución para eliminar la restricción de acceso.

**Art. 143.** Ambas partes de mutuo acuerdo determinarán el punto de conexión física que servirá de límite entre sus instalaciones.

**Art. 144.** Los pagos correspondientes por la utilización de las instalaciones de referencia a tierra del neutro, serán acordados entre las partes, y comenzarán a cobrarse a partir de la fecha en que se realice y ponga en operación la interconexión.

**Art. 145.** Una vez recibida la solicitud de acceso a las instalaciones de referencia a tierra del neutro, el distribuidor dispondrá de un plazo máximo de cinco (5) días para notificar al interesado sobre deficiencias en la documentación y de treinta (30) días para notificar la aceptación o rechazo de la solicitud.

La no aceptación de la solicitud deberá quedar técnicamente justificada y deberá contener propuestas alternativas de acceso en otro punto de la red de distribución, si ello fuera posible, o los refuerzos necesarios en la red de distribución para eliminar la restricción de acceso.

**Art. 146.** Ante algún tipo de fallo de gran magnitud en las instalaciones de referencia a tierra, que imposibiliten su inmediata rehabilitación, las instalaciones de respaldo entrarán en operación en caso de existir. En dicha circunstancia, los demás involucrados en la interconexión, deberán

pagar al propietario de las instalaciones que brinden la referencia a tierra del neutro.

**Art. 147.** El titular de las instalaciones de referencia a tierra del neutro, deberá acordar con los demás involucrados en la interconexión, el procedimiento de entrada en operación de las instalaciones de respaldo, si las hubiere.

### **CAPÍTULO III**

#### **REFERENCIA A TIERRA DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN EN NUEVAS INSTALACIONES**

**Art. 148.** Para las nuevas subestaciones de potencia que construya el transmisor a tensión de entrega de 23 kV, éste deberá proveer la referencia a tierra del neutro para todos los puntos de interconexión en dicha subestación. El transmisor deberá proveer la referencia a tierra del neutro sin costo alguno al solicitante.

El solicitante de la interconexión solamente cubrirá los costos asociados a la construcción de la interconexión.

**Art. 149.** Los costos y activos asociados al sistema de referencia a tierra, le serán reconocidos a la empresa transmisora en la solicitud de los Requerimientos de Ingreso.

**Art. 150.** Una vez recibida la solicitud de acceso al sistema de referencia a tierra del neutro, el transmisor dispondrá de cinco (5) días para notificar al interesado sobre deficiencias en la documentación y de treinta (30) días para notificar la aceptación o no de la solicitud.

La denegación de la solicitud deberá quedar técnicamente justificada y, si ello fuere posible, contendrá propuestas alternativas de acceso en otro punto o los refuerzos necesarios para eliminar la restricción de acceso.

### **CAPÍTULO IV**

#### **CONDICIONES CONTRACTUALES GENERALES**

**Art. 151.** El Contrato de interconexión al sistema de referencia a tierra del neutro, deberá ser formalizado y suscrito dentro de los sesenta (60) días de haber sido aprobada la solicitud de acceso por parte del distribuidor o transmisor. Cuando las causas del retraso no sean imputables al solicitante, éste podrá pedir extensión del plazo antes mencionado en dos (2) ocasiones como máximo. El plazo concedido no excederá de treinta (30) días.

**Art. 152.** El contrato de interconexión deberá contener los elementos mínimos detallados en el presente capítulo. Sin embargo, las partes involucradas en la interconexión podrán agregar de mutuo acuerdo los elementos adicionales que consideren pertinentes.

**Art. 153.** El Contrato de interconexión al sistema de referencia a tierra deberá contener como mínimo los siguientes elementos:

- a) Fecha de habilitación de la interconexión al sistema de referencia a tierra del neutro.
- b) Ubicación y nombre de la subestación o circuito donde se realizara la interconexión con el sistema de referencia a tierra.
- c) Descripción y características técnicas de las instalaciones y equipos del solicitante en el punto de interconexión.
- d) Descripción de las instalaciones del proveedor de la interconexión que se utilizarán para tal propósito.
- e) Responsabilidades de cada una de las partes en la operación y el mantenimiento de las instalaciones en el punto de interconexión.
- f) Condiciones de acceso a las instalaciones de cada una de las partes, para su operación y mantenimiento.
- g) Determinación de las instalaciones físicas que servirán de límite entre las instalaciones de las partes.
- h) Para instalaciones de referencia a tierra propiedad de un distribuidor, se deberán especificar los pagos correspondientes por la utilización de las instalaciones de referencia a tierra.
- i) Responsabilidades de cada una de las partes ante interrupciones, trabajos programados y daños a los equipos o instalaciones de terceros.
- j) Procedimiento, plazos y forma de intercambio de información, de al menos los siguientes aspectos: interrupciones programadas, interrupciones por casos fortuitos o de fuerza mayor, otras interrupciones que afecten la interconexión, resultados de inspecciones a las instalaciones de la interconexión, pruebas efectuadas al sistema de medición, entre otros.
- k) En los casos que se cuente con instalaciones de respaldo para la referencia a tierra del neutro, se deberá especificar el procedimiento para la entrada en operación de dichas instalaciones en caso de falla de las que se encuentran en operación.
- l) Formas de terminación anticipada del contrato.

## **TÍTULO VIII**

### **DISPOSICIÓN TRANSITORIA**

## **PUESTA EN OPERACIÓN DE INTERCONEXIONES**

**Art. 154.** A partir de la vigencia de esta norma, aquellos puntos de interconexión que se encuentren otorgados por el transmisor y no estén en operación, tendrán un plazo de noventa (90) días para iniciar los trabajos respectivos, de lo contrario se someterán a lo establecido en esta norma.

## **TÍTULO IX**

### **DISPOSICIONES FINALES**

#### **CAPÍTULO ÚNICO**

#### **COMPETENCIA DE LA SIGET**

**Art. 155.** La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET) será la encargada de aplicar y verificar el cumplimiento de la presente norma.

**Art. 156.** La SIGET podrá auditar la información requerida por las partes y los procedimientos realizados conforme a la presente norma, en el momento que lo considere necesario.

**Art. 157.** Esta norma entrará en vigencia ocho (8) días después de su publicación en el Diario Oficial.

Norma emitida mediante Acuerdo 30-E-2011 de fecha 13 de enero de 2011

(1) Primera modificación mediante Acuerdo 796-E-2013 de fecha 19 de julio de 2013

(2) Segunda modificación mediante Acuerdo 117-E-2017 de fecha 15 de marzo de 2017