

***ANEXO TÉCNICO:  
Informe Calidad de  
Suministro y Calidad de  
Producto***

## TÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

### Artículo 1 Objetivo

El objetivo del presente Anexo Técnico es definir los procesos relativos a la recopilación, registro, cálculo y administración de la información relativa a:

- a) Calidad de Suministro a Clientes,
- b) Calidad de Suministro de instalaciones de generación y transmisión, y
- c) Calidad de Producto en los Puntos de Control.

### Artículo 2 Alcance

Las disposiciones del presente Anexo Técnico se aplicarán a las funciones del Coordinador relativas al registro de la Calidad de Producto y Suministro y a los índices que debe determinar según lo dispuesto en los Artículos 5-53 y 5-57 de la presente Norma, y a la recopilación y entrega de información por parte de los Coordinados, en caso que el Coordinador lo requiera, para los fines establecidos en el presente Anexo.

### Artículo 3 Definiciones

Sin perjuicio de que se aplican las definiciones y abreviaturas establecidas en el TÍTULO 1-2 de la NT, para efectos del presente Anexo Técnico se establecen las siguientes definiciones:

1. **Estado operativo (EO):** Corresponde a la clasificación que identifica el estado en que se encuentra una instalación de generación o transmisión, considerando las restricciones técnicas internas o externas, las restricciones relativas al suministro y disponibilidad de combustibles, y la conexión o desconexión al SI, según corresponda en cada caso.

Para las instalaciones de generación, y de acuerdo a lo dispuesto en la "Norma Técnica de Transferencias de Potencia entre empresas generadoras" vigente, se definen los siguientes EO:

- i. Limitación Programada (LP): Una Unidad Generadora se encuentra en el EO Limitación Programada, cuando está en servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima, por cualquier motivo, a excepción de los siguientes:
  - a) Debido a restricciones en el suministro de combustible.
  - b) Debido a restricciones determinadas por el Coordinador.

Además dicha limitación debe cumplir con haber sido programada por el Coordinador según los procedimientos relacionados con la coordinación de trabajos en el SI, es decir, se originó producto de la ejecución de un trabajo solicitado mediante una solicitud de curso normal, y fue considerada en la programación de corto plazo.

Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, cuando una Unidad Generadora en servicio se encuentre impedida de inyectar su potencia bruta máxima debido a restricciones ambientales, se calificará con el EO Limitación Programada.

- ii. Limitación Forzada (LF): Un Unidad Generadora se encuentra en EO Limitación Forzada, cuando está en servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima, por cualquier motivo, a excepción de los siguientes:
  - a) Debido a restricciones en el suministro de combustible.
  - b) Debido a restricciones determinadas por el Coordinador.

Además, dicha limitación no corresponde a una Limitación Programada, es decir, no fue programada por el Coordinador o se origina producto de la ejecución de un trabajo solicitado mediante una solicitud de curso forzoso.

- iii. Limitación de Combustible (LC): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Limitación de Combustible , cuando está en servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima debido a la indisponibilidad de su combustible.
- iv. Limitación de Combustible por Instalaciones (LCI): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Limitación de Combustible por Instalaciones, cuando está en servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima debido a la indisponibilidad técnica de las instalaciones dedicadas al abastecimiento del Insumo Principal o Alternativo, internas o externas a las instalaciones de cada unidad generadora, así como la indisponibilidad de las instalaciones hidráulicas.

Para unidades que tienen la capacidad de operar con dos tipos de combustible, principal y alternativo, este EO se asigna al registro asociado al combustible que presenta la restricción.

- v. Prueba Operacional (PO): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Prueba Operacional, cuando está en servicio y se encuentra consignada a cumplir con un nivel o programa de generación requerido por la Empresa Generadora respectiva, independientemente de su costo variable. En esta condición, la Unidad Generadora puede estar imposibilitada para cumplir con alguna de las especificaciones técnicas contenidas en la Información Técnica de las Instalaciones del SI.
- vi. Prueba en Mantenimiento Mayor (PMM): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Prueba en Mantenimiento Mayor, cuando está en servicio y se encuentra consignada a cumplir con un nivel o programa de generación requerido por la Empresa Generadora respectiva, independiente del orden económico vigente, y se encuentra realizando un mantenimiento dentro del período de Mantenimiento Mayor correspondiente.
- vii. Restricción Operativa (RO): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Restricción Operativa, cuando está en servicio, y no cumple con alguna de las especificaciones técnicas contenidas en la Información Técnica de las Instalaciones del SI, y no puede ser clasificada en alguno de los siguientes estados:
  - a) Limitación Programada (LP).

- b) Limitación Forzada (LF).
  - c) Limitación de Combustible (LC).
  - d) Limitación de Combustible por Instalaciones (LCI).
  - e) Prueba Operacional (PO).
  - f) Prueba de Operaciones con el Coordinador (PDO).
  - g) Prueba en Mantenimiento Mayor (PMM).
- viii. Desconexión con Limitación Programada (DLP): Una Unidad Generadora se encuentra en el EO Desconectada con Limitación Programada cuando está fuera de servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima por cualquier motivo, a excepción de los siguientes:
- a) Debido a restricciones en el suministro de combustible.
  - b) Debido a restricciones determinadas por el Coordinador.

Además, la limitación debe haber sido planificada por el Coordinador.

Sin perjuicio de lo señalado anteriormente, cuando una Unidad Generadora fuera de servicio se encuentre impedida de inyectar su potencia bruta máxima debido a restricciones ambientales, se calificará con el EO Desconectada con Limitación Programada (DLP).

- ix. Desconexión con Limitación Forzada (DLF): Una Unidad Generadora se encuentra en el EO Desconectada con Limitación Forzada, cuando está fuera de servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima por cualquier motivo, a excepción de los siguientes:
- a) Debido a restricciones en el suministro de combustible.
  - b) Debido a restricciones determinadas por el Coordinador.

Además, la limitación se origina producto de la ejecución de un trabajo solicitado mediante una solicitud de curso forzoso.

- x. Desconectada con Limitación de Combustible por Instalaciones (DLCI): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Desconectada con Limitación de Combustible por Instalaciones, cuando está fuera de servicio y se encuentra impedida de inyectar su potencia bruta máxima debido a la indisponibilidad técnica de las instalaciones dedicadas al abastecimiento del Insumo Principal o Alternativo, internas o externas a las instalaciones de cada unidad generadora, así como la indisponibilidad de las instalaciones.

Para unidades que tienen la capacidad de operar con dos tipos de combustible, principal y alternativo, este EO se asigna al registro asociado al combustible que presenta la restricción.

- xi. Mantenimiento Mayor (MM): Una Unidad Generadora se encuentra en el EO Mantenimiento Mayor cuando se encuentra fuera de servicio realizando un mantenimiento que cumple con lo siguiente:
- a) Se encuentra dentro del período de Mantenimiento Mayor correspondiente.
  - b) Ha sido incluida en el programa de mantenimiento mayor definido por el Coordinador.
  - c) Ha sido programado por el Coordinador, y
  - d) Ha sido considerado en la programación de corto plazo.

El período de Mantenimiento Mayor antes mencionado, se inicia cuando una Unidad Generadora sale de servicio producto de que la empresa generadora, a través del Centro de Control correspondiente, solicita el inicio del Mantenimiento Mayor de una Unidad Generadora y el Coordinador lo autoriza, lo cual debe estar acorde con el programa de Mantenimiento Mayor vigente. Asimismo, dicho período finaliza cuando el Coordinador, a través del Centro de Control correspondiente, informa el término del mantenimiento de la Unidad Generadora, en caso que se encuentre dentro del período del programa de mantenimiento o, cuando termine la fecha indicada en el programa de mantenimiento.

- xii. Desconexión Programada (DP): Una Unidad Generadora se encuentra en el EO Desconexión Programada, cuando se encuentra fuera de servicio realizando un mantenimiento que fue aprobado por el Coordinador, considerado en la programación de corto plazo y que no corresponde a un Mantenimiento Mayor.
- xiii. Desconexión Forzada (DF): Se considera que una Unidad Generadora se encuentra en el EO Desconexión Forzada, cuando se encuentra fuera de servicio producto de:
- a) La ocurrencia de una falla,
  - b) La realización de un mantenimiento que no corresponde a un Mantenimiento Mayor ni a una Desconexión Programada,
  - c) La indisponibilidad de las instalaciones que conectan la Unidad Generadora al Sistema de Transmisión o Distribución, según corresponda, u
  - d) Otro motivo que implique que está en condición no disponible, a excepción de Falla Externa.

También se considera que una Unidad Generadora se encuentra en el EO Desconexión Forzado cuando no cumple con un requerimiento de conexión instruido por el Coordinador.

- xiv. Falla Externa (FE): Se considera que una Unidad Generadora se encuentra en EO Falla Externa, cuando se encuentra fuera de servicio debido a la ocurrencia de una falla de una instalación del SI que no pertenece al conjunto de instalaciones propias de la Unidad Generadora, cumpliéndose, además, las siguientes condiciones:

- a) La falla de la instalación externa no debe provocar desperfectos en las instalaciones propias de la Unidad Generadora.
  - b) La Unidad Generadora debe estar impedida de operar debido a la falla de la instalación externa.
- xv. Desconectada con Restricción Operativa (DRO): Una Unidad Generadora se encuentra en EO Desconectada con Restricción Operativa, cuando está fuera de servicio, y no cumple con alguna de las especificaciones técnicas contenidas en la Información Técnica de las Instalaciones del sistema, y no puede ser clasificada en alguno de los siguientes estados:
- a) Desconectada con Limitación Programada (DLP).
  - b) Desconectada con Limitación Forzada (DLF).
  - c) Desconectada con Limitación de Combustible (DLC).
  - d) Desconectada con Limitación de Combustible por Instalaciones (DLCI).
  - e) Desconexión Forzada (DF).
  - f) Desconexión Programada (DP).
  - g) Falla Externa (FE).
  - h) Mantenimiento Mayor (MM).

Para las instalaciones de transmisión se definen los siguientes EO:

- i. Conectada Normal (N): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Normal cuando se encuentra conectada al SI y cumple con todas las especificaciones técnicas contenidas en el Anexo Técnico "Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento".
- ii. Restricción Operativa (RO): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Restricción Operativa cuando se encuentra conectada al SI y no cumple con alguna de las especificaciones técnicas contenidas en Anexo Técnico "Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento".
- iii. Prueba de Puesta en Servicio (P): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Prueba de Puesta en Servicio cuando se encuentra conectada al SI y no ha sido declarada en Operación.
- iv. Desconexión Normal (DN): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Desconexión Normal cuando se encuentra desconectada al SI y cumple con todas las especificaciones técnicas contenidas en Anexo Técnico "Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento".
- v. Desconexión Forzada (DF): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Desconexión Forzada cuando está desconectada del SI producto de una falla

- propia o debido a la ejecución de un trabajo solicitado mediante una solicitud de curso forzoso
- vi. Desconexión Programada (DP): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Desconexión Programada cuando está desconectada del SI debido a la ejecución de un trabajo que ha sido aprobado por el Coordinador mediante una solicitud de curso normal y que no corresponde a un Mantenimiento Mayor.
  - vii. Falla Externa (FE): Una instalación de transmisión se encuentra en EO Falla Externa cuando se cumplen las siguientes condiciones:
    - a) La instalación se encuentra imposibilitada de conectarse al SI a causa de la falla de otra instalación del sistema.
    - b) La instalación permanece disponible.
  - viii. Desconexión con Restricción Operativa (DRO): Una instalación de transmisión se encuentra en el EO Desconexión con Restricción Operativa cuando está desconectada del SI y no cumple con alguna de las especificaciones técnicas contenidas en el Anexo Técnico "Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento", y que no puede ser clasificada en alguno de los siguientes Estados Operativos.
    - a) Desconexión Programada (DP).
    - b) Desconexión Forzada (DF).
    - c) Falla Externa (FE).
  - ix. Mantenimiento Mayor (MM): Una instalación de transmisión se encuentra en el EO Mantenimiento Mayor cuando está desconectada del SI debido a la ejecución de un trabajo de mantenimiento anual que ha sido planificado por el Coordinador mediante una solicitud de curso normal

- 2. Evento que produce interrupción de suministro a ser registrado:** Corresponde a fallas intempestivas, desconexiones forzadas o programadas y limitaciones forzadas o programadas de instalaciones de generación y/o de transmisión, que impliquen interrupciones de suministro parcial o total a un Cliente.

Los eventos originados en instalaciones de distribución y en sistemas de transmisión dedicados asociadas a instalaciones de Clientes ubicadas aguas abajo de sus puntos de control y que afectan solo a ese cliente, no son eventos a ser contabilizados en la estadística de Calidad de Suministro.

- 3. Origen de las interrupciones de suministro:** Para efectos de calcular los índices de continuidad, se considerarán las interrupciones de suministro que hayan tenido su origen o causa en instalaciones de generación, transmisión nacional, zonal, dedicada, polos de desarrollo, u otro, identificando cuando la interrupción responde a prestación de SSCC, como DMC, EDAC, EDAG o ERAG, PDC, Sistemas de Protección Multitarea o cualquier otro sistema de acciones automáticas de control correctivo en los que participa el consumo afectado por la interrupción.

**4. Origen Interno:** la transición del estado operativo de una instalación se califica como de Origen Interno cuando se genera por la necesidad de ejecutar mantenimientos propios de la instalación o por falla de alguna de sus partes o componentes.

**5. Origen Externo:** la transición del estado operativo de una instalación se califica como de Origen Externo cuando se produce u origina debido a la ocurrencia de una falla o evento en una instalación del sistema que no pertenece al conjunto de equipos propios de la instalación en cuestión, tales como:

- Causadas por fuerza mayor, acciones de terceros o derivadas de indisponibilidades de otras instalaciones.
- Originadas por interrupciones programadas por aplicación de acceso abierto para conexión y posterior operación de instalaciones de terceros.
- Originadas por acciones de automatismos incorporados para la prestación de SSCC, tales como EDAC, EDAG o ERAG, PDC y sistemas de protección multiárea.
- Causadas por interrupciones programadas por expansión del sistema de transmisión (obras nuevas u obras de ampliación).

**6. Periodo Controlado:** Para el cálculo de los índices de continuidad mensuales, se entenderá por Periodo Controlado, el comprendido entre el primero y último día de cada mes, ambos días inclusive. Cada evento será imputado al mes en que se inició la interrupción de suministro.

**7. Potencia activa consumida y potencia activa generada:**

- i. Potencia Activa consumida [MW]: Potencia media activa medida en la Instalación de Conexión del Cliente con el Sistema de Transmisión. Valor positivo cuando fluye desde el sistema de transmisión hacia la instalación.
- ii. Potencia Activa generada [MW]: Potencia media activa total medida en las Instalaciones de Conexión de la Generación Interna. Valor positivo cuando fluye desde la Generación Interna hacia el SI.

**8. Potencia reactiva absorbida y potencia reactiva inyectada:**

- i. Potencia reactiva absorbida [MVar]: Potencia media reactiva medida en la Instalación de Conexión del Cliente con el Sistema de Transmisión. Valor positivo cuando fluye desde el Sistema de Transmisión hacia la instalación.
- ii. Potencia reactiva inyectada [MVar]: Potencia media reactiva total medida en las Instalaciones de Conexión de la Generación Interna. Valor positivo cuando fluye desde la Generación Interna hacia el SI.

**9. Tiempo de duración de la interrupción de suministro (Tfsi):** Se entenderá como Tiempo de duración de la interrupción de suministro “i”, al tiempo comprendido entre el inicio de la interrupción total o parcial del suministro al Cliente, y el momento en que el Coordinador haya autorizado la normalización de los consumos. En el caso de los eventos que afectan a Instalaciones de Conexión de Clientes Regulados, se considera como Tiempo de duración



de la interrupción de suministro al menor valor entre, el instante de inicio de la interrupción y el momento en que el Coordinador haya autorizado la normalización de los consumos o el instante de inicio de la interrupción y el momento en que el suministro originalmente interrumpido se encuentre restablecido a través de redes de media tensión de la distribuidora correspondiente, con la debida autorización del Coordinador.

## TÍTULO II.FUNCIONES Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

### **Artículo 4 Funciones del Coordinador**

Para los efectos de lo dispuesto en la presente NT y el cumplimiento del presente Anexo Técnico, las funciones del Coordinador son las siguientes:

- a) Generar y publicar los índices e informes a los que se refiere el presente Anexo, a través de las medidas obtenidas de los Sistemas de Medidas de Energía para Transferencias Económicas, del SITR y del Sistema de Monitoreo.
- b) Junto con los índices e informes, también deberá publicar los datos que respaldan los cálculos.
- c) Solicitar justificadamente a los Coordinados, información adicional a la obtenida en los literales anteriores.
- d) Mantener un listado actualizado mensualmente de los Puntos de Conexión, Puntos de Control e Instalaciones de Conexión de Clientes, el cual será informado a los Coordinados y publicado en el sitio web del Coordinador.
- e) Indicar, si corresponde, los incumplimientos registrados e informar de ello mensualmente a la SEC.

### **Artículo 5 Obligaciones de los Coordinados**

Para los efectos de lo dispuesto en la presente NT y el cumplimiento del presente Anexo Técnico, las obligaciones de los Coordinados son las siguientes:

- a) Cumplir con el envío de información de acuerdo a lo establecido en el Anexo Técnico “Sistemas de Medidas para Transferencias Económicas”.
- b) Enviar información adicional de acuerdo a los requerimientos del Coordinador, en los formatos y tiempos que éste determine.

## TÍTULO III. CALIDAD DEL SUMINISTRO, ÍNDICES DE CONTINUIDAD

### Artículo 6 Índices de Continuidad

Las interrupciones deberán ser medidas por los Índices de Continuidad FMIK y TTIK resultantes de la operación real registrada, definidos como:

$$FMIK = \sum_{i=1}^n \frac{kWfs_i}{kW_{tot_i}}$$

$$TTIK = \sum_{i=1}^n \frac{kWfs_i * Tfs_i}{kW_{tot_i}}$$

Donde:

- **kWfs<sub>i</sub>** : Potencia activa interrumpida en el Punto de Control, en [kW]. Corresponde a la diferencia entre la potencia activa previa al inicio de la interrupción “i” y la potencia registrada durante la interrupción “i”.
- **kW<sub>tot<sub>i</sub></sub>** : Potencia activa en el Punto de Control, en [kW], previa a la interrupción “i”.
- **Tfs<sub>i</sub>** : Tiempo de duración de cada interrupción, medido desde el inicio de la interrupción “i” hasta el instante en que el Coordinador autoriza la normalización del suministro en el Punto de Control.
- **n**: Número de interrupciones de suministro en la Instalación de Conexión de Cliente en el Periodo Controlado.

De acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 5-57 de la NT, estos índices serán determinados por el Coordinador en forma desglosada de acuerdo a lo siguiente:

- a) según la duración de la interrupción, identificando interrupciones de más de tres minutos de duración, e interrupciones de duración menor o igual a tres minutos.
- b) según el origen de la falla inicial que ocasionó la interrupción, identificando si éste corresponde a instalaciones de generación, transmisión nacional, zonal, para polos de desarrollo, dedicado u otro.
- c) identificando cuando la interrupción responde a prestación de SSCC, como DMC, EDAC, EDAG o ERAG, PDC y Sistemas de Protección Multiárea o cualquier otro sistema de acciones automáticas de control correctivo en los que participa el consumo afectado.

### Artículo 7 Informe Mensual de Calidad de Suministro

El Coordinador deberá elaborar el Informe Mensual de Calidad de Suministro de Generación y Transmisión. Dicho informe deberá contener, al menos, la información que se detalla en los párrafos siguientes.

Número y duración de desconexiones programadas y forzadas de las instalaciones de generación y de transmisión de tensión superior a 23 [kV], ocurridas en el último mes, con el siguiente detalle:

a) Unidades generadoras y parques eólicos, fotovoltaicos o de motores diésel:

Para cada desconexión o limitación programada o forzada:

- Potencia disponible durante el evento de indisponibilidad, en [kW]
- Fecha, hora y minuto de inicio del evento.
- Fecha, hora y minuto de término del evento.

b) Instalaciones de Transmisión:

Para cada desconexión programada o forzada:

- Instalación afectada.
- Fecha, hora y minuto de inicio del evento.
- Fecha, hora y minuto de término del evento.

En el caso de los Coordinados Clientes, la información anterior deberá incluir adicionalmente las instalaciones de transmisión ubicadas aguas abajo de su Punto de Control.

Además el Informe Mensual de Calidad de Suministro de Generación y Transmisión deberá contener:

- a) Cantidad total de interrupciones del último mes.
- b) MW y MWh (ENS) totales interrumpidos en el último mes.
- c) Duración total acumulada de las interrupciones del último mes.
- d) Índices de continuidad FMIK y TTIK, así como la ENS, del último mes.
- e) Valores acumulados de los 12 últimos meses, de los valores indicados en los literales a) a d) anteriores, para cada Punto de Control de los Clientes, según lo establecido en el Artículo 6-26 de la NT. Para calcularlos se utilizarán las expresiones indicadas en el Artículo anterior, tomando este periodo anual como Periodo de Control.

Los Informes Mensuales, junto con los datos que respaldan sus cálculos, quedarán publicados en el sitio web del Coordinador dentro del mes siguiente al que se refiere cada Informe, a partir del día 20 del mes siguiente.

## TÍTULO IV. CALIDAD DEL SUMINISTRO, ÍNDICES DE INDISPONIBILIDAD

### **Artículo 8 Evaluación de la Calidad de Suministro de generación y transmisión**

La Calidad de Suministro de generación y transmisión se evaluará a través de los índices de Indisponibilidad de las instalaciones de generación y transmisión. Para estos efectos, el Coordinador deberá calcular la Indisponibilidad forzada y programada de, al menos, las siguientes instalaciones:

- a) Unidades de generación sincrónicas.
- b) Transformadores de poder y reactores shunt.
- c) Líneas de transmisión, por circuito.
- d) Equipos de compensación reactiva.
- e) Parques eólicos y fotovoltaicos.

Los índices de Indisponibilidad Forzada y Programada serán determinados como el promedio móvil con una ventana de 60 meses, o del menor tiempo disponible en caso de que no se cuente con información de 60 meses.

### **Artículo 9 Definición de instalaciones**

Las instalaciones de generación y transmisión para los efectos del presente Anexo serán todos aquellos tramos de transmisión y de transformación, equipos de compensación reactiva inductiva y capacitiva, centrales o unidades generadoras sujetas a la coordinación del Coordinador.

Se considerarán como instalaciones de una unidad generadora a todos los equipos - principales, auxiliares y asociados - existentes en el recinto de la unidad generadora, o propios de ésta, incluyendo hasta el interruptor del lado de alta tensión del transformador elevador. Para las unidades generadoras hidroeléctricas se consideran también los sistemas de aducción y evacuación, incluidas bocatomas.

Se considerarán como instalaciones de un tramo de transmisión, el segmento de línea de transmisión correspondiente, las estructuras que la forman, todos los conductores, cables de guardia, aisladores y otros elementos que están siendo soportados por aquellas, franja de servidumbre y fundaciones, así como los paños de línea correspondientes, los que pueden incluir interruptores y/o desconectores.

Se considerarán instalaciones de un tramo de transformación, el transformador correspondiente, todos sus equipos asociados, así como los paños de transformación correspondientes, los que pueden incluir interruptores o desconectores y que no estén considerados dentro de las instalaciones de unidades generadoras ni de un tramo de transmisión.

Se considerarán como equipos de compensación reactiva, inductiva o capacitiva, a los bancos de condensadores, conectados tanto en paralelo como en serie, reactores, y en general

cualquier equipo que controle potencia reactiva de forma pasiva o activa así como los paños correspondientes, los que pueden incluir interruptores o desconectores.

#### **Artículo 10 Estadística de eventos de indisponibilidad**

Se considerará la ocurrencia de un evento de indisponibilidad cuando se ha producido una disminución total o parcial en la capacidad de una instalación, producto de una desconexión o falla, respecto de su valor máximo declarado.

Para el caso de una central o unidad generadora, se entenderá como una disminución total o parcial en la potencia disponible para generar, respecto de su potencia máxima declarada. Se considerará como Potencia no Disponible a la energía por unidad de tiempo que no es capaz de entregar la unidad, producto de la diferencia entre la potencia máxima declarada y la potencia disponible asociada a la desconexión, limitación o falla. Para estos efectos se considerará como potencia máxima, la potencia bruta según lo indicado en el Anexo “Información Técnica de Instalaciones y Equipamiento”.

Para el caso de un transformador de poder o una línea de transmisión, se entenderá que ha ocurrido un evento de indisponibilidad cuando éste no se encuentra en condiciones de transmitir.

Para el caso de un equipo de compensación reactiva inductiva o capacitiva, se entenderá que ha ocurrido un evento de indisponibilidad cuando éste no se encuentra en condiciones de compensar potencia reactiva.

#### **Artículo 11 Base de datos de eventos de indisponibilidad**

El Coordinador mantendrá una base de datos con la información de cada evento de indisponibilidad. La información correspondiente al evento será la contenida en el Informe de Falla, Informe de Limitación y/o Solicitud de Desconexión asociada, y que la correspondiente empresa propietaria debe ingresar a través de la página web del Coordinador, de acuerdo a lo dispuesto en los Anexos Técnicos “Informes de Falla de Coordinados” y “Programa de Mantenimiento Preventivo Mayor”.

Además de la información contenida en los Informes y Solicitudes antes mencionadas, se considerará para la base de datos cualquier antecedente adicional del que disponga el Coordinador, que indique se haya producido un evento de indisponibilidad.

La base de datos clasificará los eventos de indisponibilidad según origen externo o interno a la instalación.

#### **Artículo 12 Índices de Indisponibilidad Programada y Forzada en generación**

Los Índices de Indisponibilidad Programada y Forzada en generación y sus límites (HPROg, HFORg y FFORg) serán los establecidos en el Artículo 5-54 de la NT.

Se calcularán para cada mes “m” como un promedio móvil de los últimos 60 meses, o de los meses disponibles en caso que la información estadística de indisponibilidades sea inferior a 60 meses.

##### **a) Indisponibilidad programada de generación**

El índice de indisponibilidad programada para una unidad o parque generador, para el mes “m” de una ventana móvil de 60 meses, se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HPRog_{sm} = \alpha(n) \cdot \sum_{j=1}^n hprog_{sj}$$

$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & \text{si al mes "m" se tiene que } n < 12. \\ \frac{12}{n} & \text{si al mes "m" se tiene que } 12 \leq n \leq 60 \end{cases}$$

$$hprog_{sj} = \sum_{k=1}^r \left( 1 - \frac{P(EO_{hprog})_{sk}^{disp}}{P(EO_{hprog})_{sk}^{max}} \right) \cdot hg(EO_{hprog})_{sk}$$

Donde:

- **$HPRog_{sm}$** : Horas de desconexión programada promedio anual de la unidad o parque generador “s”, en el mes “m” para el cual se calcula el índice.
- **m**: Mes para el cual se calcula el índice.
- **n**: Es igual al número de meses con estadística de la unidad o parque generador al mes “m” que se realiza el cálculo del índice. El valor de “n” se encuentra en el rango de 1 a 60, correspondiente a 1 o 60 meses de estadística, respectivamente.
- **j**: Contador del número de mes de la ventana móvil.
- **$hprog_{sj}$** : Número de horas equivalentes en el mes “j” que la unidad o parque generador “s”, estuvo afectada por eventos de indisponibilidad programada.
- **$hg(EO_{hprog})_{sk}$** : Cantidad de horas con desconexión o limitación programada de la unidad o parque generador “s” durante el evento “k”.
- **$P(EO_{hprog})_{sk}^{disp}$** : Potencia disponible de la unidad o parque generador “s” durante el evento “k”.
- **$P(EO_{hprog})_k^{max}$** : Potencia máxima de la unidad o parque generador que estaba vigente al presentarse el evento “k”.
- **r**: Número de eventos de indisponibilidad programada en el mes “j” que afectaron a la unidad o parque generador “s”.
- **$EO_{hprog}$** : Corresponde a los EO de indisponibilidad programada de generación: DP, MM, LP, DLP, PMM.
- **$\alpha(n)$** : Factor que da cuenta del número de meses que se dispone de información estadística al mes “m”.

#### b) Indisponibilidad forzada de generación.

El índice de indisponibilidad forzada para una unidad o parque generador, para el mes “m” de una ventana móvil de 60 meses, se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HFOR_{gsm} = \alpha(n) \cdot \sum_{j=1}^n hfor_{gsj}$$

$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & \text{si al mes "m" se tiene que } n < 12. \\ \frac{12}{n} & \text{si al mes "m" se tiene que } 12 \leq n \leq 60 \end{cases}$$

$$hfor_{gsj} = \sum_{k=1}^r \left(1 - \frac{P(EO_{hfor})_{sk}^{disp}}{P(EO_{hfor})_{sk}^{max}}\right) \cdot hg(EO_{hfor})_{sk}$$

Donde:

- **$HFOR_{gsm}$** : Horas de desconexión o limitación forzada promedio anual de la unidad o parque generador "s", en el mes "m" para el cual se calcula el índice.
- **m**: Mes para el cual se calcula el índice.
- **n**: Es igual al número de meses con estadística de la unidad o parque generador al mes "m" que se realiza el cálculo del índice. El valor de "n" se encuentra en el rango de 1 a 60, correspondiente a 1 o 60 meses de estadística, respectivamente.
- **j**: Contador del número de mes de la ventana móvil.
- **$hfor_{gsj}$** : Número de horas en el mes "j" que la unidad o parque generador "s", estuvo desconectada por un eventos de indisponibilidad forzada.
- **$hg(EO_{hfor})_{sk}$** : Cantidad de horas con desconexión forzada de la unidad o parque generador "s" durante el evento "k".
- **$P(EO_{hfor})_{sk}^{disp}$** : Potencia disponible de la unidad o parque generador "s" durante el evento "k".
- **$P(EO_{hfor})_{sk}^{max}$** : Potencia máxima de la unidad o parque generador "s" que estaba en vigente al presentarse el evento "k".
- **r**: Número de eventos de indisponibilidad forzada en el mes "j" que afectaron a la unidad o parque generador "s".
- **$EO_{hfor}$** : Corresponde a los EO de indisponibilidad forzada de generación: DF, LF, DLF, LCI, DLCI, RO, DRO, PO.
- **$\alpha(n)$** : Factor que da cuenta del número de meses que se dispone de información estadística al mes "m".

### c) frecuencia de salidas forzadas de generación.

El índice de frecuencia de salidas forzadas de generación para una unidad o parque generador, para el mes "m" de una ventana móvil de 60 meses, se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$FFOR_{gsm} = \alpha(n) \cdot \sum_{j=1}^n ffor_{gsj}$$



$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & \text{si al mes "m" se tiene que } n < 12. \\ \frac{12}{n} & \text{si al mes "m" se tiene que } 12 \leq n \leq 60 \end{cases}$$

Donde:

- **FFORg<sub>sm</sub>**: Frecuencia de desconexiones forzadas promedio anual de la unidad o parque generador “s”, en el mes “m” para el cual se calcula el índice.
- **m**: Mes para el cual se calcula el índice.
- **n**: Es igual al número de meses con estadística de la unidad o parque generador al mes “m” que se realiza el cálculo del índice. El valor de “n” se encuentra en el rango de 1 a 60, correspondiente a 1 o 60 meses de estadística, respectivamente.
- **j**: Contador del número de mes de la ventana móvil.
- **fforg<sub>sj</sub>**: Número de desconexiones forzadas (EO: DF) en el mes “j” que afectó a la unidad o parque generador “s”.
- **α(n)**: Factor que da cuenta del número de meses que se dispone de información estadística al mes “m”.

### Artículo 13 Índices de Indisponibilidad Programada y Forzada en transmisión

Los Índices de Indisponibilidad Programada y Forzada en transmisión y sus límites (HPROt, HFORt y FFORt) serán los establecidos en el Artículo 5-55 de la NT, para circuitos de líneas, transformadores, equipos serie y compensación.

Se calcularán para cada mes “m” como un promedio móvil de los últimos 60 meses, o de los meses disponibles en caso que la información estadística de indisponibilidades sea inferior a 60 meses.

#### d) Indisponibilidad programada de transmisión

El índice de indisponibilidad programada promedio móvil para una instalación de transmisión, para el mes “m”, se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\text{HPROt}_{sm} = \alpha(n) \cdot \sum_{j=1}^n \text{hprot}_{sj}$$

$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & \text{si al mes "m" se tiene que } n < 12. \\ \frac{12}{n} & \text{si al mes "m" se tiene que } 12 \leq n \leq 60 \end{cases}$$

$$\text{hprot}_{sj} = \sum_{k=1}^r \text{ht}(\text{EO}_{\text{hprot}})_{sk}$$

Donde:

- **$HPROTT_{sm}$** : Horas de desconexión promedio anual de la instalación de transmisión “s”, en el mes “m” para el cual se calcula el índice, por concepto de indisponibilidad programada. En caso de líneas, el valor corresponde por cada 100 [km] de circuito de línea. Para circuitos de líneas de longitud inferior a 100 [km] se considerará como si fuera un circuito de línea de 100 [km].
- **m**: Mes para el cual se calcula el índice.
- **n**: Es igual al número de meses con estadística de la instalación de transmisión al mes “m” que se realiza el cálculo del índice. El valor de “m” se encuentra en el rango de 1 a 60, correspondiente a 1 o 60 meses de estadística, respectivamente.
- **j**: Contador del número de mes de la ventana móvil.
- **$hprot_{sj}$** : Número de horas en el mes “j” que la instalación de transmisión “s”, estuvo desconectada por eventos de indisponibilidad programada.
- **$ht(EO_{hprot})_{sk}$** : Cantidad de horas con desconexión programada de la instalación de transmisión “s” durante el evento “k”.
- **r**: Número de eventos de indisponibilidad programada en el mes “j” que afectaron a la instalación de transmisión “s”.
- **$EO_{hprot}$** : Corresponde a los EO de indisponibilidad programada de transmisión: DP, MM.
- **$\alpha(n)$** : Factor que da cuenta del número de meses que se dispone de información estadística al mes “m”.

#### a) Indisponibilidad forzada de transmisión

El índice de indisponibilidad forzada promedio móvil para una instalación de transmisión para el mes “m” se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$HFORT_{sm} = \alpha(n) \cdot \sum_{j=1}^n hfort_{sj}$$

$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & \text{si al mes "m" se tiene que } n < 12. \\ \frac{12}{n} & \text{si al mes "m" se tiene que } 12 \leq n \leq 60 \end{cases}$$

$$hfort_{sj} = \sum_{k=1}^r ht(EO_{hfort})_{sk}$$

- **$HFORT_{sm}$**  : Horas de desconexión promedio anual de la instalación de transmisión “s”, en el mes “m” para el cual se calcula el índice, por concepto de indisponibilidad forzada. En caso de líneas, el valor corresponde por cada 100 [km] de circuito de línea. Para circuitos de líneas de longitud inferior a 100 [km] se considerará como si fuera un circuito de línea de 100 [km].
- **m**: Mes para el cual se calcula el índice.

- **n**: Es igual al número de meses con estadística de la instalación de transmisión al mes “m” que se realiza el cálculo del índice. El valor de “m” se encuentra en el rango de 1 a 60, correspondiente a 1 o 60 meses de estadística, respectivamente.
- **j**: Contador del número de mes de la ventana móvil.
- **hfort<sub>sj</sub>**: Número de horas en el mes “j” que la instalación de transmisión “s”, estuvo desconectada por eventos de indisponibilidad forzada.
- **ht(EO<sub>hfort</sub>)<sub>sk</sub>**: Cantidad de horas con desconexión forzada de la instalación de transmisión “s” durante el evento “k”.
- **r**: Número de eventos de indisponibilidad programada en el mes “j” que afectaron a la instalación de transmisión “s”.
- **EO<sub>hfort</sub>**: Corresponde a los EO de indisponibilidad forzada de transmisión: DF.
- **α(n)**: Factor que da cuenta del número de meses que se dispone de información estadística al mes “m”.

### b) Frecuencia de salidas forzadas de transmisión

El índice de frecuencia de salidas forzadas promedio móvil para una instalación de transmisión para el mes “m” se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$FFORt_{sm} = \alpha(n) \cdot \sum_{j=1}^n ffort_{sj}$$

$$\alpha(n) = \begin{cases} 1 & \text{si al mes "m" se tiene que } n < 12. \\ \frac{12}{n} & \text{si al mes "m" se tiene que } 12 \leq n \leq 60 \end{cases}$$

- **FFORt<sub>sm</sub>** : Frecuencia de salidas forzadas promedio anual de la instalación de transmisión “s”, en el mes “m”, para el cual se calcula el índice por concepto de indisponibilidad forzada. En caso de líneas, el valor corresponde por cada 100 [km] de circuito de línea. Para circuitos de líneas de longitud inferior a 100 [km] se considerará como si fuera un circuito de línea de 100 [km].
- **ffort<sub>sj</sub>** : Número desconexiones forzadas en el mes “j” de la instalación de transmisión “s”.
- **α(n)**: Factor que da cuenta del número de meses que se dispone de información estadística al mes “m”:

### c) Consideraciones

Para efectos de la determinación de estos índices se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para el cálculo de los índices HPROt, HFORT y FFORT se considerará como una línea a un conjunto de tramos de línea delimitado por elementos de maniobra.

- Para el cálculo de los HPROt se considerarán las Solicitudes de Desconexión Programadas aprobadas por el Coordinador.
- Para el cálculo de los HFORt se considerarán al menos las Solicitudes de Desconexión de Curso Forzoso aprobadas por el Coordinador, y los Informes de Falla enviados según el Anexo Técnico “Informes de Falla de Coordinados”. Además, se podrán incluir eventos de indisponibilidad forzada según la información de la que disponga el Coordinador, que indique se haya producido un evento de indisponibilidad de tipo forzado.
- Para el cálculo del índice FFORt, los eventos de indisponibilidad contabilizados corresponderán a salidas intempestivas asociadas a cada instalación de transmisión, incluyendo los casos de reconexión automática con éxito en el caso de líneas de transmisión. La información provendrá de los Informes de Falla y de la información de la que disponga el Coordinador, que indique se haya producido un evento de indisponibilidad de tipo salida intempestiva.

#### **Artículo 14 Informe mensual de indisponibilidad.**

El Coordinador elaborará el Informe Mensual de Calidad de Suministro de Generación y Transmisión, el cual incluirá, al menos, la siguiente información para cada instalación de transmisión y generación del SI:

- a) Periodo de observación que se está informando, el cual consiste en una ventana de 60 meses o en su defecto el número de meses disponible
- b) Total de horas donde la instalación registra EO que la califican En Servicio.
- c) Total de horas donde la instalación registra EO que la califican en Desconexión Forzada.
- d) Total de horas donde la instalación registra estados operativos que la califican en Desconexión Programada.
- e) Total de eventos de Desconexión Forzada de la instalación.
- f) Total de eventos de Desconexión Programada de la instalación.
- g) Indisponibilidad Forzada y la frecuencia de salidas forzadas.
- h) Indisponibilidad Programada.
- i) La información indicada en los literales b) a h) anteriores deberán ser clasificada según se trate de Origen Interno u Origen Externo.

El Coordinador indicará en cada caso los incumplimientos registrados a los estándares que se definen en el Artículo 5-54 y Artículo 5-55 de la NT. Estos incumplimientos además serán informados mensualmente por el Coordinador a la SEC, si corresponde.

## TÍTULO V. CALIDAD DEL PRODUCTO

### Artículo 15 Límites permitidos de Tensión para Estado de Operación Normal

El Artículo 5-19 de la NT establece que el SI deberá operar en Estado Normal con todos los elementos e instalaciones del ST y compensación de potencia reactiva disponibles, y suficientes márgenes y reserva de potencia reactiva en las unidades generadoras, compensadores estáticos y sincrónicos, para lo cual el Coordinador y los CC, según corresponda, deberán controlar que la magnitud de la tensión en las barras del SI esté comprendida entre los valores establecidos en el mencionado Artículo 5-19 de la NT.

En casos debidamente justificados, en reemplazo de las tensiones nominales a que se refiere el presente artículo, el Coordinador podrá definir Tensiones de Servicio para las distintas barras del SI, respetando la banda permitida en los valores unitarios indicados respecto de dicha Tensión de Servicio, siempre que el límite superior de ésta no sobrepase las tensiones máximas de servicio de los equipos

### Artículo 16 Límites de factor de potencia para Instalaciones de Clientes Libres

En el Artículo 5-17 de la NT se indica que las Instalaciones de Clientes Libres deberán presentar un factor de potencia calculado en intervalos integrados de 15 minutos, en cualquier condición de carga, medido en sus respectivas Instalaciones de Conexión conectadas a los Puntos de Control del Cliente, según nivel de tensión, establecido en el mismo.

La exigencia del factor de potencia medido deberá cumplirse en al menos un 98% del tiempo estadístico de cada mes.

### Artículo 17 Límites de factor de potencia para Instalaciones de Clientes Regulados

En el Artículo 5-18 de la NT se indica que las Instalaciones de Clientes Regulados deberán presentar un factor de potencia calculado en intervalos integrados de 15 minutos, en cualquier condición de carga, medido en sus respectivas Instalaciones de Conexión conectadas a los Puntos de Control del Cliente, según nivel de tensión, establecido en el mismo.

La exigencia del factor de potencia medido deberá cumplirse en al menos un 98% del tiempo estadístico de cada mes

### Artículo 18 Cálculo del Factor de Potencia

El factor de potencia integrado en "N" intervalos se deberá calcular de la siguiente forma:

$$FP = \cos \left( \operatorname{artg} \left( \frac{\sum_{i=1}^N (QST_i + QGI_i)}{\sum_{i=1}^N (PST_i + PGI_i)} \right) \right)$$

Dónde:

- **$PST_i, PGI_i$ : Potencia activa de suministro y de generación respectivamente, asociadas al intervalo "i", de acuerdo a lo definido en el Artículo 3 del presente Anexo Técnico.**
- **$QST_i, QGI_i$ : Potencia reactiva de suministro y de generación respectivamente, asociadas al intervalo "i".**

#### **Artículo 19 Informe Mensual de Calidad de Producto**

El Coordinador elaborará el Informe Mensual de Calidad de Producto, el cual corresponderá a una consolidación mensual de la información recopilada de acuerdo a lo indicado en los Artículos 6-16 y 6-17 de la NT.

El Informe Mensual de Calidad de Producto se confeccionará para los Puntos de Control e Instalaciones de Conexión de Clientes indicados en el listado elaborado por el Coordinador establecido en el Artículo 4 letra d) del presente Anexo Técnico.

El Informe Mensual quedará publicado en el sitio web del Coordinador dentro del mes siguiente al que se refiere el Informe.

#### **Artículo 20 Registro del Perfil de Tensión**

El registro del Perfil de Tensión será elaborado por el Coordinador a partir de las medidas en los Puntos de Control. La información corresponderá a la del mes inmediatamente anterior y será la siguiente:

- Evolución mensual del perfil de tensión medido en intervalos de 15 minutos.
- Tensión máxima y mínima registrada en el periodo mensual.
- Cantidad de intervalos de 15 minutos en que la tensión estuvo fuera de los límites establecidos en el Artículo 5-19 de la NT.
- Porcentaje de tiempo en que la tensión ha estado fuera de los límites permitidos durante el mes.

#### **Artículo 21 Registro del Factor de Potencia**

El registro del Factor de Potencia será elaborado por el Coordinador. La información corresponderá a la del mes inmediatamente anterior y será la siguiente:

- Registro mensual de la Potencia Activa  $PST$  y Potencia Reactiva  $QST$  en los Puntos de Control del Coordinado, y de la Potencia Activa  $PGI$  y Potencia Reactiva  $QGI$  en los Puntos de Conexión de la Generación Interna conectada a las instalaciones del Punto de Control correspondiente. Los valores deberán tener resolución de 15 minutos,
- Factor de potencia máximo y mínimo registrado en el periodo mensual, tanto capacitivo como inductivo,
- Cantidad de intervalos de 15 minutos en que el factor de potencia estuvo fuera de los límites establecidos en el Artículo 5-17 y 5-18 de la NT,
- En el caso de existir más una Instalación de Conexión de un mismo Cliente en el mismo Punto de Control (en este caso, un alimentador) en la misma instalación del

Sistema de Transmisión (subestación), los valores de PST y QST deberán ser entregados en forma agregada., y

- Porcentaje de tiempo en que el factor de potencia ha estado fuera de los límites permitidos.

El cálculo del factor de potencia de un consumo será de acuerdo a la siguiente expresión general:

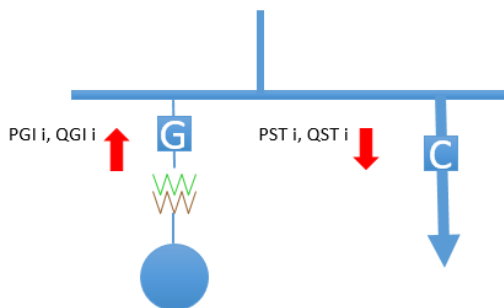
$$FP = \cos \left( \operatorname{artg} \left( \frac{\sum_{i=1}^N (QST_i + QGI_i)}{\sum_{i=1}^N (PST_i + PGI_i)} \right) \right)$$

En función de la topología de conexión del generador interno, en caso de existir, y la ubicación del equipo de medición, se podrán encontrar los siguientes casos:

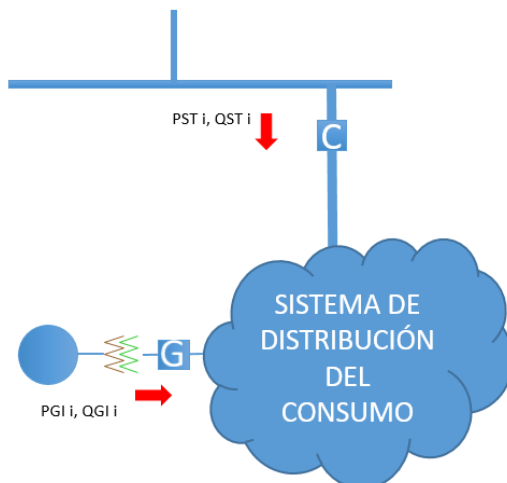
- Medidor del consumo instalado en paño que conecta al consumo y generación interna inyecta en barra de consumo. El consumo y la generación interna están conectados en la misma barra con medidores independientes.

En este caso no participa en el cálculo del FP las inyecciones de potencia activa y reactiva del generador registradas en el medidor "G". La fórmula queda según:

$$FP = \cos \left( \operatorname{artg} \left( \frac{\sum_{i=1}^N QST_i}{\sum_{i=1}^N PST_i} \right) \right)$$



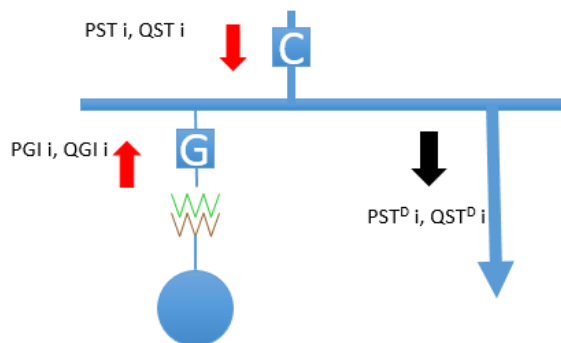
- Medidor del consumo instalado en paño que conecta al consumo y generación interna inyectando en sistema de distribución del consumo. En este caso es válida la expresión general del FP.



- c) Medidor del consumo instalado en paño que conecta a la barra de consumo y generación interna inyecta en barra de consumo. En este caso, dada la convención de signos definida en el presente Anexo, se tiene la siguiente expresión:

$$FP = \cos \left( \text{artg} \left( \frac{\sum_{i=1}^N (QST_i + QGI_i)}{\sum_{i=1}^N (PGI_i + PST_i)} \right) \right)$$

El Factor de potencia corresponde al de la demanda denotada en la figura por (PSTD i, QSTD i).



- d) Para cualquier topología no considerada, se utilizará la expresión general del cálculo del factor de potencia cuya aplicación será definida por el Coordinador.



## TÍTULO VI.DISPOSICIONES TRANSITORIAS

### **Artículo 22 Disponibilidad de Información**

Eliminado.

### **Artículo 23**

En aquellos Sistemas Interconectados en los que no se cuente con una estadística de 60 meses para los Estados Operativos de Generación y/o Transmisión, se utilizarán los registros de los que se disponga de acuerdo a las estadísticas que publican mensualmente por el Coordinador, en virtud de las disposiciones de la presente NT aplicables previo a la publicación de este Anexo Técnico.