

## **RESOLUCIÓN 157-14**

### **EL ADMINISTRADOR DEL MERCADO MAYORISTA**

#### **CONSIDERANDO:**

Que el Artículo 44 del Decreto 93-96 del Congreso de la República, Ley General de Electricidad, determina la conformación del Ente Administrador del Mercado Mayorista, señalando su conformación, funcionamiento y mecanismos de financiamiento.

#### **CONSIDERANDO:**

Que es función del Administrador del Mercado Mayorista, garantizar la seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica del País, tomando en consideración, la coordinación de la operación, el establecimiento de precios de mercado dentro de los requerimientos de calidad de servicio y seguridad; y administrando todas las transacciones comerciales del Mercado Mayorista.

#### **CONSIDERANDO:**

Que de conformidad con las normas vigentes, corresponde al Administrador del Mercado Mayorista, emitir las Normas de Coordinación que permitan completar el marco regulatorio de la operación del Mercado Mayorista, debiendo consecuentemente después de su emisión, remitirlas a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, para su aprobación.

#### **POR TANTO:**

En uso de las facultades que le confieren los Artículos 1, 2, 13, literal j), 14 y 20, literal c) del Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista.

#### **EMITE:**

La siguiente:

### **Norma de Coordinación Operativa No. 3**

#### **Artículo 1. Contenido de la Norma.**

#### **COORDINACION DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

##### **3.1 FUNDAMENTOS**

3.1.1 **(Modificado por el Artículo 1 de la resolución No. 1225-04 del Administrador del Mercado Mayorista)** En la presente norma se establecen los criterios para la coordinación de los servicios complementarios a proveer por los distintos Participantes del MM a fin de mantener la calidad del servicio.

3.1.2 Se consideran servicios complementarios los siguientes:

- (a) reservas operativas,
- (b) regulación de frecuencia,
- (c) control de potencia reactiva y tensión,

(d) arranque en negro.

(e) **(Adicionado por el Artículo 2 de la resolución No. 1225-04 del Administrador del Mercado Mayorista)** demanda interrumpible.

### **3.2 RESPONSABILIDADES**

3.2.1 Tanto los Participantes Consumidores como los Participantes Productores deberán contribuir a los servicios complementarios en la medida de sus posibilidades y previa habilitación otorgada por el AMM.

3.2.2 Si un Participante no cumpliera con su aporte según la habilitación otorgada y el requerimiento del AMM basado en ella, el AMM cuantificará el sobrecosto causado por el incumplimiento haciendo el cargo de dicho sobrecosto al Participante que incumplió. A la vez el AMM informará a la CNEE del incumplimiento de la obligación del Participante e incumplimiento de la Norma de Coordinación para que la CNEE aplique las sanciones pertinentes.

3.2.3 Dos o más Generadores podrán compartir sus aportes a los servicios complementarios, debiendo requerir la aprobación de los acuerdos correspondientes al AMM. Este verificará su factibilidad técnica antes de otorgar la habilitación.

### **3.3 RESERVAS OPERATIVAS**

#### **3.3.1 Reserva rodante**

3.3.1.1 Un Generador ofrecerá reserva rodante mediante alguno de los siguientes recursos:

(a) capacidad de reserva de una unidad generadora propia;

(b) capacidad de reserva de una unidad generadora de otro Generador con el cual haya firmado un contrato de suministro de reserva, siempre que su ubicación en el SNI permita reemplazar a la unidad propia.

3.3.1.2 **(Modificado por el Artículo 1 de la resolución No. 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista)** Serán requisitos para la habilitación de los Participantes que ofrezcan este servicio los siguientes:

(a) Generadores: estar habilitados para participar en la Regulación Primaria de Frecuencia;

(b) Participantes Consumidores: contar con instalaciones adecuadas para efectuar la reducción de demanda en los tiempos requeridos por el AMM y facilitar la auditoría de éste.

3.3.1.3 **(Eliminado por el Artículo 2 de la resolución No. 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista)**

3.3.2 **(Modificado por el Artículo 1 de la resolución No. 2777-02 del Administrador del Mercado Mayorista)** Reserva Rápida

La reserva rápida tiene como objetivo contar con potencia para cubrir las desviaciones respecto a la operación programada que son provocadas por contingencias u otro tipo de imprevistos importantes y podrá ser proporcionada con unidades generadoras que puedan entrar en servicio y alcanzar la potencia máxima en un tiempo no mayor de treinta minutos.

3.3.2.1 **(Modificado por el Artículo 3 de la resolución No. 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista)** Los Generadores podrán ofrecer como Reserva Rápida la potencia que no forme parte de Contratos a Término, indicando magnitud y precio unitario (US \$/KW-mes).

3.3.2.2 Al formular su oferta el Generador asume el compromiso de poner en servicio la potencia ofrecida en el momento en que se la requiera. El tiempo de toma de carga no deberá superar el indicado para cada unidad en la Base de Datos.

3.3.2.3 **(Modificado por el Artículo 4 de la resolución No. 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista)** El AMM elaborará un orden de mérito para cada unidad en función del precio, de la ubicación en el SNI, de la velocidad de toma de carga y del comportamiento histórico de la unidad, considerando lo establecido en la Norma de Coordinación Comercial No. 8.

3.3.3 **(Adicionado el Artículo 5 de la resolución No. 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista) Demanda Interrumpible**

Los Grandes Usuarios podrán declarar una parte o el total de su demanda como interrumpible, comprometiéndose a desconectarla del servicio a solicitud del Centro de Despacho de Carga del Administrador del Mercado Mayorista en situaciones de riesgo del Sistema Nacional Interconectado. Para que el Gran Usuario pueda realizar las maniobras operativas correspondientes, el Centro de Despacho de Carga pedirá la desconexión de carga con una anticipación mínima de 30 minutos.

3.3.3.1 **Criterios para utilización de la Demanda Interrumpible**

La Demanda Interrumpible será requerida en los siguientes casos:

(a) Cuando ocurra un disturbio en el que actúa alguno de los esquemas suplementarios de control y que se prevé que antes de un lapso de 30 minutos no será posible restablecer la totalidad de la carga desconectada.

(b) Si en la programación del despacho diario o en la operación en tiempo real se anticipara una condición de falta de generación para satisfacer la demanda del Mercado Mayorista, mantener los niveles de reserva o que se prevé riesgos de colapso de voltaje o restricciones al suministro derivados de la pérdida de elementos del sistema de transporte.

(c) **(Adicionado el Artículo 3 de la resolución No. 1225-04 del Administrador del Mercado Mayorista)** Cuando la Demanda Interrumpible sea requerida en el predespacho regional del Mercado Eléctrico Regional (MER) como una oferta de inyección, lo cual será informado al Gran Usuario con la publicación de programa de despacho o de un redespacho

3.3.3.2 **Habilitación.**

Será requisito para la habilitación de los Grandes Usuarios que ofrezcan este servicio solicitar la misma por escrito al Administrador del Mercado Mayorista adecuándose al formato establecido en el procedimiento técnico correspondiente.

#### **3.3.3.3 Condiciones de la oferta de Demanda Interrumpible.**

El Administrador del Mercado Mayorista desarrollará el procedimiento para la Demanda Interrumpible, el cual deberá tomar en cuenta como mínimo los siguientes criterios:

- (a) El Gran Usuario que oferte Demanda Interrumpible deberá estar conectado al Sistema de Transporte en Alta Tensión y debe estar ubicada en un solo punto de consumo.
- (b) Ofrecer Demanda a Interrumpir, por bloques horarios de por lo menos 1 MW cada bloque.
- (c) En el caso que el tiempo de aviso previo a la desconexión sea mayor de 30 minutos, deberá indicarse en la oferta.
- (d) El período de tiempo que durará la Oferta de servicio de Demanda Interrumpible, será igual a un año estacional.
- (e) El Gran Usuario debe contar con el personal y equipamiento necesario para efectuar la desconexión de demanda en forma local o remota, contando con los medios de comunicación de voz operativa para la coordinación con el Centro de Despacho de Carga y para que el Administrador del Mercado Mayorista pueda verificar la acción de desconexión.
- (f) El Gran Usuario expresará en su oferta su consentimiento para que el Administrador del Mercado Mayorista realice auditorias para verificar el cumplimiento de las obligaciones contraídas a raíz de su habilitación para este servicio.

#### **3.3.3.4 Condiciones de Operación de la Demanda Interrumpible.**

- (a) Cuando el Centro de Despacho de Carga decida la convocatoria de Demanda Interrumpible, emitirá por el medio de comunicación de voz operativa, una orden general convocando los bloques necesarios según orden de mérito.
- (b) Cuando haya transcurrido el tiempo de aviso declarado, el Gran Usuario deberá ejecutar la desconexión de la carga e informará al Centro de Despacho de Carga. El Gran Usuario es el único responsable por la desconexión de la Demanda Interrumpible.
- (c) Cuando se supere la situación que motivó la desconexión de la Demanda Interrumpible, o que haya transcurrido el tiempo de desconexión declarado por el Gran Usuario, el Centro de Despacho de Carga tomará las medidas necesarias para emitir la autorización para que el bloque de carga desconectado se reconecte. El Gran Usuario confirmará en tiempo real cuando haya reconectado la demanda respectiva.

- (d) El Administrador del Mercado Mayorista evaluará el cumplimiento de la desconexión de carga comparando el consumo que cada participante tenía al momento de ser emitida la orden de desconexión, con el consumo al momento de que el Gran Usuario informe que la carga ha sido desconectada y el consumo al momento en que se reconecta la misma.
- (e) La Demanda Interrumpible deberá programar los mantenimientos que realizará en sus instalaciones y coordinarlos con el Administrador del Mercado Mayorista
- (f) El Gran Usuario que ofrezca bloques de potencia como Demanda Interrumpible deberá informar en la operación en tiempo real, cualquier cambio en su régimen de consumo declarado.
- (g) Durante el periodo de tiempo en el que por requerimientos del SNI se haga uso de la demanda interrumpible de un Gran Usuario, si el Ente Operador Regional (EOR) llegara a requerir esta demanda interrumpible como una oferta de inyección en un redespacho regional, el AMM rechazará el redespacho regional por indisponibilidad de la oferta

### **3.4 REGULACIÓN DE FRECUENCIA**

#### **3.4.1 Introducción**

- 3.4.1.1 Todas las unidades generadoras deberán prestar el servicio de regulación de frecuencia, aportando la reserva necesaria y contando con los equipos de control adecuados para mantener la frecuencia del SNI dentro de los límites establecidos en las Normas Técnicas, tanto en condiciones normales como de emergencia.

#### **3.4.2 Regulación Primaria**

- 3.4.2.1 Todas las unidades generadoras deberán operar con capacidad de reserva suficiente como para asegurar un equilibrio permanente entre generación y demanda. A tal efecto sus reguladores de velocidad deberán permanecer desbloqueados, salvo autorización del AMM.

#### **3.4.3 Regulación Secundaria**

- 3.4.3.1 Las unidades habilitadas para control automático de generación deberán mantener la reserva que indique el AMM para tal fin.

### **3.5 CONTROL DE POTENCIA REACTIVA Y TENSIÓN**

#### **3.5.1 Introducción**

- 3.5.1.1 En condiciones normales las tensiones en cada uno de los nodos del SNI deberán mantenerse bajo control dentro de los límites indicados en las Normas Técnicas.
- 3.5.1.2 Para ello es necesario que todos los Participantes del MM controlen la potencia reactiva en sus puntos de conexión.

#### **3.5.2 Responsabilidades**

- 3.5.2.1 Son responsabilidades de los Generadores:
- (a) instalación de un regulador automático de tensión en cada unidad generadora que permita mantener un valor determinado de tensión en su punto de conexión actuando sobre el sistema de excitación de aquella y eventualmente sobre el conmutador de tomas del transformador elevador;
  - (b) en condiciones normales, entregar o absorber potencia reactiva según lo requiera el AMM, siempre y cuando el punto de operación de las unidades generadoras se mantenga dentro los rangos contemplados en la curva de capacidad y sin exceder el factor de potencia de diseño.
  - (c) en condiciones de emergencia, entregar o absorber potencia reactiva según lo requiera el AMM, hasta el ciento por ciento (100 %) de la capacidad reactiva de sus unidades generadoras, o el máximo que debido a las características del sistema sea posible.
- 3.5.2.2 Es responsabilidad de los Transportistas mantener disponible la totalidad de los equipos de compensación de potencia reactiva inductiva y capacitiva en sus redes, de manera que puedan ser conectados, desconectados o regulados según las necesidades del SNI y/o los requerimientos del AMM a fin de que la tensión en cada nodo permanezca dentro de los límites establecidos en las Normas Técnicas considerando que todos los demás participantes cumplen con los límites establecidos en dichas normas.
- 3.5.2.3 Los Distribuidores y los Grandes Usuarios no vinculados a éstos deberán incluir en los convenios de conexión que acuerden con los respectivos Transportistas los valores mínimos de factor de potencia a cumplir en las distintas bandas horarias y comunicarlos al AMM. En ningún caso estarán obligados a superar el valor 0,95.
- 3.5.2.4 Si el AMM detectara que en algún nodo no se pudiera mantener la tensión dentro de los valores especificados una vez adoptados todos los medios previstos para control de potencia reactiva, podrá despachar Unidades Generadoras Forzadas.
- 3.5.2.5 El o los Participantes que no cumplieran con sus compromisos en cuanto a potencia reactiva deberán hacerse cargo de los costos en que se incurra para subsanar el inconveniente y de las penalidades correspondientes.
- 3.5.2.6 El AMM podrá acordar el intercambio de energía reactiva con los países interconectados, estableciendo sus condiciones técnico-económicas.

## **3.6 ARRANQUE EN NEGRO**

### **3.6.1 Definición**

- 3.6.1.1 Si, como consecuencia de perturbaciones en el SNI, se produjera la formación de islas o el colapso total del sistema, podrá ser necesario recurrir al arranque en negro de determinadas unidades generadoras a fin de iniciar el proceso de restablecimiento.
- 3.6.1.2 Entre las unidades con capacidad de arranque en negro se incluyen aquellas que pueden arrancar sin necesidad de una fuente externa y las que pueden permanecer en servicio alimentando exclusivamente sus servicios auxiliares.

- 3.6.1.3 En base a estudios técnico-económicos el AMM determinará la ubicación más conveniente de las unidades con capacidad de arranque en negro. Los Generadores que tengan unidades en esas zonas podrán ofrecerlas para brindar este servicio.

### **3.6.2 Requisitos**

Los Generadores que ofrezcan instalaciones con capacidad de arranque en negro deberán presentar estudios que demuestren el cumplimiento de los siguientes requisitos, como mínimo:

- (a) regímenes de carga y descarga de las unidades afectadas;
- (b) grado de discretización posible en las cargas a reconectar dentro de la isla;
- (c) capacidad de absorción de potencia reactiva por las unidades, evaluando el riesgo de autoexcitación;
- (d) existencia o no de niveles de cortocircuito adecuados para el funcionamiento de las protecciones;
- (e) estabilidad angular, de frecuencia y de tensiones durante el proceso de restablecimiento.

### **3.6.3 Selección de las unidades**

- 3.6.3.1 Los Generadores podrán efectuar ofertas para incluir sus unidades generadoras en el servicio de arranque en negro, detallando las inversiones necesarias.
- 3.6.3.2 El AMM evaluará la factibilidad técnica de las instalaciones propuestas y la razonabilidad de las inversiones, pudiendo solicitar eventuales ajustes.
- 3.6.3.3 Para cada una de las áreas para las cuales haya detectado la necesidad de contar con arranque en negro, el AMM seleccionará la oferta que resulte más económica.

### **3.6.4 Habilitación de las unidades**

- 3.6.4.1 Una vez completadas las instalaciones, el Generador deberá solicitar a AMM su habilitación para prestar el servicio.
- 3.6.4.2 El AMM efectuará una inspección y ensayos de las instalaciones, simulando las condiciones de operación. Si el resultado fuera satisfactorio, otorgará la habilitación para el servicio de arranque en negro.

### **3.7 (Adicionado por el Artículo 7 de la resolución No. 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista) DISPOSICIÓN GENERAL**

Todas las unidades generadoras del Sistema Nacional Interconectado con tiempos de arranque y puesta en línea no superior a una (1) hora, así como aquellas con capacidad de arranque en negro, se mantendrán a disposición del Centro de Despacho de Carga quien podrá emitir las ordenes de arranque y parada de dichas unidades cuando sea necesaria su operación.

## **Disposiciones Transitorias.**

Durante un período transitorio, que finaliza el 31 de diciembre del 2,000, se aplicará lo siguiente:

- El Instituto Nacional de Electrificación continuará prestando los servicios de Regulación Primaria de Frecuencia y Regulación Secundaria de Frecuencia, manteniendo para ello la Reserva Rodante necesaria de acuerdo a los criterios establecidos en la NCO-4.
- Todas las unidades generadoras deberán operar sin bloquear sus gobernadores, salvo autorización en contrario del AMM.
- Todas las unidades generadoras del SNI con tiempos de arranque y puesta en línea no superior a una (1) hora, así como aquellas con capacidad de arranque en negro, se mantendrán a disposición del CDC quien podrá emitir las órdenes de arranque y parada de dichas unidades cuando sea necesaria su operación.

### **ANEXO 3.1 (Adicionado por el Artículo 5 de la Resolución 1225-04 del Administrador del Mercado Mayorista)**

#### **DESCONEXION DE CARGA PARA PRESERVAR O RESTABLECER EL ESTADO DE OPERACIÓN SEGURA DEL SNI.**

##### **A.3.1.1. INTRODUCCIÓN.**

Todos los sistemas eléctricos de potencia están sujetos a sufrir contingencias, por lo que deben preverse las acciones necesarias a fin de preservar o recuperar un estado de operación segura. Dentro de tales acciones está la desconexión de carga ya sea en forma automática o de forma manual, lo que se enmarca dentro de lo que se conoce como *esquemas de control suplementario o ECS*.

##### **A.3.1.2. OBJETO.**

El presente Anexo tiene por objeto:

- a) Establecer el procedimiento general que deberán seguir el Administrador del Mercado Mayorista, los Agentes, Participantes y Grandes Usuarios del Mercado Mayorista para evitar el riesgo de perder el estado de operación segura del SNI o para recuperarlo en el caso de que deba restablecerse cuando se produzca un déficit repentino de generación que rompa el equilibrio entre la carga y la generación.
- b) Definir el criterio para determinar la magnitud en la que los Agentes, Participantes y Grandes Usuarios del Mercado Mayorista contribuirán a los ECS.
- c) Los mecanismos de ejecución de los ECS.

##### **A.3.1.3. DEFINICIONES.**

**A.3.1.3.1. Sistema de Informática de Tiempo Real o SITR:** Sistema de cómputo diseñado para soportar la operación en tiempo real del sistema de potencia, capaz de obtener y procesar datos con una periodicidad mínima de cuatro segundos, así como de transmitir comandos interactuando con unidades terminales remotas (RTU's).



**A.3.1.3.2. Control de Supervisión y Adquisición de Datos o SCADA:** Es la función del Sistema de Informática de Tiempo Real utilizado por el Centro de Despacho de Carga, la cual tiene por objeto la recolección de datos operativos de todas las centrales y subestaciones en donde esté en funcionamiento una RTU, así como la transmisión de comandos para las centrales integradas al AGC. Provee de datos a las demás funciones implementadas en el SITR.

**A.3.1.3.3. Unidad Terminal Maestra o MTU:** Componente del sistema de Informática de Tiempo Real del Centro de Despacho de Carga, cuya función es comunicarse con las unidades terminales remotas (RTU').

**A.3.1.3.4. Unidad Terminal Remota RTU:** Equipo instalado en centrales o subestaciones cuya función es recolectar información asociada a dichas instalaciones y de ejecutar comandos generados por las aplicaciones SCADA/AGC, así como de intercambiar dicha información con la MTU.

**A.3.1.3.5. Participante Consumidor Conectado a Red de Transporte o PCRT:**  
Es el Gran Usuario o Participante Consumidor que físicamente está conectado a una línea de alta tensión (69 KV o mayor) o a una subestación del Transportista.

**A.3.1.3.6. Participante Consumidor Conectado a Red de Distribución o PCRD:**  
Es el Agente, Gran Usuario o Participante Consumidor que físicamente está conectado a una instalación de Media o baja tensión de un Distribuidor.

**A.3.1.3.7. Esquema de Control Suplementario o ECS:** Es un mecanismo diseñado para tomar en el sistema de potencia una acción correctiva determinada ante la ocurrencia de una contingencia o condición operativa específica, el cual tiene como finalidad preservar la seguridad del SNI.

**A.3.1.3.8. Error de Control de Área o ACE:** Es un parámetro calculado por el SITR que indica la magnitud del déficit o exceso instantáneo de generación en el Sistema Nacional Interconectado.

#### **A.3.1.4. PRINCIPIOS GENERALES.**

**A.3.1.4.1. Rapidez:** La desconexión de carga debe ser ejecutada en el menor tiempo posible, a fin de evitar que una contingencia evolucione a un problema mayor en el SNI.

**A.3.1.4.2. Efectividad:** La magnitud y ubicación eléctrica de la carga desconectada debe ser adecuada para afrontar los efectos de una contingencia o limitación en el SNI.

**A.3.1.4.3. Equidad:** Todos los Participantes Consumidores del MM, deben desconectar carga proporcionalmente a su participación en la demanda total del SNI.

**A.3.1.4.4. Seguridad:** Se recurre a la desconexión controlada de carga para preservar la seguridad operativa del Sistema Nacional Interconectado, evitando que un disturbio o contingencia evolucione de tal forma, que

provoque la desconexión de una cantidad de carga mayor que la que se desconecta de forma controlada.

#### **A.3.1.5. PROCEDIMIENTOS DE DESCONEXIÓN DE CARGA.**

##### **A.3.1.5.1. Generalidades:**

Las acciones específicas a tomar dependerán de la causa que motive la desconexión de carga, así como de las circunstancias y condiciones operativas específicas que se presenten en el SNI. En todo caso se hará uso de todos los recursos de generación disponibles en el mercado mayorista, así como de todas las posibilidades operativas de la red, antes de recurrir a la desconexión de carga. En ningún caso se deberá poner en riesgo la seguridad del sistema, con la finalidad de evitar llegar a la desconexión de carga.

##### **A.3.1.5.2. Esquemas de desconexión de carga:**

De conformidad con las normas de coordinación el AMM puede implementar los esquemas de control suplementario que juzgue necesario para preservar la seguridad del Sistema Nacional Interconectado.

Siempre que sea posible, la desconexión de carga deberá ser ejecutada de forma automática, respondiendo a la variable elegida como disparador de cada ECS.

Se reconoce que hay situaciones en las que por su complejidad se requiere para su ejecución, que el CDC emita una orden de ejecución manual, por lo que algunos de los ECS son de ejecución manual.

Se consideran en este procedimiento los esquemas diseñados para restablecer el equilibrio entre la carga y la generación del SNI:

- a) Esquema de desconexión automática de carga por baja frecuencia o EDACBF.
- b) Esquema de desconexión manual de carga o EDMC

##### **A.3.1.5.3. Participantes en el proceso de desconexión de carga:**

Los participantes en la ejecución de los esquemas de control suplementario con desconexión de carga son:

- 1) El AMM
- 2) Los Transportistas
- 3) Los Distribuidores
- 4) Los Participantes Consumidores conectados a las redes de transporte.
- 5) Los Participantes Consumidores conectados a las redes de distribución.

#### **A.3.1.6. ESQUEMA DE DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA DE CARGA POR BAJA FRECUENCIA.**

**A.3.1.6.1.** Criterio de actuación: la variable que desencadena la actuación automática de este esquema es la frecuencia real del Sistema Nacional Interconectado. El AMM establecerá mediante estudios técnicos el número de bloques de carga que deben desconectarse automáticamente, así como la magnitud de carga asociada a cada bloque y el correspondiente valor de

frecuencia asociado a cada uno de ellos. Los bloques asociados al EDACBF se denominarán “etapas”.

**A.3.1.6.2.** La carga que desconectarán los Distribuidores y PCRT's en cada etapa será proporcional a su participación en la demanda máxima del sistema.

**A.3.1.6.3.** Todos los Participantes Consumidores están obligados a desconectar carga automáticamente según las consignas fijadas por el AMM.

**A.3.1.6.4.** Los Participantes Consumidores Conectados a las Redes de Distribución quedarán sujetos al esquema de desconexión definido para el respectivo Distribuidor.

**A.3.1.6.5.** Los Participantes Consumidores Conectados a las Redes de Transporte serán responsables directos por desconectar carga según las consignas definidas por el AMM y deberán contar con los equipos necesarios para cumplir esta obligación.

#### **A.3.1.7. ESQUEMA DE DESCONEJÓN MANUAL DE CARGA.**

**A.3.1.7.1.** Criterio de actuación: la variable de control que se utiliza para decidir la activación de este esquema es el ACE. Dado que el esquema está diseñado para restablecer el equilibrio entre carga y generación y que los desequilibrios pueden ser de distinta magnitud, el AMM establecerá mediante estudios técnicos el número de bloques de carga que deben estar disponibles para desconexión manual, así como la magnitud de carga asociada a cada bloque.

**A.3.1.7.2.** Todos los Participantes Consumidores están obligados a desconectar carga según los requerimientos del AMM.

**A.3.1.7.3.** Los Participantes Consumidores Conectados a las Redes de Distribución quedarán sujetos al esquema de desconexión definido para el respectivo Distribuidor.

**A.3.1.7.4.** Los Participantes Consumidores Conectados a las Redes de Transporte serán desconectados por el Transportista correspondiente a requerimiento del AMM. Con tal finalidad deberán contar con los equipos necesarios e integrarse al sistema de informática de tiempo real del respectivo Transportista.

**A.3.1.7.5.** El AMM requerirá la desconexión manual de bloques de carga toda vez agotadas las instancias operativas tales como: Uso de RRO, Reducción de los márgenes de reserva a los límites definidos en las Normas de Coordinación Operativa para condiciones de emergencia, reducción de tensión o voltaje, suspensión de las exportaciones e incremento de las importaciones si fuera viable.

**A.3.1.7.6.** El AMM determinará la carga que se debe desconectar en el SNI y requerirá a cada Transportista y cada Distribuidor que desconecten el número de bloques correspondiente.

**A.3.1.7.7.** Cada centro de control debe implementar un enlace directo de comunicación de voz operativa del tipo HOT LINE con el CDC del AMM.

**A.3.1.7.8.** El AMM notificará a cada uno por radio o por teléfono, especificando el número de bloques de carga a desconectar, indicando también la razón específica de la misma. Dicha notificación deberá ser confirmada por escrito dentro de las siguientes seis horas después del requerimiento verbal.

**A.3.1.7.9.** En cada caso, tanto Transportistas como Distribuidores seleccionarán y sin reiteración inmediata no justificada, el grupo que integre el bloque de carga a desconectar. Asimismo, en la medida de lo posible, en caso de que persista en el tiempo la necesidad de reducción de carga, podrán rotar la carga originalmente desconectada para no afectar prolongadamente a un solo grupo de usuarios.

**A.3.1.7.10.** Los Distribuidores y los Transportistas informarán al AMM sobre los circuitos y cargas incluidos en cada bloque de desconexión de carga que se defina.

**A.3.1.7.11.** El AMM debe mantener proporcionalidad entre las cargas de los diferentes Participantes Consumidores en sus órdenes de desconexión. El AMM informará semanalmente de las órdenes de corte mediante un informe específico. Adicionalmente el AMM llevará el control de la proporcionalidad gestionada por los Transportistas y Distribuidores en sus Grandes Usuarios y Circuitos.

#### **A.3.1.8. INCUMPLIMIENTO EN LA DESCONEXION DE CARGA.**

Cuando se cumplen con las premisas definidas o las órdenes emitidas por el AMM, la desconexión de carga no tiene costo ni remuneración dado que es proporcional para todos los Agentes y Participantes del Mercado.

Cuando algún Distribuidor, Gran Usuario u otro Participante Consumidor no acate las órdenes de desconexión de carga emitidas por el AMM o por indisponibilidad de sus equipos y sistemas o por disposición propia no desconecte o no sea posible desconectar la carga prevista, será denunciado por incumplimiento a la CNEE.

#### **A.3.1.9. MEDIOS FISICOS NECESARIOS.**

##### **A.3.1.9.1. Equipamiento.**

**Interruptores de acción remota.** Los interruptores que permiten el flujo de energía eléctrica hacia las instalaciones del Participante Consumidor sujetas a desconexión bajo el EDMC deben poder actuarse de manera remota, comandados directamente por las señales de control provenientes de la Unidad Terminal Remota (RTU) del Participante Consumidor, la cual, a su vez, sólo enviará dichas señales de desconexión cuando así sea requerido por el centro de control del Transportista al que está vinculada.

**Tipo de control de los interruptores.** La RTU del Participante Consumidor, en respuesta a órdenes del centro de control del Transportista al que está vinculada, deberá actuar a manera de abrir los interruptores apropiados y provocar así la desconexión de carga. Cuando las condiciones operativas lo permitan, el CDC del AMM emitirá las correspondientes órdenes de reconexión de carga, las cuales serán ejecutadas por el centro de control del Transportista, por lo tanto, la RTU del Participante Consumidor deberá responder a, comandos de reconexión de carga.

**Unidad Terminal Remota.** La RTU del Participante Consumidor deberá vincularse directamente al centro de control del AMM y del Transportista y deberá ser capaz de proporcionar toda la telemetría que sea requerida por éste, o por el AMM, para su correcto monitoreo y operación. Además deberá ser capaz de actuar sobre los interruptores apropiados en las instalaciones del Participante Consumidor cuando reciba órdenes de desconexión del sistema de control del Transportista; en caso de falla de la RTU o medios asociados, también deberá desconectar la carga ante un requerimiento del centro del control de Transportista. La responsabilidad de instalación y buen funcionamiento de esta RTU es del Distribuidor o Gran Usuario.

**Respaldo de energía.** Las instalaciones del Participante Consumidor que estén relacionadas con la entrega de telemetría y acción sobre dispositivos de desconexión, así como estos dispositivos, deberán poder operar de manera autónoma, con un sistema de respaldo de energía, por un mínimo de cuatro horas.

**Relevador de baja frecuencia.** El Participante Consumidor PCRT deberá contar los relevadores que puedan ser ajustados dentro del rango de frecuencias correspondientes al EDACBF, con facilidades de desconexión instantánea, temporizada y por derivada de la frecuencia.

#### **A.3.1.9.2. Comunicaciones.**

**Canal de comunicaciones hacia el AMM y el Transportista.** Los canales de comunicaciones que vinculan la RTU del Participante Consumidor con el AMM y el Transportista deberán cumplir con una disponibilidad del 99.5%. La responsabilidad de estos canales de comunicaciones y su buen funcionamiento es del Distribuidor, Gran Usuario o Participante Consumidor conectado a las instalaciones de Transporte.

**Ancho de banda.** El ancho de banda asignado al canal de comunicaciones entre la RTU del Participante Consumidor y el AMM y el Transportista no podrá ser inferior a 1200bps.

**Tipo de canal.** El tipo de canal puede ser síncrono o asíncrono, de conmutación por circuito o conmutación por paquete, o cualquier combinación de éstos que sea compatible y aceptable por el AMM y el Transportista siempre que se garantice la disponibilidad y ancho de bandas mínimos indicados en éste procedimiento.

**Protocolos de comunicación.** La RTU del Participante Consumidor deberá ser capaz de comunicarse con el centro de control del AMM y del Transportista empleando los protocolos que éstos indiquen.

**Comunicaciones directas hacia el AMM.** La RTU deberá vincularse directamente con el AMM y con el Transportista. La comunicación hacia el AMM se regirá y deberá cumplir lo establecido en la Norma de Coordinación Operativa Número 2,

secciones 2.6, 2.7 y anexo, y el Procedimiento de Integración de Telemetría del AMM.

#### **A.3.1.9.3. Telemetría**

**Señales para el AMM y el Transportista.** La RTU del Participante Consumidor deberá reportar de manera directa la telemetría requerida por el AMM y por el Transportista para el monitoreo y coordinación de sus instalaciones según se establece en la Norma de Coordinación Operativa Número 2, secciones 2.6, 2.7 y anexo, y el Procedimiento de Integración de Telemetría del AMM.

**Entrega de telemetría directamente al AMM y el Transportista.** La RTU deberá ser capaz de comunicarse al SITR del AMM mediante los protocolos aprobados por el AMM según se indican en la Norma de Coordinación Operativa Número 2, secciones 2.6, 2.7 y anexo, y el Anexo de Integración de Telemetría del AMM. La conexión directa hacia el AMM no exime al Participante Consumidor de su obligación de proporcionar telemetría al Transportista al que está vinculado, ni de su obligación de responder a órdenes de desconexión provenientes del centro de control del Transportista.

**Señales para el Transportista.** La RTU del Participante Consumidor deberá reportar de manera directa la telemetría requerida por su Transportista para el monitoreo y control de sus instalaciones (en lo que se refiere al EDMC). La RTU también deberá ser capaz de recibir las señales de control para la desconexión de carga provenientes del centro de control del Transportista y actuar sobre los dispositivos correspondientes. Cualquier falla en la transmisión de la telemetría del Participante Consumidor hacia el centro de control del Transportista será responsabilidad del Participante Consumidor.

#### **A.3.1.10. DESCONEXIÓN DE CARGA ANTE OTRAS CONDICIONES OPERATIVAS.**

No obstante lo previsto en el presente Anexo , conforme lo estipulado en el Artículo 62 del Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista, ante la ocurrencia de condiciones operativas que pudieran poner en riesgo la seguridad del SNI, tales como déficit temporal de compensación de potencia reactiva o restricciones en la capacidad de transporte, el AMM podrá emitir las órdenes de desconexión de carga necesarias para preservar la seguridad operativa o especificar otros esquemas de control suplementario.

#### **A.3.1.11. PLAZO DE CUMPLIMIENTO**

Los Participantes Consumidores que vayan a conectarse a las instalaciones de transporte a partir de la vigencia de este procedimiento deberán cumplir con los requisitos establecidos en el presente Anexo.

### **ANEXO 3.2 (Adicionado por el Artículo 6 de la Resolución 1225-04 del Administrador del Mercado Mayorista)**

#### **CRITERIOS Y CONDICIONES DE OPERACIÓN PARA LA COORDINACIÓN DEL SERVICIO COMPLEMENTARIO DE DEMANDA INTERRUMPIBLE**

#### **A.3.2.1. OBJETIVO**

El presente Anexo tiene como objetivo, definir las condiciones en las cuales se hará uso del Servicio Complementario de *Demanda Interrumpible* y establecer los pasos a seguir para su ejecución.

#### **A.3.2.2. ALCANCE**

El presente Anexo es aplicable a todo Gran Usuario habilitado para la prestación del Servicio Complementario de *Demanda Interrumpible* y al AMM. El Anexo incluye:

- f) Criterios para la utilización del Servicio Complementario de *Demanda Interrumpible*.
- g) Condiciones de operación de la Demanda Interrumpible.
- h) Reconexión

#### **A.3.2.3. ESTABLECIMIENTO DE LA LISTA DE MÉRITO.**

Junto a la Programación Anual Estacional, el AMM establecerá una lista de mérito de los bloques de carga ofrecidos para la prestación del servicio de Demanda Interrumpible, ordenándolos en manera ascendente conforme al factor de ponderación las ofertas de prestación del servicio.

El factor de ponderación para la determinación de la lista de mérito toma en cuenta el precio de la oferta, el tiempo mínimo de desconexión y la potencia del bloque ofrecido. Se calcula de la siguiente manera:

$$FPON_i = (P_i * (Td_i)^2) / (Pot)^2$$

Donde:

*FPON<sub>i</sub>* = Factor de Ponderación de la unidad generadora *i*

*P<sub>i</sub>* = Precio ofrecido para la prestación del servicio

*Td<sub>i</sub>* = Tiempo de desconexión informado por el Gran usuario, expresado en minutos

*Pot<sub>i</sub>* = Magnitud en MW del bloque ofrecido para Demanda Interrumpible

La lista de mérito establece el criterio para convocatoria de los bloques declarados para Demanda Interrumpible

#### **A.3.2.4. CRITERIOS PARA LA UTILIZACIÓN DEL SERVICIO COMPLEMENTARIO DE DEMANDA INTERRUPTIBLE**

La desconexión de la Demanda Interrumpible será requerida en los siguientes casos:

- a) Cuando ocurra un disturbio en el que actúa alguno de los esquemas suplementarios de control y que se prevé que antes de un lapso de 30 minutos no será posible restablecer la totalidad de la carga desconectada, ya sea por un faltante de generación, o cuando debido a alguna contingencia aparezca alguna restricción al suministro derivada de la pérdida de elementos del sistema de transporte o por déficit de potencia reactiva.
- b) Si en la programación del despacho diario o en la operación en tiempo real se anticipara una condición de falta de generación para satisfacer la demanda del

Mercado Mayorista, mantener los niveles de reserva o que se prevé riesgos de colapso de voltaje o restricciones al suministro derivados de la pérdida de elementos del sistema de transporte.

#### **A.3.2.5. PROCESO DE LA OPERACIÓN DE LA DEMANDA INTERRUPTIBLE**

Cuando se presente alguna de las condiciones descritas en el artículo 4 del presente procedimiento, el CDC decidirá convocar la Demanda Interrumpible, para ello se seguirán las siguientes pautas:

- a) Cuando el Centro de Despacho de Carga decida la convocatoria de Demanda Interrumpible, convocará por el medio de comunicación de voz operativa, los bloques necesarios según orden de mérito y tomando en consideración la naturaleza de la restricción
- b) Cuando haya transcurrido el tiempo de aviso declarado, el Gran Usuario deberá ejecutar la desconexión de la carga e informará al Centro de Despacho de Carga la hora de la desconexión y el monto de la carga desconectada. El Gran Usuario es el único responsable por la desconexión de la Demanda Interrumpible.

#### **A.3.2.6. RECONEXIÓN**

Una vez superada la situación que motivó la desconexión de la Demanda Interrumpible, o que haya transcurrido el tiempo de desconexión declarado por el Gran Usuario, el Centro de Despacho de Carga tomará las medidas necesarias para emitir la autorización para que el bloque de carga desconectado se reconecte. El Gran Usuario confirmará en tiempo real cuando haya reconectado la demanda respectiva.

#### **A.3.2.7. EVALUACIÓN**

El Administrador del Mercado Mayorista evaluará el cumplimiento de la desconexión de carga comparando el consumo que cada participante tenía al momento de ser emitida la orden de desconexión, con el consumo al momento de que el Gran Usuario informe que la carga ha sido desconectada y el consumo al momento en que se reconecta la misma.

#### **A.3.2.8. MANTENIMIENTO**

Los Agentes habilitados para prestar el Servicio Complementario de *Demanda Interrumpible* deberán programar los mantenimientos que realizarán en sus instalaciones y que representen desconexión de la carga correspondiente a la oferta de *Demanda Interrumpible*, debiendo coordinarlos con el Administrador del Mercado Mayorista.

#### **A.3.2.9. MONITOREO**

El AMM vigilará la operación y desempeño del Gran Usuario en base a la telemetría reportada por éste al CDC. Esta información es responsabilidad del Gran Usuario y será empleada para la toma de decisiones operativas y para la determinación de acciones correctivas, dentro de las que se incluye, pero sin quedar limitadas, las siguientes:

- a) El Administrador del Mercado Mayorista realizará un requerimiento de revisión de telemetría o enlace de comunicaciones con la Unidad Terminal Remota o el Sistema de Medición Comercial habilitada, en los casos en que se considere que la misma puede presentar falla. El Gran Usuario estará obligado a realizar la revisión requerida debiendo presentar el informe respectivo en un plazo no mayor de 2 días. En caso de que se compruebe la falla de la telemetría o el enlace de comunicaciones, el Gran Usuario deberá tomar todas las acciones necesarias para restablecer la disponibilidad de éstos.
- b) Programación de pruebas aleatorias de desempeño, para la verificación de la disponibilidad de la Demanda interrumpible ofrecida.



Los Grandes Usuarios habilitados para prestar el Servicio Complementario de *Demanda Interrumpible*, deberán informar en la operación en tiempo real, cualquier cambio en su régimen de consumo declarado.

**Artículo 2. PUBLICACION Y VIGENCIA.** La presente norma cobra vigencia a partir de su aprobación y deberá publicarse en el Diario Oficial.

**Artículo 3.** Pase a la comisión Nacional de Energía Eléctrica para que en cumplimiento del Artículo 13, Literal j) del Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista se sirva aprobarlas.

**Artículo 4.** Se derogan todas aquellas disposiciones que se opongan a la presente norma.

Dada en la Ciudad de Guatemala el treinta de Octubre de dos mil.

**NOTA:**

La resolución 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista fue aprobada por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica mediante resolución CNEE-107-2007.

La resolución 657-04 del Administrador del Mercado Mayorista empezará a aplicarse a partir del 31 de enero de 2008.

La Norma de Coordinación Operativa No. 3 fue modificada en los numerales 3.1, 3.3 y fueron adicionados los Anexos 3,1 y 3.2, de acuerdo con resolución del AMM No. 1225-04 de fecha 30 de abril de 2013 y resolución CNEE 123-2013 de fecha 24 de mayo de 2013, ambas publicadas en el Diario Oficial el 28 de mayo de 2013.

La Norma de Coordinación Operativa No. 3 fue modificada en el numeral 3.3.2 de acuerdo con resolución del AMM No. 2777-02 de fecha 8 de julio de 2021 y resolución CNEE 196-2021 de fecha 10 de agosto de 2021, ambas publicadas en el Diario Oficial el 18 de agosto de 2021.