

PROPUESTA REGULATORIA PARA MODIFICACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN POR ADICIÓN DEL ANEXO 6 GUÍA DE GENERACIÓN FORZADA

ANEXO 6. CONVOCATORIA DE GENERACIÓN FORZADA Y CRITERIOS PARA ASIGNACION DE RESPONSABLES

1. Programación de unidades de generación por seguridad fuera de despacho económico

Para la programación de unidades de generación fuera del despacho económico por seguridad ante posibles contingencias en el sistema de transmisión se requiere lo siguiente:

El operador del sistema deberá desarrollar una metodología robusta y transparente para determinar la necesidad, y la forma de programar unidades de generación fuera del despacho económico por seguridad, tanto de manera preventiva como correctiva, considerando los aspectos técnicos, económicos y de riesgo asociados.

El Operador deberá presentar una propuesta metodológica detallada, a incorporarse en una guía de generación forzada, que incluya los procedimientos específicos, las herramientas de análisis a utilizar, los responsables de cada etapa del proceso y los indicadores de seguimiento para su correcta implementación. Esta metodología deberá ser clara, transparente y de fácil aplicación para garantizar la seguridad y confiabilidad del SIN con una adecuada consideración de los costos asociados a la generación por seguridad fuera del despacho económico.

A continuación, se presentan las pautas, estudios y datos clave que el operador deberá considerar en el desarrollo de la metodología:

1.1 Principios Generales

- La metodología deberá estar fundamentada en la necesidad de asegurar la operación segura y confiable del SIN, cumpliendo en todo momento con los CCSDM.
- Deberá establecer los criterios para la identificación de situaciones que ameriten la programación de generación por seguridad fuera del despacho económico debido a restricciones técnicas u operativas.
- Deberá definir un proceso para la toma de decisiones que considere tanto la seguridad del sistema como los costos asociados a la generación forzada.
- La metodología deberá contemplar tanto la programación por seguridad ante posibles contingencias en el sistema de transmisión como la programación por la solicitud de agentes.

1.2 Programación de Unidades por Seguridad ante Posibles Contingencias en el Sistema de Transmisión

- Modelo de Toma de Decisiones: Se deberá desarrollar un modelo lógico para la toma de decisiones, como un árbol de decisiones u otro esquema similar, que permita evaluar de manera sistemática la necesidad de convocar generación por seguridad.
- A modo indicativo, considerar al menos estos análisis del sistema:

- Realizar análisis en estado estacionario del sistema en condición normal (N) y bajo escenarios de contingencia (N-1).
- Definir un proceso para la selección de las contingencias a evaluar, considerando su probabilidad de ocurrencia y la severidad de sus impactos.
- Considerar diferentes escenarios de carga (típicos y en condiciones de máxima exigencia) en los análisis, tanto para la programación diaria como semanal, según sea pertinente.
- Establecer criterios claros para la evaluación de las condiciones del sistema en estado normal, incluyendo la prohibición de sobrecargas permanentes en equipos de transmisión.
- Definir lineamientos para la coordinación de mantenimientos de unidades de generación para asegurar la disponibilidad de reserva fría suficiente.
- Considerar los criterios para la asignación de la Reserva Rodante para la Regulación Primaria y Secundaria de Frecuencia, de acuerdo con la normativa vigente (NT-SSCC).
- Incorporar las limitaciones de capacidad de transmisión de las líneas, considerando la capacidad de diseño, la capacidad de los transformadores de corriente y los límites de estabilidad determinados en estudios.
- Verificación de los CCSDM: Establecer un proceso riguroso para verificar el cumplimiento de los CCSDM en cada escenario de contingencia. Esto puede incluir la realización de simulaciones en el dominio del tiempo para evaluar la estabilidad del sistema en caso de no lograr convergencia en los flujos de potencia. Definir criterios para la estabilidad, como la amortiguación de oscilaciones y límites en las caídas de voltaje.
- Identificación de Escenarios Iniciales: Definir los criterios para identificar escenarios iniciales donde las contingencias resulten en desconexiones de carga significativas o en violaciones de los CCSDM.
- Evaluación de Alternativas: Plantear y evaluar alternativas de operación de unidades de generación fuera del despacho económico para mitigar las consecuencias de los escenarios iniciales.
- Análisis de Energía No Suministrada (ENS): Desarrollar un método para la estimación de la potencia interrumpida (ENS) en los escenarios iniciales y en las alternativas evaluadas, considerando un tiempo de reposición basado en datos históricos de fallas o un valor predefinido en ausencia de estos.
- Valorización de Escenarios: Definir una metodología para la valorización económica de los escenarios, considerando los costos de operación del sistema (incluyendo el sobre costo de la generación forzada) y el valor esperado del costo de falla (basado en la tasa de ocurrencia de falla, la ENS y el costo unitario de la ENS).
- Toma de Decisión: Establecer criterios claros y cuantificables para la toma de decisión sobre la programación de generación por seguridad, basados en la comparación de los costos previstos de los diferentes escenarios.
- Tratamiento de Eventos Recurrentes: Considerar mecanismos para identificar y tratar los sobrecostos de generación forzada asociados a eventos recurrentes en los sistemas de transmisión o distribución, en concordancia con la normativa vigente.

1.3 Programación de Generación Forzada a Solicitud de un Agente

- Se deberán definir las condiciones y requisitos que los agentes deben cumplir para solicitar la programación de generación forzada.
- Se deberá establecer el procedimiento formal para la presentación y confirmación de estas solicitudes, incluyendo los plazos y la información requerida.
- Se deberá definir los criterios para atender, rechazar o cancelar la operación de unidades de generación por seguridad solicitada por un agente.
- Se deberá establecer el mecanismo para la asignación de los sobrecostos incurridos por la programación de generación por seguridad a solicitud de un agente, a través de su generador suministrador.

1.4 Datos y Estudios a Considerar

- Datos Históricos de Fallas: Tasas de ocurrencia de falla y Tiempos de Reposición de Eventos (TRE) de los equipos del sistema de transmisión.
- Modelos del Sistema: Modelos eléctricos actualizados del SIN para la realización de estudios en estado estacionario y dinámico.
- Criterios de Diseño y Límites Operativos: Capacidad de diseño de líneas de transmisión, capacidad de transformadores de corriente, límites de estabilidad.
- Previsiones de Demanda: Escenarios de carga alta, media y baja.
- Costos del Sistema: Costos de operación de las unidades de generación, costo unitario de la Energía No Suministrada (ENS).
- Normativa Vigente: Especialmente en la normativa de servicios complementarios.
- Mecanismos de Ampliación y Tarifación: Información sobre los mecanismos existentes para que los distribuidores y transportistas realicen ampliaciones en sus activos.

2. Generación forzada debido a múltiples responsables y diversas causas

El operador del sistema eléctrico deberá desarrollar una metodología, a ser incorporada en una guía de generación forzada, para la asignación de responsabilidades y los sobrecostos asociados a la Generación Forzada (GF) cuando concurren múltiples agentes o se identifican diversas causas que obligan a operar unidades de generación fuera del Despacho Económico para cumplir con los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño Mínimos (CCSDM). Esta metodología deberá abordar situaciones complejas donde no es evidente un único responsable o motivo para la GF, buscando un esquema de atribución técnico y razonable.

2.1 Objetivo Principal

El Operador del Sistema deberá desarrollar una metodología clara y reproducible que permita determinar la participación porcentual de los diferentes responsables (por ejemplo, transmisoras, distribuidoras, generadores, consumidores calificados) o la contribución de diversos factores (por ejemplo, restricciones de transmisión, déficit de potencia reactiva, etc.) en la necesidad de convocar Generación Forzada para el cumplimiento de los CCSDM. Esta metodología deberá facilitar la asignación de los sobrecostos correspondientes de manera equitativa, considerando la normativa vigente.

2.2 Pautas Generales para el Desarrollo de la Metodología solicitada

- **Identificación de Múltiples Causas o Agentes:** La metodología deberá contemplar escenarios donde más de un agente pueda ser identificado como causante de la necesidad de GF o donde diversos factores técnicos u operativos contribuyan simultáneamente al incumplimiento de los CCSDM.
- **Análisis de Contribución Individual:** Se deberá establecer un proceso para evaluar la contribución individual de cada factor o la responsabilidad de cada agente en la necesidad de la GF. Esto implicará la capacidad de analizar el sistema bajo diferentes hipótesis o escenarios.
- **Utilización de Herramientas de Simulación:** La metodología deberá basarse en la utilización de herramientas de simulación del sistema eléctrico validadas oficialmente (programas de estudios eléctricos), para analizar los diferentes escenarios y cuantificar los impactos de cada factor o la necesidad de acción de cada agente.
- **Priorización de la Seguridad del Sistema:** La metodología siempre deberá tener como primera consideración la seguridad y confiabilidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y el cumplimiento de los CCSDM.
- **Consideración de la Normativa Vigente:** La metodología deberá incorporar y complementar los criterios de asignación de responsabilidades establecidos en la normativa vigente, como en la normativa de servicios complementarios.
- **Transparencia y Justificación:** El proceso y los resultados de la aplicación de la metodología deben ser transparentes, trazables y debidamente justificados técnicamente.
- **Diferenciación entre Eventos Preventivos y Correctivos:** La metodología deberá ser aplicable tanto a eventos preventivos como a eventos correctivos (ocurridos en tiempo real) que requieran GF por múltiples causas.
- **Consideración de Mecanismos de Ampliación y Tarifación:** La metodología deberá tener en cuenta si los agentes responsables cuentan con mecanismos adecuados de ampliación de sus activos y si estos están debidamente remunerados en sus procesos tarifarios. La falta de estos mecanismos podría influir en la atribución final de los sobrecostos.

2.3 Estudios y Análisis a Considerar

- **Simulaciones de Flujos de Potencia:** Realizar simulaciones en estado estacionario del sistema en condiciones normales y bajo diferentes escenarios que permitan aislar el efecto de cada factor o la ausencia de la acción de cada agente responsable.
- **Análisis de Sensibilidad:** Evaluar la sensibilidad del sistema ante la variación de parámetros relevantes asociados a cada posible causa de la GF (e.g., capacidad de líneas de transmisión, disponibilidad de potencia reactiva en nodos específicos).
- **Análisis de Contingencias:** Evaluar cómo las contingencias en el sistema interactúan con las diferentes restricciones o deficiencias que llevan a la necesidad de GF por múltiples causas.
- **Determinación de la Necesidad Individual:** Buscar cuantificar la necesidad específica de generación forzada que se deriva de cada causa o de la inacción de cada agente, como por ejemplo, la cantidad de potencia reactiva adicional requerida debido a una restricción de transmisión específica.
- **Análisis de Costos:** Evaluar los sobrecostos asociados a las diferentes opciones de GF que podrían ser necesarias para mitigar cada una de las causas identificadas.

2.4 Datos Relevantes a Considerar

- Modelo Eléctrico Actualizado del SIN: Información detallada y actualizada de la topología, parámetros y límites operativos del sistema de transmisión y distribución, de aplicar.
- Programación de Unidades de Generación: Información sobre la disponibilidad y costos de operación de las unidades de generación.
- Historial de Eventos y Fallas: Datos históricos sobre la ocurrencia de restricciones de transmisión, problemas de voltaje, salidas de equipos, y las acciones tomadas para su mitigación.
- Información de la Demanda: Perfiles de carga y previsiones de demanda en las diferentes áreas del sistema.
- Capacidades y Límites Operativos: Límites de capacidad de transmisión (térmicos, de estabilidad, etc.) y requerimientos de potencia reactiva en diferentes nodos del sistema.
- Normativa y Procedimientos Vigentes: La normativa de servicios complementarios y otros documentos regulatorios relevantes.
- Mecanismos de Ampliación y Tarificación: Información sobre los planes de expansión de la transmisión y distribución, y los mecanismos de remuneración de estos activos.

Al considerar estas pautas, estudios y datos, el Operador podrá desarrollar una metodología robusta y fundamentada para la asignación de responsabilidades y sobrecostos de Generación Forzada en escenarios complejos con múltiples intervinientes o causas, promoviendo una operación del sistema más eficiente y razonable. La metodología deberá definir claramente los pasos a seguir, los criterios de evaluación y los mecanismos para la determinación de los porcentajes de atribución.

3. Guía de generación forzada

El Operador del Sistema elaborará una guía de generación forzada con la finalidad de establecer criterios que orienten la identificación del motivo, causas e involucrados, así como también la metodología a aplicar para asignar según corresponda, el valor de sobrecosto a cobrar o remunerar a cada actor o grupo de actores.

- El Operador del Sistema deberá asegurarse de que la guía contemple todos los posibles motivos para la convocatoria de generación forzada, distinguiendo claramente entre acciones correctivas tomadas ante una emergencia y acciones preventivas para evitarla.
- La guía deberá establecer un proceso detallado para la identificación de las causas raíz de la generación forzada, considerando fallas en equipos de generación, transmisión o distribución, así como restricciones operativas y de seguridad del sistema.
- La guía deberá definir con precisión los criterios para determinar los agentes involucrados y su nivel de responsabilidad en la generación forzada, incluyendo generadores, transmisores, distribuidores y consumidores, considerando posibles responsabilidades compartidas.
- La metodología para la asignación de sobrecostos deberá ser transparente y equitativa, aplicando el principio de proporcionalidad cuando múltiples agentes sean responsables.

La guía deberá contener como mínimo lo siguiente:

- a) Criterios que orienten la identificación del origen, causas e involucrados en la generación forzada.
- i. La guía debe incluir una clasificación detallada de las causas de generación forzada, abarcando aspectos como criterios de calidad (voltaje, frecuencia), criterios de seguridad del sistema (reservas de capacidad, gestión de contingencias), criterios de desempeño (regulación primaria y secundaria de frecuencia) y situaciones operativas especiales.
 - ii. Se deben especificar los registros y la información que el Operador del Sistema debe analizar para determinar el origen de la generación forzada, como informes de predespacho y posdespacho, reportes de fallas, bitácoras de operación, y datos de medición en tiempo real.
 - iii. La guía debe establecer un proceso para determinar la responsabilidad entre los diferentes agentes del mercado (generadores, transmisores, distribuidores) cuando la causa de la generación forzada involucra a más de uno.
 - iv. Entrada y salida de operación de unidades
 - La guía debe establecer rangos de tolerancia aceptables para la potencia de las unidades generadoras al momento de su sincronización y durante su operación, considerando las capacidades declaradas y los requisitos del sistema.
 - Arranque y parada de centrales generadoras y rampas de incremento o disminución de generación
 - Entrada o salida anticipada o tardía de centrales generadoras, especificando tolerancia máxima en los tiempos de sincronización, tanto para la entrada como la salida de unidades. Asimismo, se deberán especificar la tolerancia de establecimiento del nivel de potencia.
 - Se deben definir los límites máximos de desviación permitidos respecto a la capacidad nominal de la planta, más allá de los cuales se podría considerar un incumplimiento con implicaciones en la necesidad de generación forzada.
 - La guía debe especificar cómo se evaluarán y gestionarán las situaciones en las que las desviaciones de potencia de las unidades generadoras contribuyen a la necesidad de convocar generación forzada, y cómo esto podría influir en la asignación de responsabilidades.
 - v. Condiciones operativas especiales
 - La guía debe abordar cómo se gestionará la generación forzada en situaciones operativas no rutinarias, como eventos climáticos adversos, salidas de servicio no programadas de elementos de la red, o restricciones impuestas por condiciones de seguridad inusuales.
 - Se deben definir los procedimientos específicos que el Operador del Sistema debe seguir para la convocatoria y justificación de la generación forzada en estas circunstancias especiales, asegurando la documentación adecuada de los motivos y las acciones tomadas.
 - La guía debe considerar cómo las restricciones en el sistema de transmisión pueden interactuar con estas condiciones

operativas especiales, potencialmente exacerbando la necesidad de generación forzada y requiriendo una coordinación adecuada.

- b) Metodología para determinar el sobre costo de generación forzada.
- i. La guía debe detallar el método de cálculo del sobre costo, basado en la diferencia entre el costo variable de la generación forzada y el precio marginal en el nodo de conexión correspondiente, para cada hora en que la generación forzada fue requerida.
 - ii. Se debe incluir la forma de incorporar el costo de arranque de la unidad generadora forzada, en los casos en que el incumplimiento de un proveedor de servicios complementarios haya obligado al arranque de otra unidad.
 - iii. La metodología debe especificar el tratamiento de los casos donde el costo variable de la generación forzada sea igual o inferior al precio marginal, considerando un sobre costo cero en tales situaciones.
- c) Valorar el efecto de las restricciones del sistema de transmisión en la estimación de la generación forzada en procesos de predespacho y posdespacho.
- i. La guía debe indicar cómo se analizarán las limitaciones de capacidad en las líneas de transmisión y su impacto en la necesidad de convocar generación forzada para aliviar la congestión o mantener la seguridad del sistema.
 - ii. Se debe considerar cómo las fallas o indisponibilidades inesperadas en la red de transmisión pueden generar la necesidad de activar generación forzada en el posdespacho para compensar la pérdida de capacidad de transporte.
 - iii. La guía debe orientar en la evaluación de la precisión del predespacho en la predicción de la generación forzada necesaria en el posdespacho, identificando las discrepancias atribuibles a las restricciones de transmisión imprevistas.
- d) Criterios utilizados que eliminan el efecto de la generación forzada en la determinación de los costos marginales.
- i. La guía debe contener el principio de que la generación forzada no debe ser utilizada para la fijación de precios en el despacho económico que determina los precios nodales en el Sistema Principal de Transmisión.
 - ii. La guía debe considerar que los costos marginales deben reflejar los costos variables de generación de las unidades que operan según el despacho económico óptimo, excluyendo la generación forzada por no ser parte de este plan y potencialmente ser ineficiente.
 - iii. La guía debe enfatizar que la convocatoria de generación forzada debe estar siempre justificada, para evitar que se utilice indebidamente y afecte la eficiencia del mercado y las señales de precios.

- e) Una plantilla que permita liquidar los sobrecostos causados por la generación forzada
 - i. La guía debe incluir un modelo de plantilla detallado para el registro de cada evento de generación forzada, especificando campos como la causa, responsable, el tipo de acción (correctiva/preventiva), la fecha, hora, la unidad forzada, el período de activación, los costos variables de generación (CVG), los costos marginales (CMG) y el sobrecosto resultante (GF).

La guía debe contemplar la forma en que la información de esta plantilla se consolidará en los ITC para presentar resúmenes por agente (productores y consumidores), facilitando la comprensión, la transparencia y el seguimiento de los sobrecostos. Como mínimo, el ITC deberá mostrar fecha, hora, motivo y nombre de la central convocada para inyectar como GF, el sobrecosto en el que se incurrió y los responsables de dicha GF.

- f) Sobrepasso en límites de energía no suministrada
 - i. La guía debe referenciar los límites de Energía No Suministrada (ENS) que estén definidos en la normativa vigente o que se establezcan como criterios de calidad y seguridad del suministro.
 - ii. La guía debe especificar los protocolos que el Operador del Sistema debe seguir cuando se prevea o se produzca un sobrepasso de estos límites, incluyendo la evaluación de la necesidad de recurrir a generación forzada preventiva para evitar o mitigar el déficit de energía.
 - iii. La guía debe detallar cómo se justificarán las acciones de control preventivas tomadas en relación con los límites de ENS, incluyendo el análisis de los costos y beneficios de la generación forzada en comparación con la posible falta de suministro, y cómo se asignarán los sobrecostos asociados a estas acciones.

3.1. Procedimiento para la socialización y aprobación de la Guía de Generación Forzada.

Una vez elaborada la guía, el Operador del Sistema deberá realizar un procedimiento de socialización de esta a fin de obtener comentarios y sugerencias de los agentes del mercado eléctrico nacional y empresas transmisoras, dicho procedimiento deberá de seguir los lineamientos y procedimiento siguiente:

- i. Publicación de la propuesta de guía de generación forzada en la página web del Operador del Sistema y envié de la misma al correo electrónico proporcionado por los agentes del mercado eléctrico nacional que estén debidamente autorizados para realizar transacciones en el MEN, así como a las Empresas Transmisoras.

Al momento de difundir la propuesta de la guía el Operador del Sistema deberá de establecer el plazo que los agentes tendrán para hacer comentarios y sugerencias a la referida guía. Dicho plazo no podrá ser menor a 30 días calendarios. El Operador del Sistema podrá ampliar el

plazo inicial a petición de parte, debidamente justificada o en caso de que lo amerite necesario.

- ii. Habilitación de un canal formal para la recepción de los comentarios, como una dirección de correo electrónico o una plataforma en línea, asegurando el registro y la trazabilidad de todas las comunicaciones.
- iii. Después de finalizado el plazo para recepción de comentarios el Operador del Sistema, deberá analizar de manera exhaustiva cada uno de los comentarios y sugerencias recibidas, evaluando su pertinencia y viabilidad para la mejora de la guía.

Dentro del plazo máximo de 30 días hábiles contados a partir del día siguiente que finalice el plazo de recepción de comentarios, el Operador del Sistema deberá de comunicar a cada uno de los participantes las respuestas a sus comentarios. Los participantes dispondrán de un plazo de 5 días calendarios para presentar su reclamo en caso de no estar de acuerdo con la respuesta del Operador del Sistema y este dispondrá de un plazo de 10 días calendarios para dar respuesta a los mismos.

- iv. Al finalizar la etapa anterior el Operador del Sistema deberá de remitir a la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica la propuesta de la guía de generación forzada a fin de obtener la no objeción a la misma. Asimismo, deberá de adjuntar el informe del proceso de socialización, el cual deberá de contener: a) un resumen de la socialización, indicando las fechas de inicio y finalización para recibir comentarios, b) cada uno de los comentarios recibidos, explicando si fue aceptado, rechazado o aceptado parcialmente. b) las respuestas a los comentarios aceptados total o parcialmente y la justificación de los comentarios rechazados; c) el comprobante de la comunicación a los participantes sobre las respuestas de sus comentarios, d) los reclamos presentados por los agentes y sus respectivas respuestas y e) el borrador de la guía de generación forzada identificando los cambios realizados como resultado de la socialización.

En caso el Operador del Sistema considere necesario modificar la guía de generación forzada después de su emisión, deberá de realizar el procedimiento de socialización y presentar la propuesta de modificación la CREE con las debidas justificaciones para obtener su no objeción.

4. Compensación de sobrecostos

Para la compensación de sobrecostos y asignación de responsabilidades de generación forzada por los diferentes tipos de causas, el Operador del Sistema determinará si la acción corresponde a un control preventivo o correctivo, lo cual deberá estar justificado y contar con el respaldo de registros correspondientes.

En el caso se identifique que la generación forzada se deba a ineficiencias de un actor o grupo de actores, los sobrecostos no serán transferidos a la tarifa eléctrica y se deberá realizar el cobro a los responsables según lo definido en la guía de generación forzada.