



MINISTERIO
DE HIDROCARBUROS
Y ENERGÍAS

RESOLUCIÓN AETN N° 337/2026
TRÁMITE N° 2026-66680-53-0-0-0-DOCP2
CIAE 0104-0000-0000-0001
La Paz, 02 de junio de 2026

TRÁMITE: Aprobación de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", para su aplicación por el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC).

SÍNTESIS RESOLUTIVA: APROBAR la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", para su aplicación por parte del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), de conformidad a lo dispuesto en el inciso b) del artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 de marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008; asimismo, dejar sin efecto la Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020, que aprobó la anterior versión de la norma mencionada.

VISTOS:

La Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020; la nota con Registro N° 5208 de 06 de abril de 2026; la nota con Registro N° 6558 de 28 de abril de 2023; el Informe AETN-UOCP-CBB N° 1043/2026 de 1° de junio de 2026; todo lo que convino ver, se tuvo presente y:

CONSIDERANDO: (Ámbito de Competencias de la AETN)

Que, mediante Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, se establece la creación de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), instituyendo que las atribuciones, competencias, derechos y obligaciones de las extintas Superintendencias Sectoriales serán asumidas por las Autoridades de Fiscalización y Control Social, en lo que no contravenga a lo dispuesto por la Constitución Política del Estado (CPE).

Que, mediante Decreto Supremo N° 3892 de 1° de mayo de 2019, se modificó el artículo 3 y el Título VII del Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, otorgando nuevas atribuciones y cambio de denominación de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), como Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN), entidad que cumple la función de regulación de los sectores de Electricidad y Tecnología Nuclear.

CONSIDERANDO: (Fundamentación legal)

Que, el párrafo III del Artículo 52 de la Ley N° 2341 de 23 abril de 2002, Ley de Procedimiento Administrativo, establece que la aceptación de Informes o dictámenes servirá de fundamentación a la Resolución cuando se incorporen al texto de ella.

Que, el Artículo 34 de la Ley N° 2341 de 23 de abril de 2002, Ley de Procedimiento Administrativo, determina: "(...) Los actos administrativos serán objeto de publicación cuando así lo establezcan las normas de cada procedimiento especial o cuando lo aconsejen razones de interés público. La publicación se realizará por una sola vez en un órgano de prensa de amplia circulación nacional o en su defecto cuando corresponda, en un medio de difusión local de la sede del órgano administrativo".

RESOLUCIÓN AETN N° 337/2026; Página 1 de 7

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE ELECTRICIDAD
Y TECNOLOGÍA NUCLEAR (AETN)
La Paz - Oficina Central, Av. 16 de Julio N°1571 (El Prado)
Teléfonos: (591 - 2) 2312401 - (591 - 2) 2430309





Que, el párrafo I del Artículo 9 del Reglamento de la Ley de Procedimiento Administrativo para el Sistema de Regulación Sectorial - SIRESE aprobado mediante Decreto Supremo N° 27172 de 15 septiembre de 2003, establece que: "(...) Las resoluciones de alcance general producirán sus efectos a partir del día siguiente al de su publicación en un órgano de prensa de amplia circulación nacional".

Que, el inciso h) del Artículo 3 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008, concordante con el inciso n) del Artículo 14 del Reglamento de Funciones y Organización del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), aprobado mediante Decreto Supremo N° 29624 de 02 de julio de 2008, dispone que además de las funciones establecidas en la Ley N° 1604 de Electricidad de 21 de diciembre de 1994, el CNDC tiene la función de elaborar normas operativas obligatorias para los Agentes del Mercado, que determinen los procedimientos y las metodologías para operar el Mercado y administrar las transacciones del mismo.

Que, el Artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008 dispone: "(PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE NORMAS OPERATIVAS). Las Normas Operativas que este Reglamento u otro Reglamento de la Ley de Electricidad definan como de elaboración obligatoria por el Comité dentro de los principios y criterios establecidos en el marco legal correspondiente, deberán cumplir el siguiente procedimiento para su aprobación:

- El Comité elaborará el proyecto de Normas Operativas y lo elevará al Organismo Regulador con copia al Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas para su conocimiento.
- El Organismo Regulador aprobará el proyecto de norma remitido por el Comité Nacional de Despacho de Carga, dentro de un plazo de cuarenta (40) días hábiles administrativos, previo análisis y pudiendo incorporar modificaciones.
- Las actuaciones citadas se remitirán al Viceministerio de Electricidad y Energías Alternativas dependiente del Ministerio de Hidrocarburos y Energías".

Que, el Artículo 7 del ROME dispone: "Cualquier acto o decisión del Comité podrá ser revisado mediante impugnación de cualquiera de los Agentes del Mercado que se sienta perjudicado. La impugnación deberá ser interpuesta ante la Superintendencia dentro de los cuarenta (40) días hábiles de emitida la resolución del Comité, en forma escrita y señalando domicilio procesal.

La Superintendencia en conocimiento de la impugnación, correrá en traslado al Comité, quién deberá responder dentro el plazo de veinte (20) días hábiles administrativos desde su notificación.

Con respuesta o sin ella, la Superintendencia dentro del plazo de cuarenta (40) días hábiles administrativos, computables desde la fecha de la impugnación, emitirá Resolución rechazando la impugnación, revisando la decisión del Comité o sancionando al Comité".

Que, mediante Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020, se aprobó la Norma Operativa N° 36 "Supervisión de la Conformidad para instalaciones Existentes".





CONSIDERANDO: (Antecedentes)

Que, mediante Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020, la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN), aprobó la Norma Operativa N° 00 con la denominación "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN".

Que, mediante nota recibida en la AETN con Registro N° 5208 de 06 de abril de 2026, el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) presentó la propuesta de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", aprobada en la Sesión Ordinaria N° 501 por el Comité de Representantes al CNDC, mediante Resolución CNDC N° 473/2023-2 de 15 de marzo de 2023, a efectos de la aprobación por parte de la Autoridad Reguladora.

Que, mediante nota recibida en la AETN con Registro N° 6558 de 28 de abril de 2023, el CNDC remitió copia de las Resoluciones de la Sesión Ordinaria N° 473 de 15 de marzo de 2023.

Que, el Informe AETN-UOCP-CBB N° 1043/2026 de 1° de junio de 2026, recomendó la aprobación de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", para su aplicación por parte del CNDC; asimismo, dejar sin efecto la Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020.

CONSIDERANDO: (Análisis)

Que, mediante Informe AETN-UOCP-CBB N° 1043/2026 de 1° de junio de 2026, la Unidad de Control de Operaciones, Calidad y Protección al Consumidor – Cochabamba (UOCP-CBB) de la AETN, estableció lo siguiente:

"(...) 3. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE LA NORMA OPERATIVA N° 00 - CONDICIONES DE DESEMPEÑO MÍNIMO DEL SIN"

La propuesta de Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", presenta cambios en la estructura de la norma, y consideran aspectos técnicos para la incorporación de energías renovables y nuevas tecnologías, lo que representa una actualización de la norma orientada a la modernización tecnológica, y a una mayor claridad normativa.

Dicha propuesta tiene por objeto principal establecer los parámetros de desempeño mínimo del Sistema Interconectado Nacional (SIN), definiendo los niveles de calidad técnica y confiabilidad operativa requeridos tanto en condiciones normales como de emergencia. El alcance de la normativa aplica al CNDC, las empresas generadoras, transmisoras, distribuidoras y consumidores no regulados. La norma clasifica técnicamente los estados operativos de la red en: normal, cuando los flujos, frecuencia y tensiones operan dentro de límites seguros; de emergencia, ante la vulneración de estos límites por contingencias; y de restitución, tras producirse un colapso total o parcial del sistema.

El desempeño se mide a través de indicadores como la calidad de la frecuencia (cuyo rango normal es de 49,75 a 50,25 Hz), la calidad de la tensión en barras de alta tensión y la confiabilidad del servicio de transmisión. Asimismo, la norma regula la calidad de onda





mediante límites para el parpadeo (flicker), armónicos y desbalance, además de definir las capacidades de sobrecarga y reserva de potencia activa y reactiva para los agentes del mercado, asimismo, la regulación de la calidad de onda y los parámetros de desempeño para áreas específicas (como el número mínimo de unidades para regulación de tensión) protegen la integridad de los activos y aseguran una coordinación técnica eficiente entre generadores, transmisores y distribuidores, optimizando el uso de la infraestructura del SIN, siendo el CNDC el responsable de monitorear estos parámetros y de publicar un informe anual documentado sobre el comportamiento del sistema.

Finalmente, la implementación de la propuesta normativa establece condiciones técnicas que mejoran la operación del SIN al proporcionar un entorno seguro mediante la exigencia de reservas de potencia activa y reactiva suficientes para soportar contingencias. Al definir límites claros de capacidad y tiempos de recuperación de la frecuencia, la norma permite que el sistema retorne rápidamente a un equilibrio seguro de operación, tras un desequilibrio de potencia, que mejora la confiabilidad para los consumidores.

Realizado el análisis al Proyecto de Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN" presentado por el CNDC y, en el marco de lo dispuesto por el inciso b) del Artículo 4 del ROME, se considera efectuar las siguientes modificaciones esencialmente de forma, mismas que permitirán aclarar y puntualizar la norma:

Tabla N° 1

Donde dice:	Debe decir:
<p>2. ANTECEDENTES Ley de Electricidad, Decreto Supremo N° 29624; Reglamento de Calidad de Transmisión; Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico</p>	<p>2. ANTECEDENTES Ley N° 1604 de Electricidad, Reglamento de Calidad de Transmisión (RCT) aprobado mediante Decreto Supremo N° 24711, Decreto Supremo N° 29624; Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME) aprobado mediante el Decreto Supremo N° 26093, modificado con el Decreto Supremo N° 29549; Decreto Supremo N° 0071 y Decreto Supremo N° 3892.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 2

Donde dice:	Debe decir:
<p>11 VIGENCIA La presente Norma entrará en <u>vigor</u> una vez que la apruebe la AETN, mediante resolución expresa.</p> <p>12 MODIFICACIONES Cualquier modificación a esta norma será propuesta por el CNDC y aprobada por la AETN, en concordancia con el artículo 4 del ROME y el Decreto Supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009, modificada mediante Decreto Supremo N° 3892 de 01 de mayo de 2019.</p>	<p>11 VIGENCIA La presente Norma Operativa entrará en <u>vigencia</u> una vez que la apruebe la AETN, mediante Resolución expresa.</p> <p>12 MODIFICACIONES Cualquier modificación a esta Norma Operativa será propuesta por el CNDC y aprobada por la AETN, en concordancia con el artículo 4 del ROME modificado por Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008, el Decreto Supremo N° 0071 y el Decreto Supremo N° 3892.</p>

Fuente: Elaboración propia

De la revisión y compulsación de los antecedentes analizados y de los registros que cursan en esta Autoridad Reguladora, se evidencia la inexistencia de Impugnación alguna interpuesta





por parte de los Agentes del Mercado Eléctrico contra la Resolución emitida por el CNDC, mediante la cual se aprobó la Propuesta de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN".

En consecuencia, habiendo operado la preclusión de pleno derecho por el vencimiento del plazo legalmente establecido y al no registrarse solicitudes de revisión, oposición u observaciones técnicas a la citada propuesta, corresponde a esta Autoridad, en ejercicio de sus competencias y en estricto cumplimiento del procedimiento previsto en el inciso b) del Artículo 4 del ROME, proceder con la aprobación de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", conforme a las consideraciones desarrolladas en el presente Informe.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado, se concluye lo siguiente:

- 4.1 En la propuesta de modificación de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", aprobada por el Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC) mediante Resolución CNDC N° 473/2023-2 de 15 de marzo de 2023, se observaron aspectos de forma y redacción, las cuales en virtud de lo dispuesto en el inciso b) del Artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 de marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008, fueron subsanadas por esta Autoridad Reguladora.
- 4.2 Asimismo, cumplido el plazo de impugnación establecido en el artículo 7 del ROME de cuarenta (40) días de emitida la Resolución del CNDC, se verificó la inexistencia de impugnación alguna contra la Resolución CNDC N° 473/2023-2 de 15 de marzo de 2023, que aprueba la modificación de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN".

5. RECOMENDACIONES

Con base a las conclusiones arribadas, se recomienda lo siguiente:

- 5.1. Aprobar la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", que en Anexo forma parte del presente informe, para su aplicación por parte del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC).
- 5.2. Dejar sin efecto la Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020, que aprobó la versión de la Norma Operativa "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN" en actual vigencia, a partir de publicación con la Resolución que emerja del presente informe.
- 5.3. Disponer la publicación de la resolución que emerja del presente informe, por una sola vez en un órgano de prensa de circulación nacional, en aplicación del artículo 34 de la Ley N° 2341 de Procedimiento Administrativo (LPA) de 23 de abril de 2002.
- 5.4. Una vez publicada Resolución Administrativa que apruebe la modificación de la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", remitir una





MINISTERIO
DE HIDROCARBUROS
Y ENERGÍAS

RESOLUCIÓN AETN N° 337/2026
TRÁMITE N° 2026-66680-53-0-0-0-DOCP2
CIAE 0104-0000-0000-0001
La Paz, 02 de junio de 2026

copia de la citada Resolución al Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables (VMEER), para su conocimiento (...)

Que, por lo expuesto, en atención a lo dispuesto por el parágrafo III del artículo 52 de la Ley N° 2341 de 23 de abril de 2002, Ley de Procedimiento Administrativo, se acepta el análisis realizado en el Informe AETN-UOCP-CBB N° 1043/2026 de 1° de junio de 2026, como fundamento de la presente Resolución.

CONSIDERANDO: (Conclusión)

Que, por el análisis realizado en el Informe AETN-UOCP-CBB N° 1043/2026 de 1° de junio de 2026, en aplicación de la normativa vigente del sector eléctrico, se concluye que corresponde Aprobar la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", para su aplicación por parte del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), de conformidad a lo dispuesto en el inciso b) del artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 de marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008; asimismo, dejar sin efecto la Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020, que aprobó la anterior versión de la norma mencionada.

CONSIDERANDO: (Designación y competencia)

Que, mediante Resolución Suprema N° 32091 de 13 de noviembre de 2025, el Presidente Constitucional del Estado Plurinacional de Bolivia designó al Lic. Adolfo Arturo Dávalos Yoshida como Director Ejecutivo de la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN).

POR TANTO:

El Director Ejecutivo designado mediante Resolución Suprema N° 32091 de 13 de noviembre de 2025, En el marco de las atribuciones conferidas por Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994 de Electricidad y los Decretos Supremos N° 0071 y N° 3892 de 09 de abril de 2009 y 1° de mayo de 2019, respectivamente,

RESUELVE:

PRIMERO.- APROBAR la Norma Operativa N° 00 "Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", que en Anexo forma parte integrante de la presente Resolución, para su aplicación por parte del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC), de conformidad a lo dispuesto en el inciso b) del artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 de marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008.

SEGUNDO.- Dejar sin efecto la Resolución AETN N° 218/2020 de 30 de julio de 2020, que aprobó la versión anterior de la Norma Operativa N° 20 con la denominación

RESOLUCIÓN AETN N° 337/2026; Página 6 de 7

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE ELECTRICIDAD
Y TECNOLOGÍA NUCLEAR (AETN)
La Paz - Oficina Central, Av. 16 de Julio N°1571 (El Prado)
Teléfonos: (591 - 2) 2312401 - (591 - 2) 2430309





MINISTERIO
DE HIDROCARBUROS
Y ENERGÍAS


RESOLUCIÓN AETN N° 337/2026
TRÁMITE N° 2026-66680-53-0-0-0-DOCP2
CIAE 0104-0000-0000-0001
La Paz, 02 de junio de 2026

"Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN", a partir de la publicación con la presente Resolución.

TERCERO.- DISPONER la publicación de la presente Resolución, por una sola vez en un órgano de prensa de circulación nacional a través de su edición impresa y/o de su edición digital, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley N° 2341 de 23 de abril de 2002, Ley de Procedimiento Administrativo, concordante con el parágrafo I del artículo 9 del Reglamento de la Ley de Procedimiento Administrativo para el Sistema de Regulación Sectorial – SIRESE (RLPA-SIRESE), aprobado mediante Decreto Supremo N° 27172 de 15 de septiembre de 2003, modificado por el Decreto Supremo N° 5003 de 16 de agosto de 2023 y en la página web <https://www.aetn.gob.bo> de la Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN).

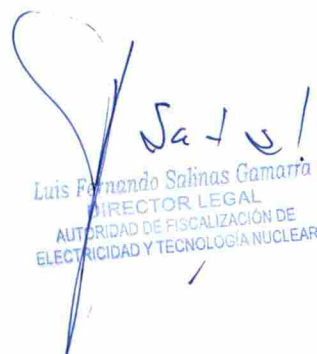
CUARTO.- DISPONER la remisión de una copia de la presente Resolución y su Anexo, al Viceministerio de Electricidad y Energías Renovables (VMEER), dependiente del Ministerio de Hidrocarburos y Energías (MHE) para su conocimiento y fines consiguientes, en cumplimiento a lo dispuesto en el inciso c) del artículo 4 del Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME), aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 02 de marzo de 2001, modificado por el Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008.

Regístrese, comuníquese y archívese.



A. Arturo Davalos Yoshida
DIRECTOR EJECUTIVO
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE
ELECTRICIDAD Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

Es conforme:



Luis Fernando Salinas Gamarrá
DIRECTOR LEGAL
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN DE
ELECTRICIDAD Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

/NMM





NORMA OPERATIVA N° 00
CONDICIONES DE DESEMPEÑO MÍNIMO DEL SIN

1. **OBJETIVO**

1. Establecer los parámetros que describan el desempeño mínimo del Sistema Interconectado Nacional (SIN), tanto en condiciones normales como en condiciones de emergencia, discriminando los requerimientos del sistema en su conjunto y los requerimientos para áreas particulares.

2. **ANTECEDENTES**

Ley N° 1604 de Electricidad, Reglamento de Calidad de Transmisión (RCT) aprobado mediante Decreto Supremo N° 24711, Decreto Supremo N° 29624; Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME) aprobado mediante el Decreto Supremo N° 26093, modificado con el Decreto Supremo N° 29549; Decreto Supremo N° 0071 y Decreto Supremo N° 3892.

3. **DEFINICIONES**

Las siguientes definiciones son de aplicación específica para las Condiciones de Desempeño Mínimo del SIN:

1. **Alta Tensión:** Son los niveles de tensión igual o superior a 69 kV (sesenta y nueve kilos voltios).
2. **Área de control:** Es una parte del área síncrona, demarcada físicamente por puntos de medición en líneas de interconexión con otras áreas de control, gestionada por un Operador de sistema. El SIN es el área de control boliviana gestionado por el CNDC.
3. **Área síncrona:** Es un área cubierta por operadores interconectados de forma síncrona.
4. **Agentes del Mercado:** Son los Distribuidores, Generadores, Transmisores y Consumidores No Regulados que operan en el Sistema Interconectado Nacional.
5. **Autoridad de Fiscalización de Electricidad y Tecnología Nuclear (AETN):** Es el organismo con jurisdicción nacional que cumple la función de Regulación de las actividades de la Industria Eléctrica.
6. **Contingencia:** Es la salida intempestiva de uno o más elementos del SIN (unidad de generación, elemento paralelo del SIN, elemento serie del SIN, entre otros).
7. **Desempeño Mínimo:** Es el conjunto de niveles de calidad técnica y confiabilidad operativa con los que el sistema eléctrico debe prestar el servicio dentro de los márgenes de seguridad de las instalaciones. Está definido por rangos de variación permitidos de parámetros representativos como tensión, frecuencia, seguridad de área y niveles de reserva.
8. **Desvío de frecuencia:** Es la diferencia, positiva o negativa, entre la frecuencia real y la frecuencia nominal del área síncrona.
9. **Desvío máximo de frecuencia en régimen permanente:** Es el desvío máximo de frecuencia previsto tras producirse un desequilibrio igual o inferior a la magnitud de la



reserva primaria requerida en el área síncrona, en el que se ha previsto que se establezca la frecuencia del sistema.

10. **Diagrama de Capacidad del Generador:** Diagrama P-Q que representa la zona de operación admisible del generador para el rango permitido de tensiones en bornes y considerando las restricciones de potencia motriz.
11. **Distribuidor:** Es la Empresa Eléctrica, titular de una Concesión de servicio público que ejerce la actividad de Distribución.
12. **Elemento Paralelo del SIN:** Componente del SIN que contribuye a mantener la operación del sistema dentro de los límites definidos en las CDM, como son los capacitores o reactores shunt, dispositivos FACTS, equipos BESS, entre otros.
13. **Elemento Serie del SIN:** Componente del SIN por el que fluye las corrientes destinadas a abastecer la demanda del sistema, como son las líneas de transmisión, transformadores de potencia, secciones de barras, capacitores o reactores serie.
14. **Empresa Eléctrica:** Es la persona colectiva, pública o privada, nacional, incluyendo las cooperativas, constituidas en el país, que han obtenido Concesión o Licencia para el ejercicio de actividades de la Industria Eléctrica.
15. **Frecuencia:** Es la frecuencia eléctrica de la red expresada en hertzios, que se puede medir en todas las partes del área síncrona. Su valor nominal es 50 Hz.
16. **Grandes Consumidores:** Son consumidores (de las actividades industrial, minería, siderúrgica, cementera, etc.), que se encuentran dentro de la definición de la categoría de Grandes Demandas con una potencia instalada mayor o igual a 5 MVA, los cuales requieren conectarse a la red de Media o Alta Tensión al SIN, y que por el punto de suministro y sus características técnicas puedan afectar a la operación del sistema y/o la calidad de suministro. Los Grandes consumidores pueden ser consumidores no regulados o consumidores regulados.
17. **Parámetro corto plazo (Pst):** Se obtiene un valor por cada período de diez (10) minutos.
18. **Parámetro largo plazo (Plt):** Se obtiene un valor por cada período de dos (02) horas.
19. **Parpadeo:** Es una impresión de inestabilidad de la sensación visual, también llamada "flicker", inducida por un estímulo luminoso cuya luminancia o distribución espectral fluctúa con el tiempo. Los criterios de calidad de la tensión relacionados con el parpadeo se expresan generalmente en términos de Pst y/o Plt, derivándose típicamente Plt de grupos de 12 valores Pst consecutivos.
20. **Punto común de conexión (PCC):** Es el punto del sistema eléctrico donde la empresa de generación o Gran Consumidor se conecta con la red de transmisión o de distribución, el cual puede ser accesible para conexión de otros usuarios de la red. Por convención, los requisitos de calidad deben medirse en dicho punto.
21. **Punto de conexión:** Es la frontera de conexión entre las instalaciones de dos agentes del sector eléctrico, la cual separa la propiedad de los activos.



22. **Rango de Frecuencias Normal:** En un intervalo simétrico definido en torno a la frecuencia nominal, dentro del cual se supone que debe mantenerse la frecuencia del SIN en estado operativo normal.
23. **Seguridad de la operación:** Es la capacidad del SIN para mantener o para recuperar lo antes posible un Estado operativo normal, y que se caracteriza por límites de seguridad de la operación, incluye en particular la seguridad estática (sobrecargas, altos/bajos voltajes, etc.) como la dinámica (estabilidad angular, voltaje, frecuencia);
24. **Sistema Eléctrico:** Es el conjunto de las instalaciones para la generación, transmisión y distribución de electricidad.
25. **Sistema Interconectado Nacional (SIN):** Es el Sistema Eléctrico interconectado que, a la fecha de promulgación de la presente norma operativa, abastece de electricidad en los departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Oruro, Chuquisaca, Potosí, Tarija y Beni y los Sistemas Eléctricos que en el futuro se interconecten con éste.
26. **Tiempo de recuperación de la frecuencia:** Es el tiempo máximo después de producirse un desequilibrio instantáneo de potencia, en el que la frecuencia del sistema vuelve a situarse en el Rango de Frecuencias normal, en el caso de un área síncrona con un solo área de control, y, en el caso de un área síncrona con más de un área de control, el tiempo máximo después de producirse un desequilibrio instantáneo de potencia, en el que se compensa el desequilibrio.
27. **Transmisor:** Es la empresa eléctrica titular de una Licencia que ejerce la actividad de transmisión.
28. **Unidad de generación de electricidad:** Es el conjunto de equipos y sistemas que permiten transformar la energía proveniente de una fuente primaria, en energía eléctrica. Puede ser una unidad de generación de electricidad síncrona o una unidad de parque eléctrico.
29. **Unidad de parque eléctrico:** Una unidad o un conjunto de unidades de Generación Renovable No Convencional que genera electricidad, mismo que está conectado de forma no síncrona a la red o que está conectada mediante electrónica de potencia, y que además dispone de un solo punto de conexión a una red de transmisión o una red de distribución.
30. **Respuesta Dinámica:** Evolución respecto al tiempo de variables del sistema, ante perturbaciones hasta alcanzar un nuevo estado de equilibrio (Ejm.: Tensión, Frecuencia, Potencia, etc.).

4. ALCANCE

Los requisitos previstos en esta Norma Operativa se aplicarán al CNDC, a los Transmisores, los Distribuidores, los Consumidores No Regulados y a los Generadores, según corresponda.

5. ESTADOS OPERATIVOS Y LÍMITES DE SEGURIDAD

5.1 Clasificación de los estados operativos de la red

1. El SIN estará en el Estado Operativo Normal cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:



- a) Los flujos de potencia se sitúen dentro de los límites de seguridad de la operación de acuerdo con el punto 5.2;
 - b) La frecuencia del sistema se encuentra en el rango de frecuencia normal, de acuerdo con el punto 6.2;
 - c) Las carga máxima es en todas las barras del SIN se encuentren dentro del rango definido para el Estado Normal, de acuerdo con el punto 6.3;
 - d) Las reservas de potencia activa y reactiva sean suficientes para soportar las contingencias del análisis de seguridad del sistema.
 - e) El SIN se mantenga operando dentro de los límites de Seguridad de la operación después de la activación de medidas correctivas tras producirse una contingencia.
2. El SIN se encontrará en Estado Operativo de Emergencia cuando experimenta una de las condiciones siguientes:
- a) Se haya producido, como mínimo, una vulneración de los Límites de Seguridad de la operación definidos de acuerdo con el punto 5.2;
 - b) La Frecuencia no cumpla los criterios relativos al Estado Operativo Normal; Dentro de este estado se diferenciarán 2 condiciones: 1) Estados de Emergencia Inmediatamente Posterior a una Contingencia, que puede durar hasta 15 minutos de iniciada la contingencia y 2) Estado de Emergencia Posterior a una Contingencia, que puede durar hasta la total reposición de la contingencia.
3. El SIN se encontrará en Estado Operativo de Restitución cuando se produce un colapso total o parcial, en el cual se inician medidas del plan de restitución.

5.2 Límites de Seguridad de la operación de los elementos de la red de transmisión

1. El CNDC establecerá periódicamente los límites de Seguridad de la operación para cada elemento de la red de transmisión, teniendo en cuenta, como mínimo, las siguientes características físicas:
 - a) Los límites de tensión exigidos, de conformidad con el punto 6.3;
 - b) Los límites de corriente de cortocircuito;
 - c) Los límites de corriente en términos de capacidad térmica, incluidas las sobrecargas transitorias admisibles de conformidad con el punto 7;
 - d) Los límites de seguridad dinámica.
2. En caso de que se produzcan modificaciones en uno de los elementos de la red de transmisión, el CNDC validará los límites de Seguridad de la operación y, cuando resulte necesario, los actualizará.
3. Respecto a las líneas de interconexión internacional, el CNDC acordará con los otros Operadores de sistema de su Zona síncrona límites comunes de Seguridad de la operación.

6. PARÁMETROS DE DESEMPEÑO DEL SIN

1. El CNDC será responsable de mantener la calidad del servicio del SIN dentro los límites definidos en esta Norma Operativa.
2. Los Generadores, Transmisores, Distribuidores o Consumidores No Regulados serán responsables de los efectos en las condiciones de desempeño del SIN que resulten de las fallas u operación de sus instalaciones.



6.1 Calidad de Servicio del SIN

1. La Calidad del Servicio del SIN será determinado conjuntamente por la Calidad de la Frecuencia del SIN, la Calidad de la Tensión del SIN y Calidad del Servicio de Transmisión.
2. La calidad de la Frecuencia en el SIN, se evaluará considerando los parámetros siguientes:
 - a) La frecuencia nominal;
 - b) El rango de frecuencias de Operación Normal;
 - c) El desvío máximo de frecuencia;
 - d) El desvío máximo de frecuencia en régimen permanente;
 - e) El rango máximo de frecuencias (para eventos excepcionales);
 - f) El tiempo de recuperación de la frecuencia;
3. La calidad de la Tensión en el SIN, se evaluarán considerando los parámetros siguientes:
 - a) El nivel de tensión;
 - b) La severidad del parpadeo;
 - c) El contenido armónico de tensión;
 - d) El desbalance de tensión;
4. La calidad del servicio de transmisión, se evaluarán considerando los parámetros siguientes:
 - a) Duración de las interrupciones;
 - b) Energía No Suministrada (ENS);
 - c) Frecuencia de interrupciones;

6.2 Calidad de la Frecuencia

1. Los valores por defecto de los parámetros que definen la calidad de la Frecuencia del SIN figuran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Parámetros de definición de la Calidad de la Frecuencia del SIN

Rango de frecuencias de operación normal	49,75 – 50,25 Hz
Desvío máximo de frecuencia tras producirse un desequilibrio igual o inferior a la magnitud de la reserva primaria requerida en el área síncrona	900 mHz
Rango máximo de frecuencias tras producirse un evento excepcional en el área síncrona como un desequilibrio superior a la magnitud de la Reserva primaria requerida o la separación fortuita del área síncrona en varias áreas aisladas	47,5 – 52 Hz
Desvío máximo de frecuencia en régimen permanente después de la actuación completa del control primario de frecuencia	49,5 – 50,5 Hz
Tiempo de contención de la frecuencia actuación del control primario de frecuencia	30 s (*)



Tiempo de recuperación de la frecuencia	15 minutos
-----------------------------------------	------------

(*) Valor teórico referencial del tiempo de actuación del control primario de las unidades generadoras, que será evaluado considerando las características de las instalaciones existentes y futuras.

- El tiempo acumulado del sistema, por variaciones de Frecuencia, debe estar comprendido entre +30 segundos (adelanto) y -30 segundos (atraso) y debe ser corregido por el CNDC dentro de las 24 horas siguientes a su ocurrencia.
- Cuando la frecuencia supere estos límites, el CNDC deberá documentar las causas. Con este fin, los Transmisores, Distribuidores, Generadores y Consumidores No Regulados deberán estar en condiciones de informar al CNDC cualquier inconveniente en su área que influya en las variaciones de frecuencia.

6.3 Calidad de la tensión

- En los Estados Operativos Normal y Emergencia, los rangos de tensión en barras del SIN, en el Punto de conexión de alta tensión y en régimen permanente se encuentran dentro de los límites operativos especificados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Rangos de tensión admisible en barras del SIN en los Estados Operativos Normal y Emergencia

Tensión nominal [kV]	Rango de tensión [p.u.]		
	Estado Normal	Estado de Emergencia	
		Inmediatamente posterior a la Contingencia	Posterior a la Contingencia
500	0.95 – 1.05	0.85 – 1.10	0.90 – 1.050
230	0.95 – 1.05	0.85 – 1.10	0.90 – 1.065
132	0.95 – 1.05	0.85 – 1.10	0.90 – 1.070
115	0.95 – 1.05	0.85 – 1.10	0.90 – 1.070
69	0.95 – 1.05	0.85 – 1.10	0.90 – 1.050

- El CNDC deberá poder proporcionar estadísticas de la variación de la tensión en el Punto de Conexión Común de los Generadores, Distribuidores y Consumidores No regulados conectados al SIN, en particular el tiempo transcurrido fuera de los rangos de operación normal.
- En los Estados Operativos Normal y Emergencia, los rangos de tensión en bornes de generador deberán encontrarse dentro de los límites operativos especificados en la siguiente tabla:



Tabla 3. Rangos de tensión en bornes de generador en los Estados Operativos Normal y Emergencia.

	Rango de tensión [p.u.]		
	Estado Normal	Estado de Emergencia	
		Inmediatamente posterior a la Contingencia	Posterior a la Contingencia
Tensión en bornes	0.95 – 1.05	-	0.95 – 1.05

6.4 Calidad de la onda de tensión

- Las perturbaciones deben cumplir con los límites establecidos a continuación:
 - Parpadeo (Flicker):** La severidad del Flicker (Plt y Pst), debe cumplir con los límites definidos en la Norma Internacional IEC 61000-4-15.
 - Desbalance de tensión:** En condiciones normales de funcionamiento, durante cada período de registro de medición de una semana o de siete días consecutivos, el valor de desbalance de la tensión debe cumplir los límites establecidos en la Norma Internacional IEC 61000-3-13.
 - Armónicos de tensión:** La contribución a la distorsión armónica de tensión deberá estar limitada a los rangos establecidos por la Norma IEEE 519-2014. La medición de los armónicos deberá ser realizada bajo las recomendaciones de la Norma IEC 61000-4-30. La siguiente tabla especifica los límites aplicables al SIN:

Tabla 4. Límites de la distorsión armónica individual y total (THD).

Tensión nominal [kV]	Armónicos Individuales [%]	THD Máximo [%]
500	1.0	1.5
230	1.0	1.5
132	1.5	2.5
115	1.5	2.5
69	3.0	5.0

7. PARÁMETROS DE TRANSMISIÓN

- Los Transmisores informaran al CNDC la capacidad de sobrecarga de sus componentes e instalaciones, acompañando, la justificación técnica que la avale.
- La carga máxima de componentes se define en la siguiente tabla:



Tabla 5. Carga máxima de componentes en Estado Normal y Contingencia.

Estado normal	Después de una Contingencia	
100% de la capacidad nominal	Sobrecarga para periodos inferiores a 15 minutos, informado por el Agente	Sobrecarga para periodos mayores a 15 minutos y menores a 30 minutos, informado por el Agente

8. PARÁMETROS DE GENERACIÓN

1. Los Generadores enviarán al CNDC el Diagrama de Capabilidad de sus unidades de generación.
2. La generación de potencia reactiva de las unidades de generación se define en la siguiente tabla:

Tabla 6. Potencia reactiva de las unidades de generación en Estado Normal y Contingencia.

Estado normal	Inmediatamente posterior a la Contingencia	Posterior a la Contingencia
90% de la capacidad máxima, determinado por el Diagrama de Capabilidad del Generador	Determinado por los límites de máxima y mínima excitación del generador	Determinado por el Diagrama de Capabilidad del generador para un periodo no superior a 30 minutos

3. La potencia mínima de generación será determinada por los Agentes Generadores en base a las características técnicas de cada unidad generadora. Los Generadores deberán proporcionar al CNDC la información técnica de respaldo.

9. PARÁMETROS DE DESEMPEÑO MÍNIMO PARA ÁREAS DEL SIN

9.1 Número Mínimo de Unidades para Regulación de Tensión

1. El número mínimo de unidades generadoras que se requieran para mantener los niveles de tensión dentro del margen definido en el punto 6.3, en el estado normal de operación de cada área del SIN, será determinado por el CNDC sobre la base de las unidades disponibles en el área, las curvas de capacidad de las mismas y la curva de carga del área respectiva.

9.2 Transferencia Máxima por Seguridad de Áreas

1. Las transferencias máximas de energía horaria a un área del SIN conectada mediante línea única:

$$T_{max.} = (a*D + r*G)/1.20$$



Donde:

Tmax. = Transferencia máxima al área importadora, en MW
a = Capacidad del Esquema de Alivio de Carga
r = Reserva Rotante Primaria
D = Demanda del área importadora, en MW
G = Capacidad efectiva de las unidades de generación despachadas en el área importadora, en MW.

10. INFORME ANUAL

1. El CNDC monitoreará los siguientes parámetros de forma anual o a requerimiento del sistema:
 - a) Energía No Suministrada (ENS);
 - b) Número de desconexiones;
 - c) Tiempo de desconexión;
 - d) Variación de la frecuencia;
 - e) Nivel de tensión fuera del rango permitido;
 - f) Desbalance de tensiones; y
 - g) Niveles de armónicos y flicker.
2. El CNDC publicará un informe anual del comportamiento del sistema, Transmisores, Generadores, Distribuidores y Consumidores No regulados, en base a los parámetros monitoreados y a los informes detallados que el CNDC pueda requerir de cualquier Agente involucrado relativo a una falla o desconexión en particular.

11. VIGENCIA

La presente Norma Operativa entrará en vigencia una vez que la apruebe la AETN, mediante Resolución expresa.

12. MODIFICACIONES

Cualquier modificación a esta Norma Operativa será propuesta por el CNDC y aprobada por la AETN, en concordancia con el artículo 4 del ROME modificado con Decreto Supremo N° 29549 de 08 de mayo de 2008, el Decreto Supremo N° 0071 y el Decreto Supremo N° 3892.