



Desafíos Técnicos del Sistema Eléctrico Nacional: Avance en Normas Técnicas

21 de noviembre 2024





Agenda

- › **Introducción**
 - Mandato Legal
 - Procedimiento Normativo
 - Estado de Plan Anual

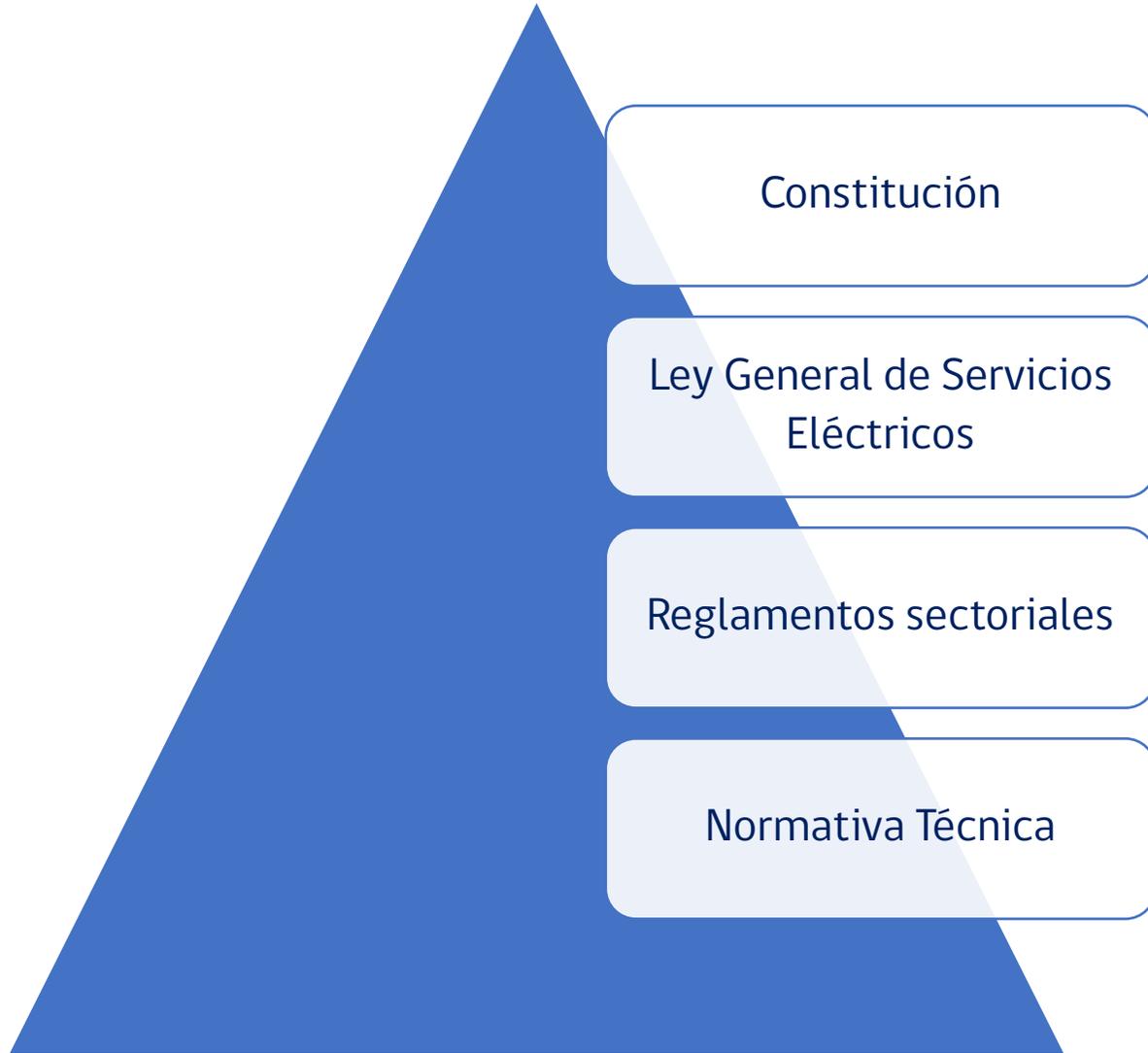
- › **Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión**
 - Antecedentes del mercado de PMGD
 - Modificación publicada en febrero 2024
 - Modificación Normativa en Curso

- › **Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio**
 - Modificación Artículo 3-8 y 4-29
 - Anexo Técnico de Requisitos Sísmicos
 - Modificación Normativa en Curso

- › **Aspectos metodológicos del Mercado de Potencia**
 - Modificaciones al Reglamento de Potencia
 - Metodología de Cálculo de la Potencia Inicial
 - Aplicación de la Metodología de Cálculo de la Potencia Inicial

Introducción

Mandato legal

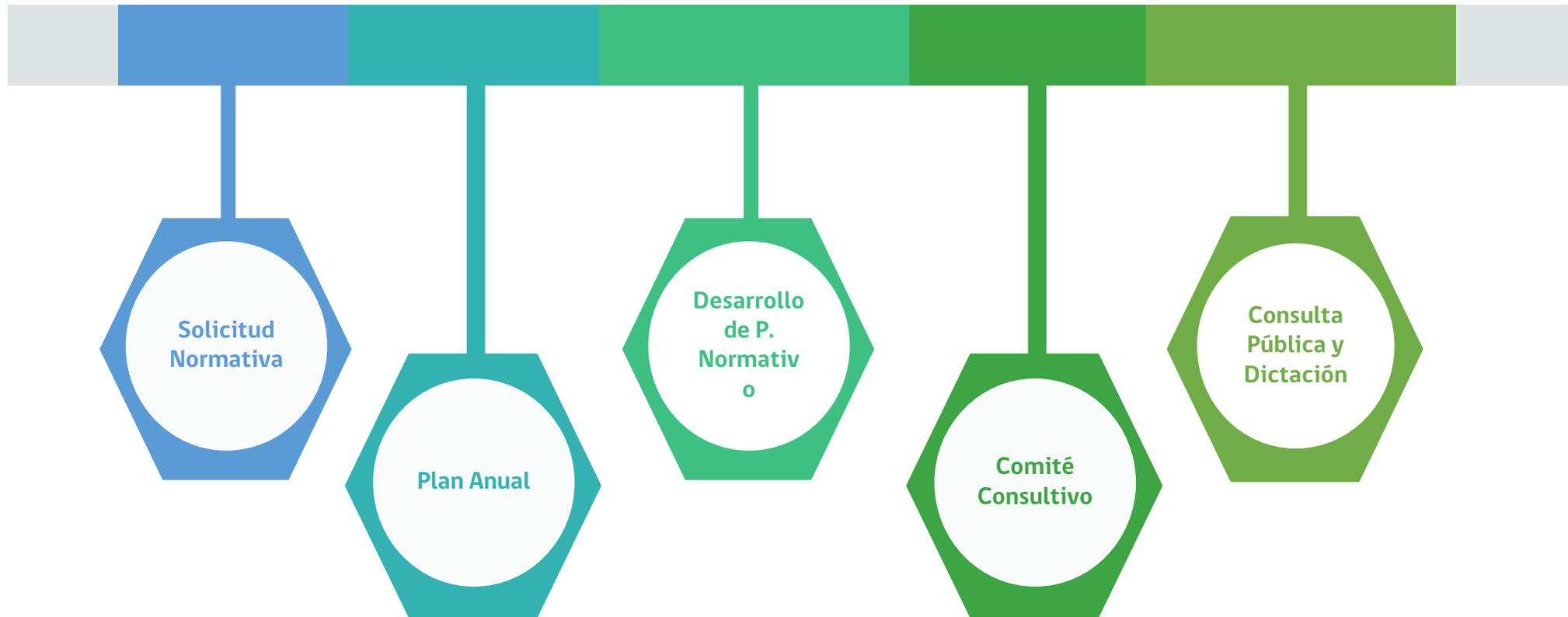


“**72°-19.** Normas Técnicas para el funcionamiento de los sistemas eléctricos. La Comisión deberá **analizar permanentemente los requerimientos normativos para el correcto funcionamiento del sector eléctrico,** y fijará, mediante resolución exenta, las **normas técnicas que rijan los aspectos técnicos, de seguridad, coordinación, calidad, información y económicos del funcionamiento de dicho sector.** Para ello, anualmente, establecerá un plan de trabajo que permita proponer, facilitar y coordinar el desarrollo de éstas.”

Proceso de Elaboración de Normas Técnicas

D.S. N°11/2017: Reglamento para la Dictación de Normas Técnicas

Proceso público y participativo



Estado de proyectos normativos

Nº	Procedimiento Normativo Plan Normativo Anual 2024 (Res. Exta. Nº618 de 15/12/2023)	Resolución de inicio	Comité Consultivo	Elaboración de Proyecto de Norma	Consulta Pública	Elaboración Informe consolidado de respuestas y Norma Técnica	Fijación Norma Técnica
1	Elaboración Norma Técnica de Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, Capítulo Programación de la Operación, Grupo 1.				(1)		
	Elaboración Norma Técnica de Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, Capítulo Programación de la Operación, Grupo 2.				(2)		
2	Elaboración Norma Técnica de Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, Capítulo Funciones de Control y Despacho.						
3	Modificación Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio: -Modificación artículo 4-29 de la NTSyCS.				(5)		(10)
	Modificación Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio: -Exigencias mínimas para diseño de centrales eólicas o fotovoltaicas (artículo 3-8)				(5)		(10)
	Modificación Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio: -Evaluación y revisión de los Anexos Técnicos de la NTSyCS y Artículo 5-5 de la NTSyCS						
4	Elaboración Anexo Técnico Requisitos Sísmicos para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, de la NTSyCS.				(9)		
5	Modificación Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD				(3)		(7)
6	Modificación Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD (6)						
7	Norma Técnica de Ciberseguridad y seguridad de la información.						
8	Modificación Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución.				(4)		(8)
9	Modificación Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamiento de Generación en Baja Tensión.						

- (1) Consulta pública realizada desde 15 de marzo de 2021 al 27 de abril de 2021.
- (2) Consulta pública realizada desde 06 de junio de 2022 al 10 de agosto de 2022.
- (3) Consulta pública realizada desde 03 de abril de 2023 al 14 de junio de 2023.
- (4) Consulta pública realizada desde 14 de agosto de 2023 al 22 de septiembre de 2023.
- (5) Consulta pública realizada desde 21 de septiembre de 2023 hasta el 31 de octubre de 2023.
- (6) Se refiere al punto 6 de la tabla 1 indicada en el plan normativo anual correspondiente al año 2024
- (7) Publicada en Diario Oficial el 08 de febrero de 2024
- (8) Publicada en Diario Oficial el 03 de mayo de 2024
- (9) Publicada en Diario Oficial el 12 de junio de 2024
- (10) Publicada en Diario Oficial el 16 de octubre de 2024

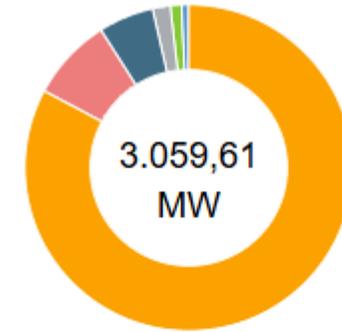
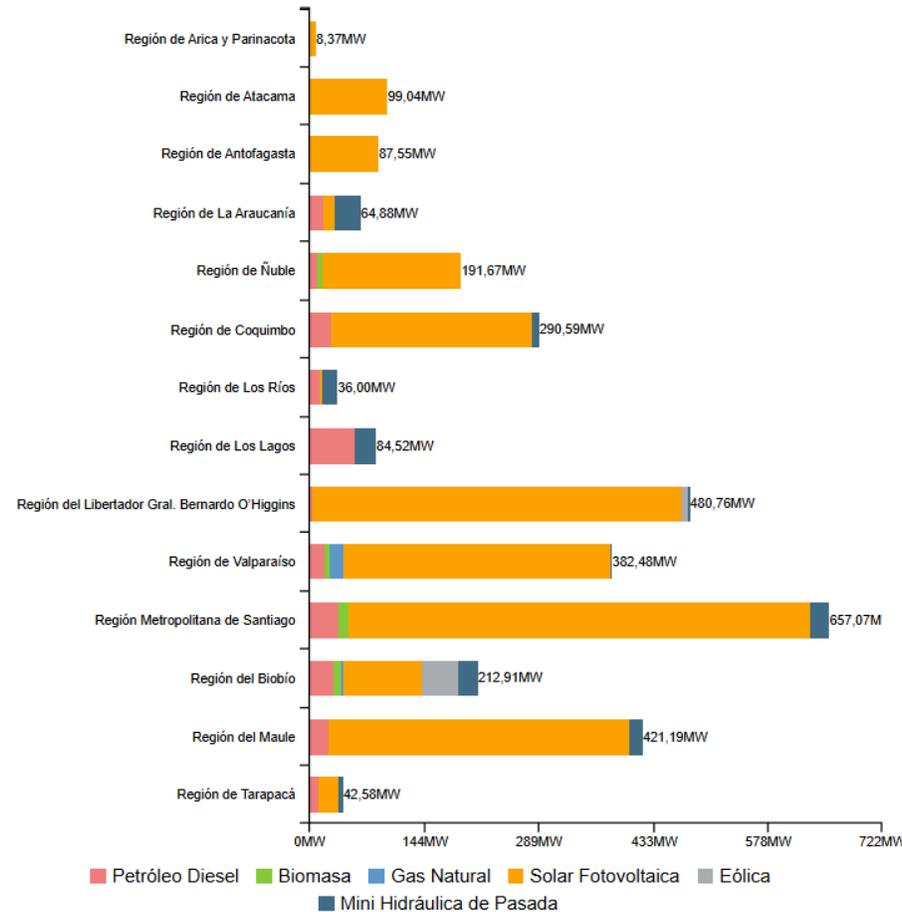
Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión



Antecedentes del Mercado de PMGD

Antecedentes Mercado PMGD

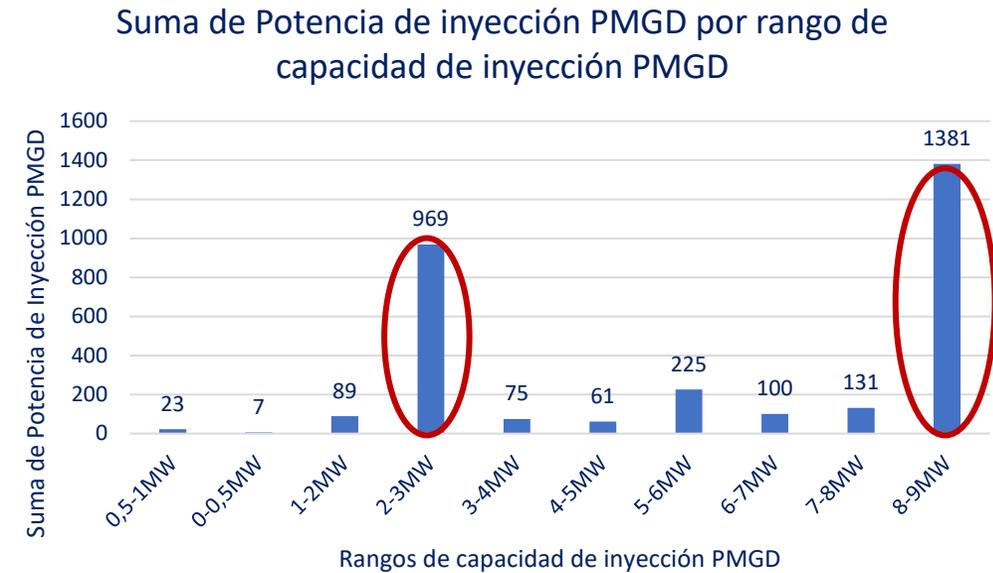
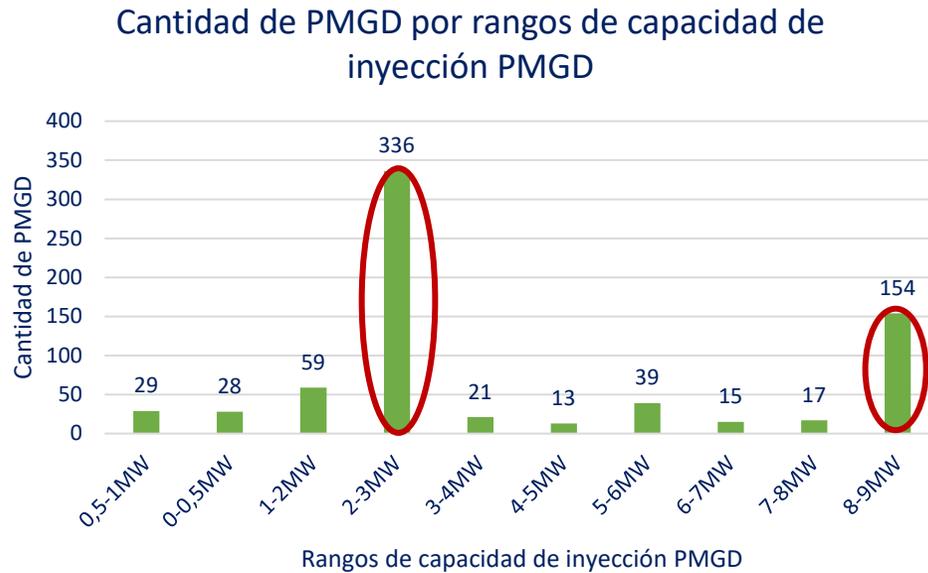
La generación proveniente de los PMGD alcanza una capacidad de inyección de **3.060 MW** distribuidos en **711 proyectos en operación**, vigente a **noviembre 2024**.



Fuente: Energía Abierta

Actualidad PMGD 2024

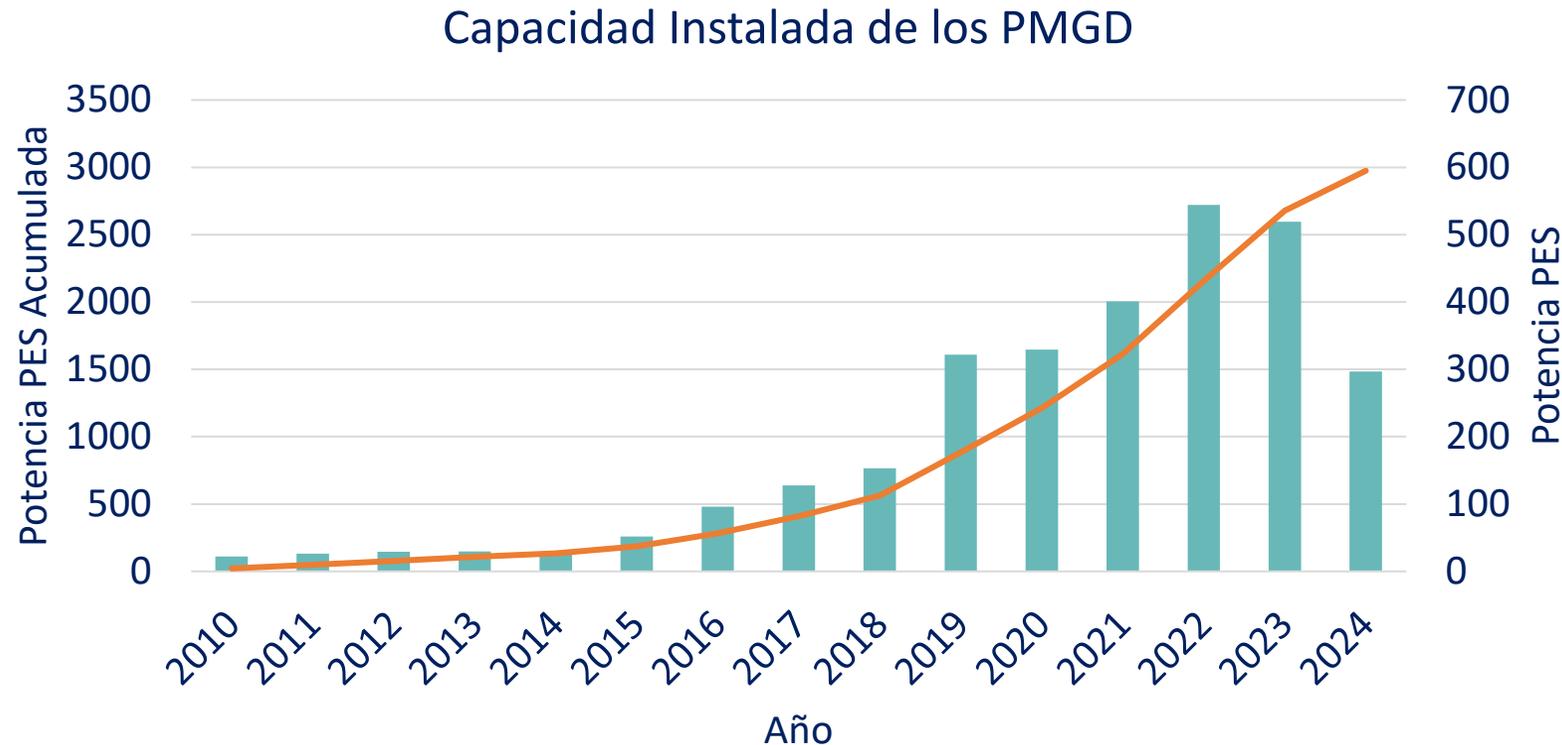
En cuanto a los rangos de capacidad de inyección de los proyectos PMGD, se observa una concentración significativa en los intervalos de **2-3 MW y 8-9 MW**. Específicamente, el rango de **2-3 MW** representa el **32%** del total de la potencia de inyección PMGD, mientras que el rango de **8-9 MW** abarca el **45%**.



Fuente: Energía Abierta

Evolución de la entrada en operación de los PMGD's

Se destaca que el mercado de los PMGD ha experimentado un crecimiento sostenido desde el año 2018, aumentando significativamente su participación en el ámbito de la generación eléctrica del país.



Fuente:
Abierta

Energía



Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión

Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión

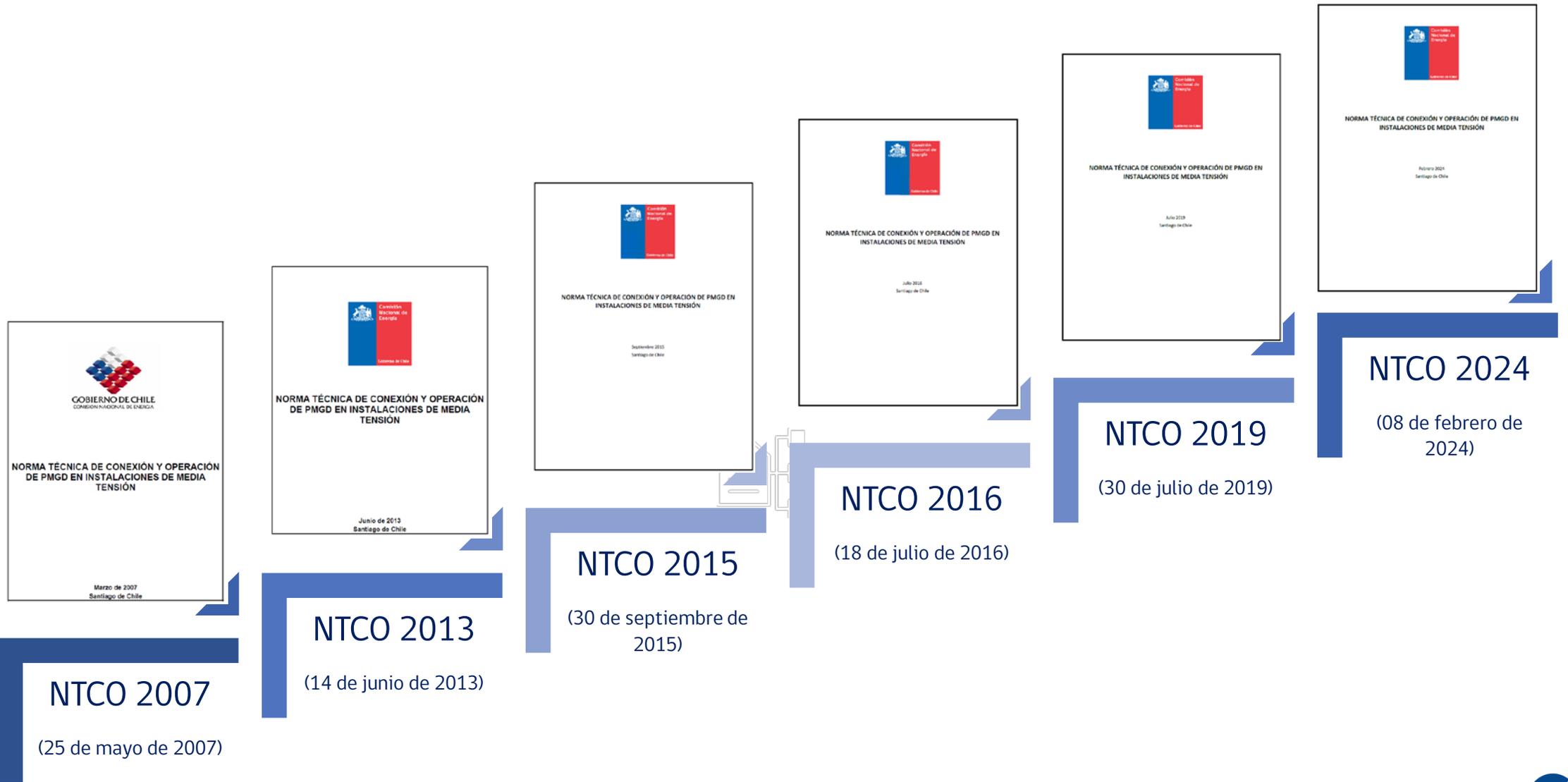
El objetivo principal de la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD vigente, según lo establecido en el **Artículo 42° del Decreto Supremo N°88 de 2020**, es **establecer los procedimientos, metodologías y demás exigencias para la conexión y operación de los PMGD en redes de media tensión.**



Organismos regulados:

- Los Coordinados (Entre ellos, propietarios u operadores de los PMGD, Empresas Transmisoras y Empresas Distribuidoras)
- El Coordinador Eléctrico Nacional
- Los Centros de Control de los Coordinados.

Modificaciones de la NTCO de PMGD



Modificación publicada en febrero 2024

La Norma Técnica vigente presenta un mayor detalle y complejidad en los requisitos para la conexión de PMGD. Además, se modifican aspectos relevantes en la información técnica, los estudios técnicos y el cálculo de los factores de referenciación. Asimismo, se incorporan temáticas nuevas como el Proceso de Conexión Expeditivo, Controversias, Auditorías y PMGD con componente de almacenamiento:



Se introduce un nuevo capítulo, el cual establece la **responsabilidad** de las **Empresas Distribuidoras** en **mantener a disposición** de sus Usuarios Finales u otros Interesados, la **información técnica** de las Redes de Distribución.



Se ajusta el **Procedimiento de Conexión** en cuanto establece el uso de la **Plataforma para el Procedimiento de Conexión**, en la cual se desarrollarán todas las **gestiones** y considerará las **etapas** asociadas a dicho procedimiento.



Se introducen **plazos máximos** que tienen que **cumplir** las Empresas Distribuidoras para ejecutar las **Obras Adicionales, Adecuaciones y Ajustes**.



Se modifica el **Análisis de Flujos de Potencia en Transmisión Zonal**, con el objetivo de realizar una evaluación **más exhaustiva y detallada** del **impacto** de la conexión de los **PMGD**, tanto en las redes de distribución como en el Sistema de transmisión zonal.



La NTCO de PMGD contempla un **procedimiento** para **formular reclamos** ante la **Superintendencia** mediante **controversias**.



Se establece un **procedimiento a efectos de que la Superintendencia**, en el ámbito de sus facultades, pueda **instruir auditorías** para verificar el cumplimiento de la NTCO de PMGD



Se incorporan requisitos específicos para **PMGD con componente de almacenamiento**, incluyendo la información técnica, el análisis de impacto en la red y el proceso de conexión.

Estructura de la NTCO PMGD

La **NTCO PMGD 2019** estaba conformada por **siete capítulos**, en la **versión vigente** se han ajustado algunas materias en capítulos distintos y además se han incorporado dos nuevos capítulos: **Controversias** y **Auditorias**.





Modificación normativa en curso

Etapas del procedimiento normativo en curso



Objetivo del procedimiento normativo

Resolución Exenta de Inicio del Procedimiento

[...]En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley, en especial en el mencionado **artículo 72°-19**, y lo indicado en el **Reglamento**, la Comisión dictó, con fecha **15 de diciembre de 2023**, la **Resolución Exenta CNE N°618**, en la cual se incluye como parte del **Plan Normativo Anual 2024**, el **Procedimiento Normativo de modificación de la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en instalaciones de Media Tensión**. [...]



[...]El desarrollo del referido Procedimiento Normativo tendrá por **objeto principal revisar los aspectos asociados al tratamiento de la operación, monitoreo y control de los PMGD**, entre otros. Lo anterior, en concordancia con el **Decreto Supremo N°88**, de 2019, del Ministerio de Energía, que aprueba el Reglamento para Medios de Generación de Pequeña Escala. [...]

Materias a abordar en la modificación normativa

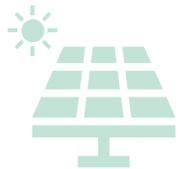
Las temáticas discutidas en el Comité Consultivo, y que, por tanto, forman parte esencial de la modificación normativa en curso, están centradas en la aplicación del Reglamento DS88 vigente. Entre las principales materias a abordar se incluyen, entre otras:



Incorporación de las **disposiciones** relativas a la **operación, monitoreo y control de los PMGD**. Las disposiciones en cuestión tienen por **objeto** que la operación de los PMGD **resguarde la calidad y seguridad del servicio en el sistema eléctrico**.



Revisión y adecuación normativa, en lo que sea pertinente, con objeto de **considerar** los **elementos técnicos** necesarios para una **adecuada operación, monitoreo y control de los PMGD**.



Evaluación de las **disposiciones vigentes** que norman las **acciones** que deben **cumplir los PMGD, las empresas distribuidoras y el Coordinador**, a efectos de una adecuada operación de los PMGD.

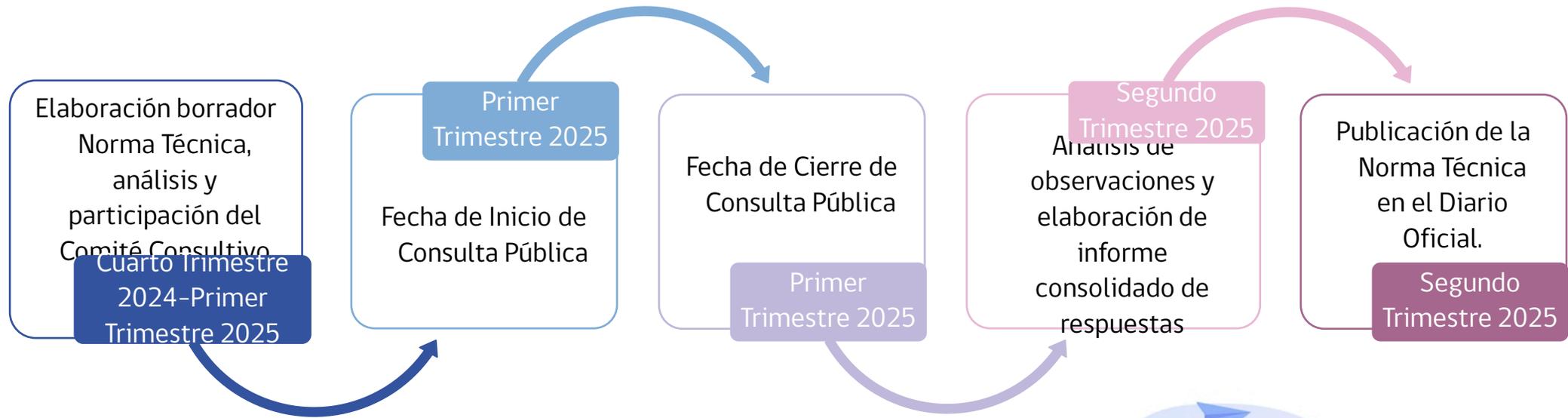


Adecuar criterios y condiciones para el tratamiento de las **congestiones en el Sistema de Transmisión Zonal** producto de las inyecciones de los PMGD.



Establecer criterios y consideraciones técnicas para la adecuada operación del PMGD, en cuanto a la **operación del interruptor de acoplamiento**, las **condiciones especiales** de operación de la empresa distribuidora, los programas de **mantenimiento** de las redes de distribución, entre otras.

Próximas etapas del procedimiento normativo



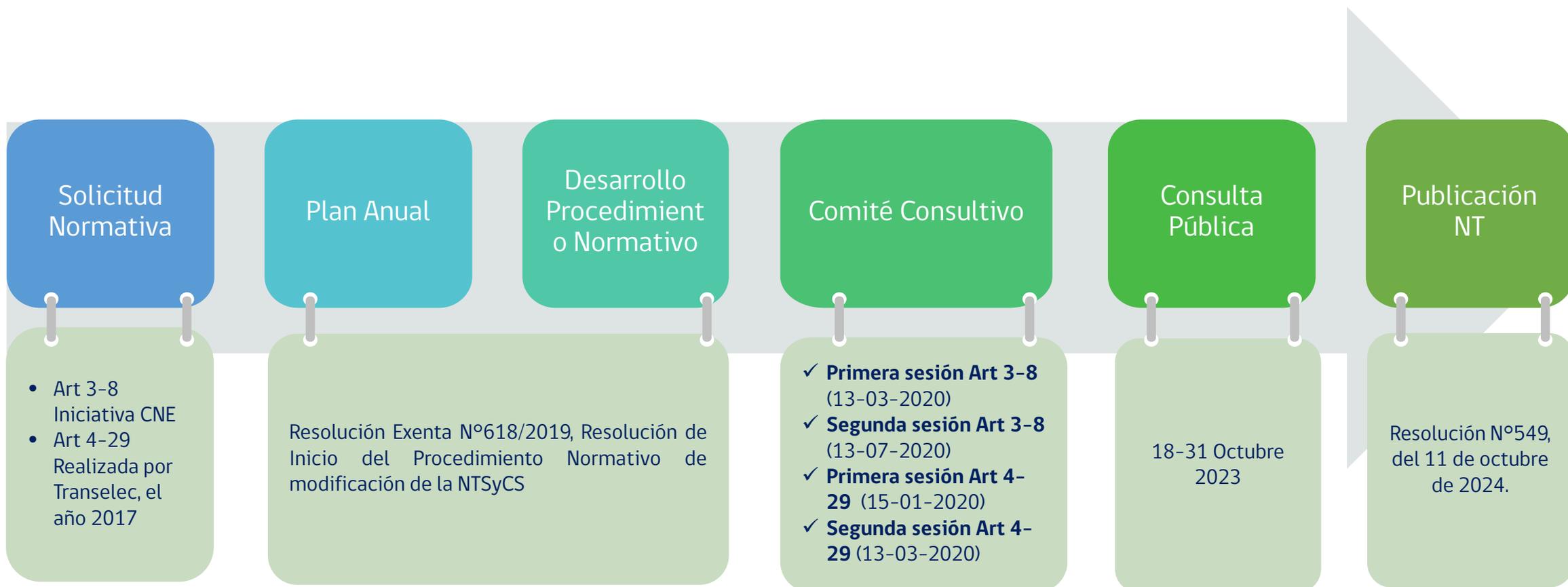
Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio



Modificación Artículo 3-8 y 4-29

Modificación Artículo 3-8 y 4-29

Antecedentes y Cronograma



Modificación Artículo 3-8 y 4-29

Artículo 3-8

Nueva Exigencia

- **Requisito para Centrales Fotovoltaicas y Eólicas:** Solicitar a estas centrales que retomen la inyección de corriente activa, en no más de un segundo, tras una caída abrupta de tensión, manteniéndose conectadas a la red (Fault Ride Through).

Objetivos

- **Equilibrio Demanda-Generación:** Evitar desbalances entre demanda y generación al despejar una falla, minimizando así la activación del CPF.
- **Disponibilidad del Controlador de Frecuencia/Potencia:** Asegurar que esté pueda operar conforme lo señala el art. 3-17 de la norma técnica, desde el segundo posterior al evento.



Modificación Artículo 3-8 y 4-29

Artículo 9-24

Objetivos

- **Facilitar la Implementación:** Apoyar la adopción de la modificación del artículo 3-8 de la NTSyCS.

Disposiciones del Artículo Transitorio

- **Plazos para Plan de Adecuaciones:** Establecer plazos máximos para que los Coordinados presenten su plan de adecuaciones.
- **Plazos para Adecuaciones:** Fijar tiempos límite para completar las adecuaciones necesarias en las instalaciones.
- **Plazos para Estudios Técnicos:** Definir un plazo máximo para realizar estudios que justifiquen, de ser necesario, la imposibilidad de cumplir con la normativa.



Modificación Artículo 3-8 y 4-29

Artículo 4-29

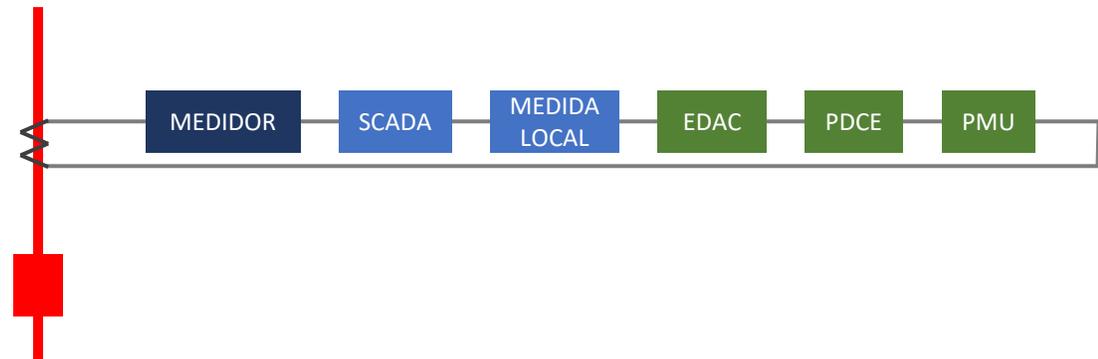
Nueva Exigencia

- **Reestructuración del Artículo:** Se reorganiza el artículo para mejorar su comprensión.
- **Precisión de Requisitos:** Se especifica el alcance de las medidas y su relación con otros anexos de la NTSyCS
- **Especificación técnica para sistemas de medida:** Se mantienen las solicitudes relativas a errores máximo permitido para el sistema de medida.

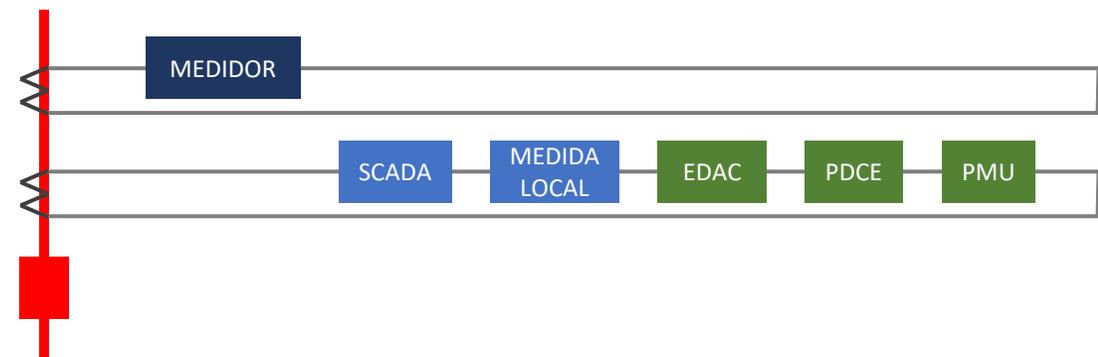
Objetivos

- **Reducción de Desconexiones:** Minimizar solicitudes de desconexión de instalaciones para cumplir con los requisitos del artículo 4-29, evitando interrupciones de hasta 8 horas, asociadas a trabajos.
- **Protección de Indicadores de Calidad:** Evitar impactos negativos en SAIDI y SAIFI.
- **Prevención de Pérdidas de Producción:** Reducir pérdidas de producción por desconexiones de clientes.

Estado actual de múltiples instalaciones



Exigencia normativa actual



Modificación Artículo 3-8 y 4-29

Artículo 9-25

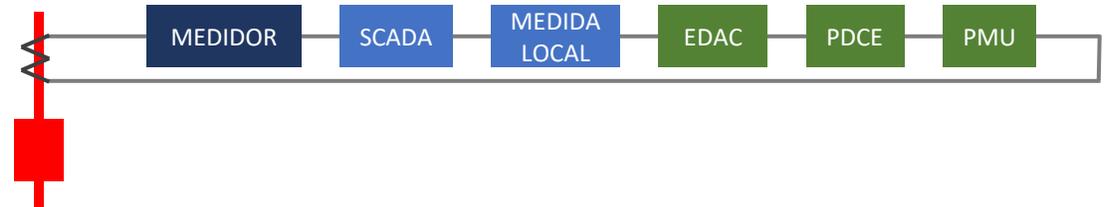
Objetivos

- **Facilitar la Implementación:** Apoyar la adopción del artículo 4-29 de la NTSyCS.
- **Mejorar Calidad y Seguridad:** Incrementar la calidad y seguridad de las medidas de facturación en instalaciones que no puedan cumplir con el artículo 4-29.

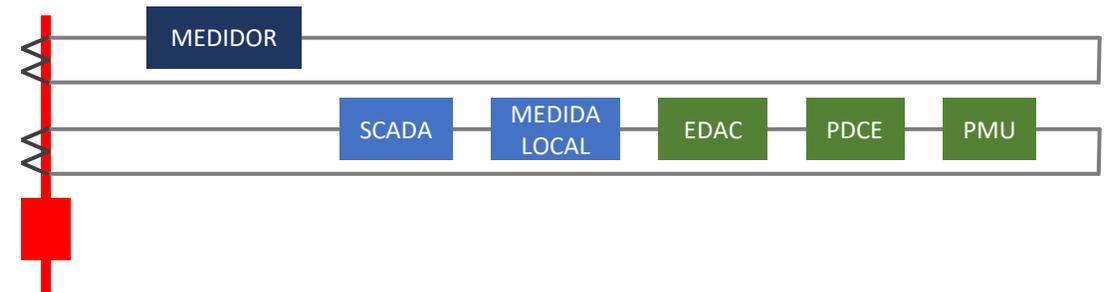
Disposiciones del Artículo Transitorio

- **Plazos para Estudios Técnicos:** Establece tiempos máximos para que los Coordinados presenten un estudio técnico que identifique los elementos de los sistemas de medida que no cumplan con el artículo 4-29.
- **Condición Transitoria:** Define una configuración provisoria, que deben cumplir los sistemas de medidas, conforme lo establece la NTSyCS.
- **Tiempos para Adecuaciones:** Define plazos máximos para completar las adecuaciones. El plan de reemplazo debe ser incluido en el estudio técnico.
- **Revisión y Aprobación de Estudios:** Establece plazos para que el Coordinador revise y apruebe los estudios técnicos presentados por los Coordinados, incluyendo el plan de reemplazo.

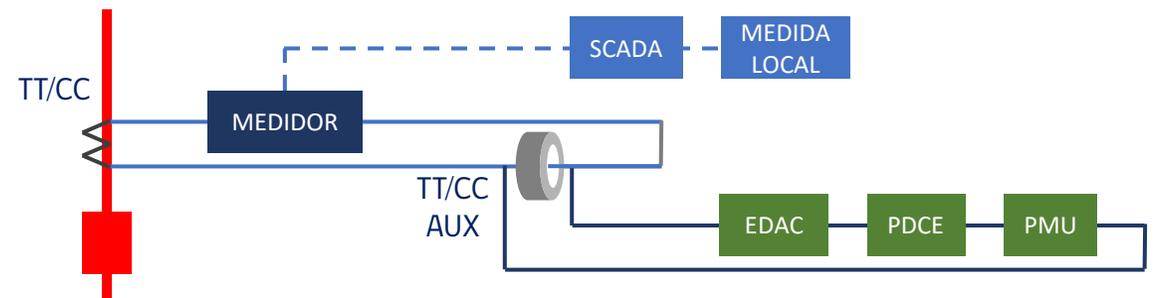
Estado actual de múltiples instalaciones



Exigencia normativa actual



Condición transitoria para instalaciones existentes

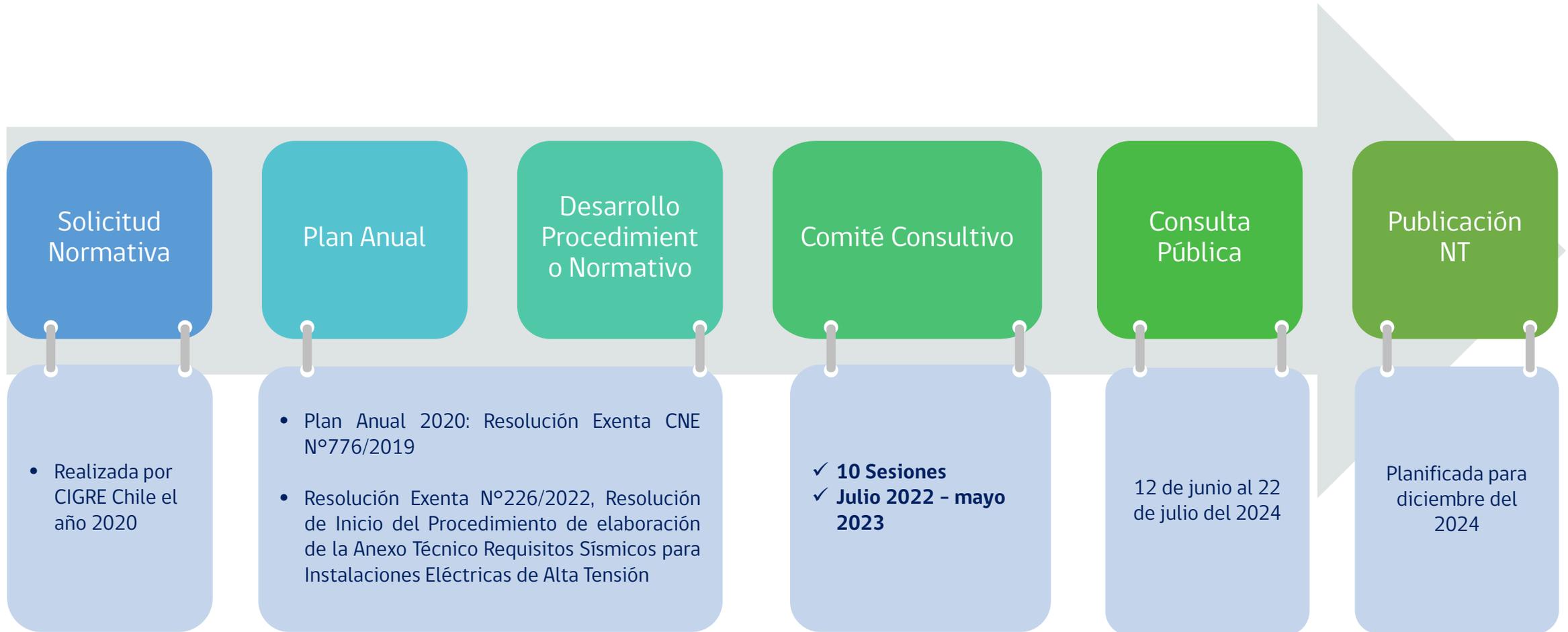




Anexo Técnico de Requisitos Sísmicos

Anexo Técnico de Requisitos Sísmicos

Antecedentes y Cronograma





NORMA TÉCNICA DE CALIDAD Y SEGURIDAD DE SERVICIO

ANEXO TÉCNICO DE REQUISITOS SÍSMICOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Junio 2024
Santiago, Chile

Definir los requisitos sísmicos para las instalaciones eléctricas de Alta Tensión del Sistema Eléctrico Nacional de Chile, los cuales son adicionales a los requisitos eléctricos que impone la normativa vigente.

Definir los requisitos sísmicos mínimos de diseño de equipos, estructuras y fundaciones de modo que garanticen el cumplimiento de los objetivos de seguridad y calidad de servicio de las instalaciones.

Definir requisitos sísmicos mínimos de diseño enfocados en el Sistema como un todo, destinado a garantizar tanto la resistencia a las sollicitaciones sísmicas, como las condiciones de inmediata disponibilidad de operación después de un sismo.

Filosofía Sísmica para el Sistema Eléctrico



- **Impacto social:** seguridad ciudadana, disponibilidad de atención de los servicios de urgencia.
- **Impacto económico:** en muy corto plazo se necesita reponer el país después de un sismo (terremoto), lo que no se puede hacer si no hay energía disponible.



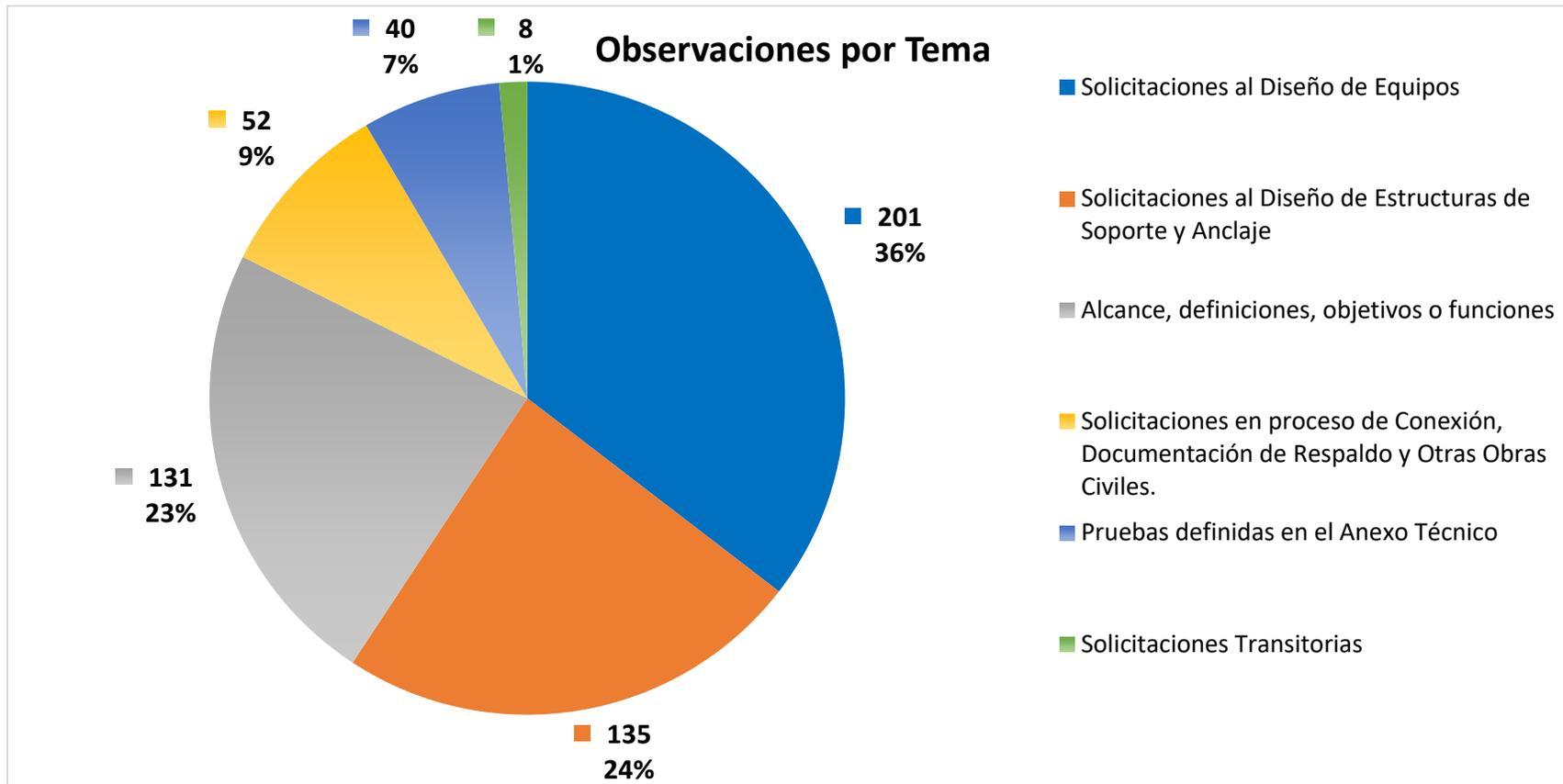
**Inmediata Disponibilidad de Operación
después de ocurrido el sismo**



- Los **daños** que se produzcan en la instalación **no deberán limitar la operación** de la misma después de ocurrido el sismo.
- En caso de ser necesarias **reparaciones**, éstas deberán poder realizarse de manera tal que **no afecten la continuidad de operación** de la instalación.

Proceso de Observaciones

N°	Item	Cantidad
1	Número de empresas/instituciones/Expertos	24
2	Total de observaciones	567





Modificación Normativa en Curso

Modificación Normativa en Curso

Antecedentes y Cronograma



Modificación NTSyCS

Motivación

1. Dar cumplimiento al deber de esta Comisión de analizar permanentemente los requerimientos normativos para el correcto funcionamiento del sector eléctrico.
2. Proveer al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) con los recursos técnicos necesarios para impulsar la transición energética, considerando:
 - ✓ La integración de una alta penetración de energías renovables.
 - ✓ La implementación de nuevas tecnologías para la gestión temporal de energía.
 - ✓ El avance hacia la descarbonización progresiva de la matriz energética.
3. Necesidades Urgentes



Necesidades Regulatorias Urgentes

Temas

1. Ampliar el alcance de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (NTSyCS) para incluir los Sistemas de Almacenamiento de Energía (SAE).
2. Establecer estándares técnicos para tecnologías basadas en inversores, incluyendo Grid Forming.
3. Exigir la entrega de modelos de Transitorio Electromagnético (EMT) de los equipos, desarrollados por el fabricante original (OEM), como requisito obligatorio.
4. Establecer características técnicas asociadas a nuevos SSCC.
5. Determinar requisitos para la conexión de nuevas instalaciones que garanticen la preservación de los niveles de confiabilidad de las instalaciones existentes.
6. Incorporar el criterio N-1 en la planificación de la transmisión a nivel zonal, fortaleciendo la resiliencia y confiabilidad del sistema.
7. Impulsar el uso de automatismos en la planificación de la transmisión para mejorar la eficiencia operativa del sistema.



Necesidades Regulatorias Urgentes

Propuestas para el año 2025

- ✓ **Ampliar el alcance de la NTSyCS para incluir los Sistemas de Almacenamiento de Energía (SAE):**

Se propone modificar los capítulos del cuerpo principal de la NTSyCS, con el fin de incorporar aspectos relativos a los SAE y nuevas definiciones.

- ✓ **Anexo Técnico de estándares técnicos para tecnologías basadas en inversores, incluyendo Grid Forming**

Se propone desarrollar ambas propuestas en forma paralela al trabajo que ya se está llevando a cabo respecto de la modificación de la NTSyCS, debido a la urgencia con la que se requiere contar con la regulación a nivel normativo de estas materias.

Se analizó desde el punto de vista jurídico la idea de desarrollar en forma paralela estas dos propuestas, concluyéndose que es posible realizarla, siempre que se cumpla, respecto de ambas propuestas, todas las etapas y exigencias del procedimiento normativo que se establecen en el D.S. N°11/2017.



Modificación Normativa en Curso: Alcance de la NTSyCS y AT Requisitos mínimos de diseño de instalaciones de tecnología de IBR

Antecedentes y Cronograma



Metodología de cálculo de la Potencia inicial de los Sistemas de Almacenamiento de Energía en el Decreto Supremo 62



Modificaciones al Reglamento de Potencia

Modificación del Reglamento de Potencia

En el **Decreto Supremo 70**, del Ministerio de Energía, publicado en junio de 2024, se introdujeron una serie de **modificaciones al DS 62** que tuvieron como **principal objetivo, reconocer y promover a los Sistemas de Almacenamiento de Energía (SAE)** en el mercado de la potencia.

Modificación
Decreto
Supremo N° 62
“Reglamento de
Transferencias de
Potencia”

Principales modificaciones:

1. Implementar la Ley N° 21.505, que promueve el Almacenamiento y la Electromovilidad.
2. Habilitar la participación de los sistemas puros de almacenamiento de energía en los balances de las transferencias de potencia.

140 Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / CN | Ley Chile

Decreto 62
APRUEBA REGLAMENTO DE TRANSFERENCIAS DE POTENCIA ESTABLECIDAS EN LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS
MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN
SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN

Fecha Publicación: 16.3.2006 | Fecha Promulgación: 01-FEB-2006
Tipo Versión: Última Versión (a: 05-AUG-2024)
Última Modificación: 05 JUN 2024 Decreto 70
URL Cita: <http://leychile.cl/doc>



APRUEBA REGLAMENTO DE TRANSFERENCIAS DE POTENCIA ESTABLECIDAS EN LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS

Núm. 62 - Santiago, 1 de febrero de 2006. - Vistos:

- 1) Lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1 de 1982, del Ministerio de Minería, que establece la Ley General de Servicios Eléctricos, y las modificaciones introducidas por las Leyes N° 19.940 de 2004 y N° 20.018 de 2005;
- 2) Lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 327, de 12 de diciembre de 1997, del Ministerio de Minería, que establece el Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos, y
- 3) En ejecución de las facultades que se confiere en el artículo 32 número 6 de la Constitución Política de la República,

Considerando:

Decreto 70, ENERGÍA
Art. primero N° 1
S.O. 05.06.2024

140 Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / CN | Ley Chile

Decreto 70
MODIFICA DECRETO SUPLENTO N° 62, DE 2006, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, QUE APRUEBA REGLAMENTO DE TRANSFERENCIAS DE POTENCIA ENTRE EMPRESAS GENERADORAS ESTABLECIDAS EN LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS E INTRODUCE MODIFICACIONES A LOS DECRETOS QUE INDICA
MINISTERIO DE ENERGÍA

Fecha Publicación: 05 JUN 2024 | Fecha Promulgación: 24-NOV-2023
Tipo Versión: Última Versión (a: 05 JUN 2024)
URL Cita: <http://leychile.cl/doc>



MODIFICA DECRETO SUPLENTO N° 62, DE 2006, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, QUE APRUEBA REGLAMENTO DE TRANSFERENCIAS DE POTENCIA ENTRE EMPRESAS GENERADORAS ESTABLECIDAS EN LA LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS E INTRODUCE MODIFICACIONES A LOS DECRETOS QUE INDICA

Núm. 70.- Santiago, 24 de noviembre de 2023.

Vistos:

Lo dispuesto en los artículos 32 N° 6 y 35 del decreto supremo N° 100, de 2005, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile en el Decreto Ley N° 2.224, de 1978, del Ministerio de Minería, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía; en el decreto con fuerza de ley N° 4/20.018, de 2004, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica, en adelante "Ley General de Servicios Eléctricos" o "Ley"; y sus modificaciones posteriores; en el decreto supremo N° 327, de 1997, del Ministerio de Minería, que fija Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos; en el Decreto Supremo N° 62, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que aprueba reglamento de transferencias de potencia entre empresas generadoras establecidas en la Ley General de Servicios Eléctricos; en la Ley N° 21.505, que promueve el almacenamiento de energía eléctrica y la electromovilidad, introduciendo diversas modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos; en el decreto supremo N° 123, de 2017, del Ministerio de Energía, que aprueba reglamento de la coordinación y operación del Sistema Eléctrico Nacional; en el decreto supremo N° 89, de 2019, del Ministerio de Energía, que aprueba reglamento para medios de generación de pequeña escala; en el decreto supremo N° 129, de 2016, del Ministerio de Energía, que aprueba reglamento para centrales de bombeo sin variabilidad hidrológica; en la resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

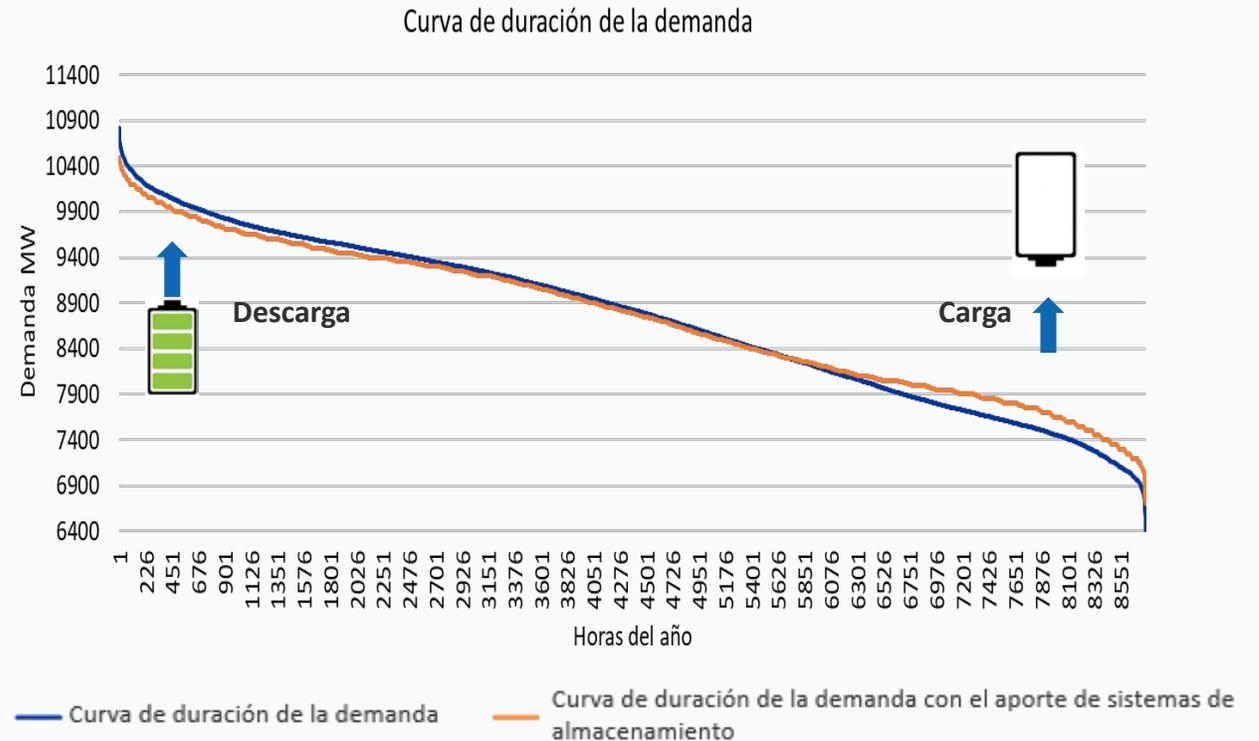
1. Que, mediante el decreto supremo N° 62, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, se aprobó el reglamento de transferencias de potencia entre empresas operadoras establecidas en la Ley General de Servicios Eléctricos.
2. Que, el 20 de julio de 2016, se publicó en el Diario Oficial la Ley N° 20.934, que establece un nuevo sistema de transmisión eléctrica y crea un organismo coordinador independiente del sistema eléctrico nacional, la que introdujo diversas



Metodología de Cálculo de la Potencia Inicial de los Sistemas de Almacenamiento de Energía

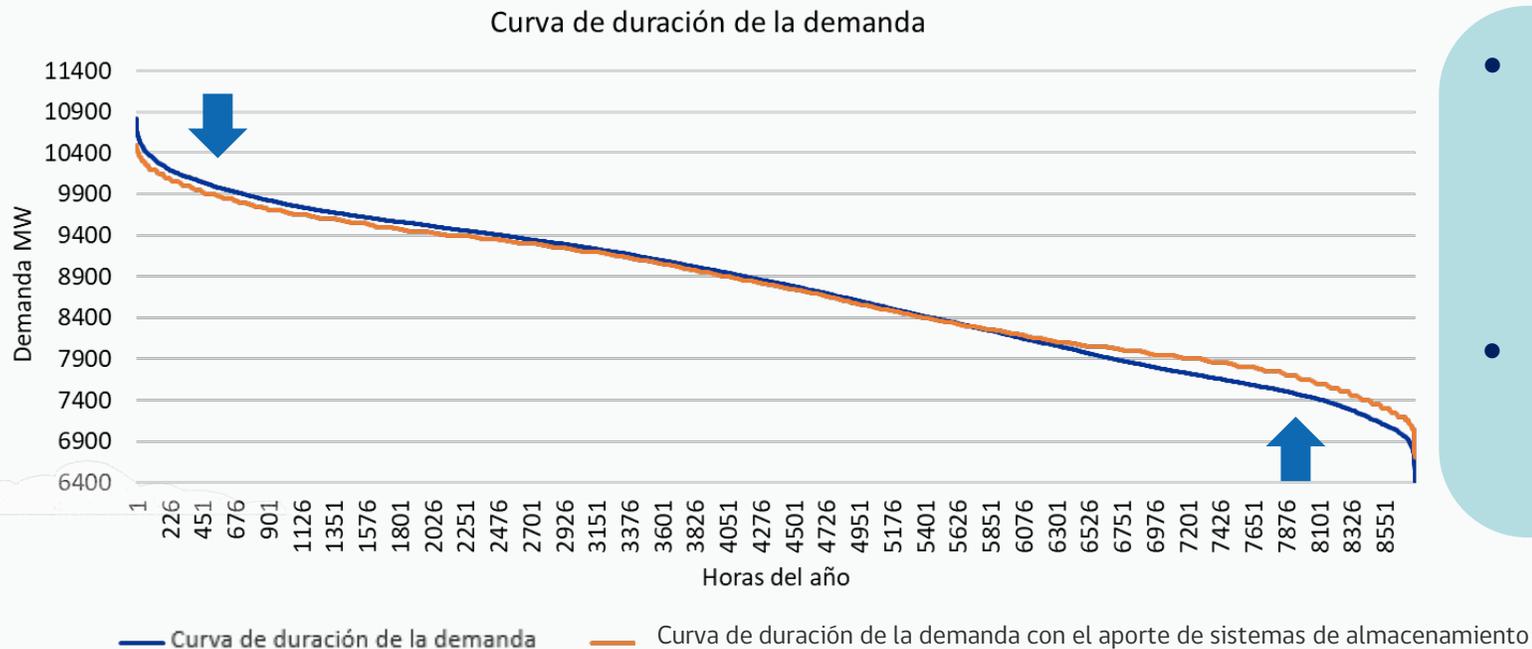
Efectos de los Sistemas de Almacenamiento en la curva de carga

- En un sistema eléctrico las mayores demandas reflejan condiciones en que el sistema presenta menor oferta.
- En la medida que se aplanan la curva de demanda, el sistema se vuelve más eficiente en términos de señales económicas, y también de la suficiencia.
- Lo anterior, debido a que se reduce la necesidad de contar con generación más costosa y permite re-optimizar los recursos existentes.
- Los Sistemas de Almacenamiento de Energía contribuyen aplanamiento de la curva de duración de la demanda, al tener la capacidad de mover energía desde horas de menor consumo hacia periodos de mayor demanda.



Potencia inicial – Sistemas de Almacenamiento de Energía

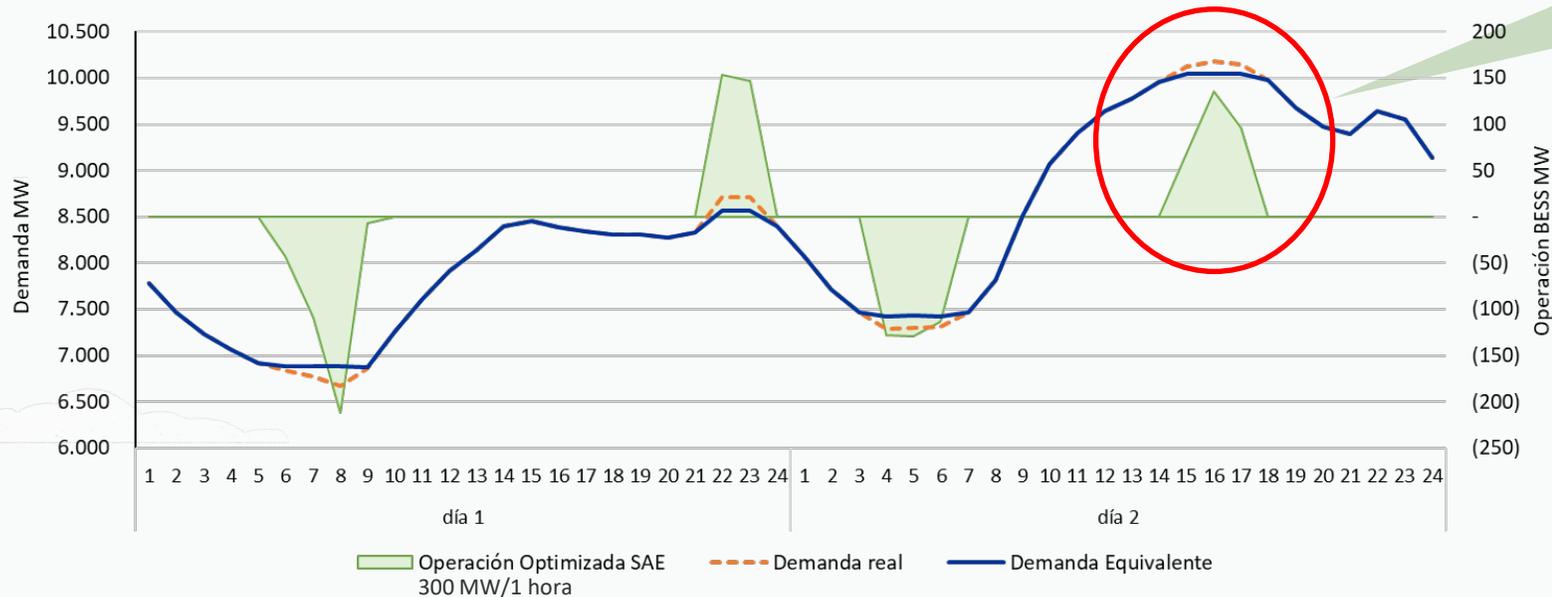
- **Artículo 37°.** La Potencia Inicial de cada Sistema de Almacenamiento de Energía y de la componente de almacenamiento de Centrales Renovables con Capacidad de Almacenamiento se determinará a partir de su aporte a la curva de carga.



- La operación de los sistemas de almacenamiento permite aplanar la curva de duración de la demanda.
- El cálculo se realiza para cada instalación de forma individual.

Potencia inicial – Sistemas de Almacenamiento

- **Artículo 37°.** Para efectos del cálculo deberá realizar una optimización para cada día del Año de Cálculo y con resolución horaria, que permita disminuir las diferencias entre las mayores y menores demandas del sistema, considerando el efecto de las inyecciones y retiros de la instalación evaluada.



Inyección no necesariamente coincide cuando los precios del mercado de la energía son más bajos

Se debe considerar, al menos, los siguientes antecedentes:

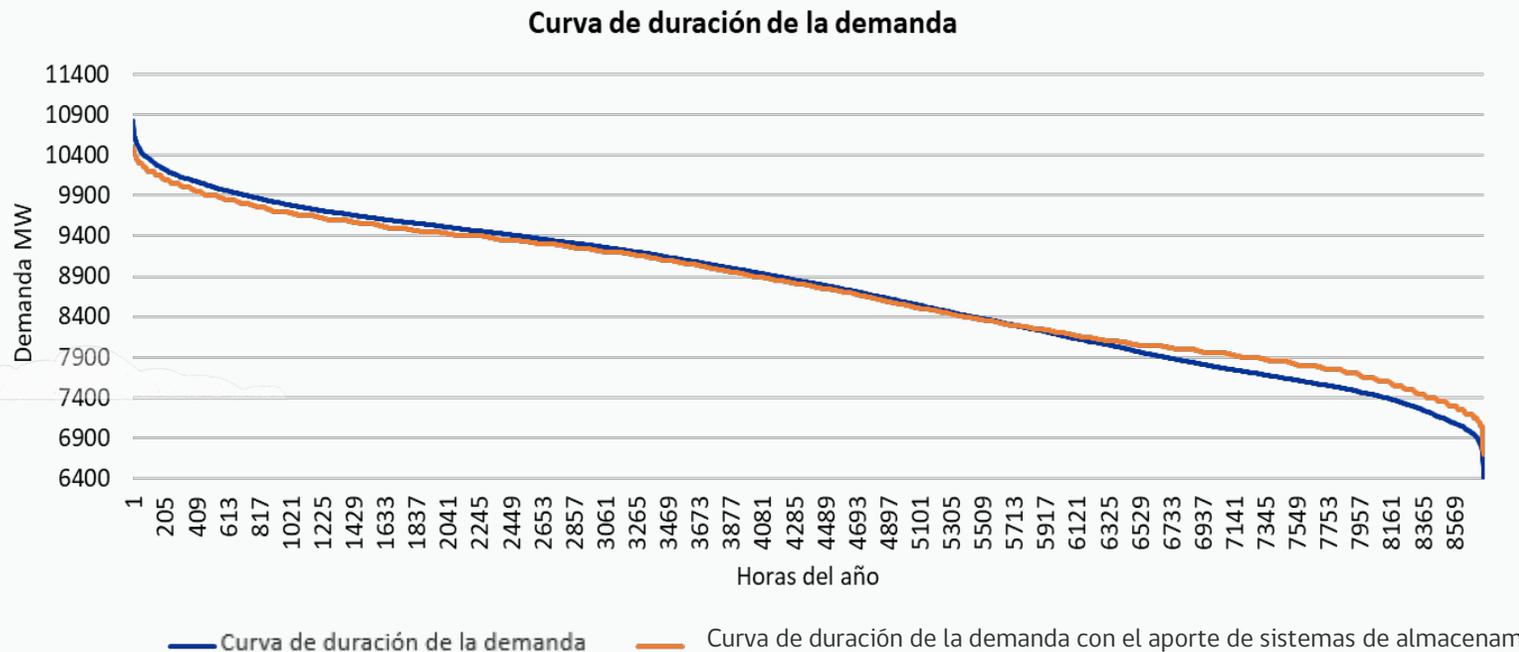
- Potencia máxima de inyección y retiro.
- Horas de almacenamiento.
- Eficiencia
- Demanda horaria del sistema para el año de cálculo.



Potencia inicial – Sistemas de Almacenamiento

Artículo 37°. Una vez realizado el proceso de optimización, se deberá **determinar la curva de carga horaria** equivalente del sistema. Para ello se considerará, **horariamente**, la demanda del sistema, la **suma de los retiros y la resta de las inyecciones** del sistema de **almacenamiento** resultado del proceso de optimización.

Potencia Inicial = Demanda de punta sistema - Demanda de punta almacenamiento



Demanda de punta sistema: promedio de los 52 mayores valores horarios de la curva de carga anual del sistema.

Demanda de punta almacenamiento: Demanda promedio de los 52 mayores valores horarios de la curva de carga horaria equivalente del sistema, producto de la inclusión de la instalación evaluada. En las mismas horas consideradas en Demanda de punta sistema.



Aplicación de la Metodología de Cálculo de la Potencia Inicial

Aplicación de la metodología

Principales consideraciones

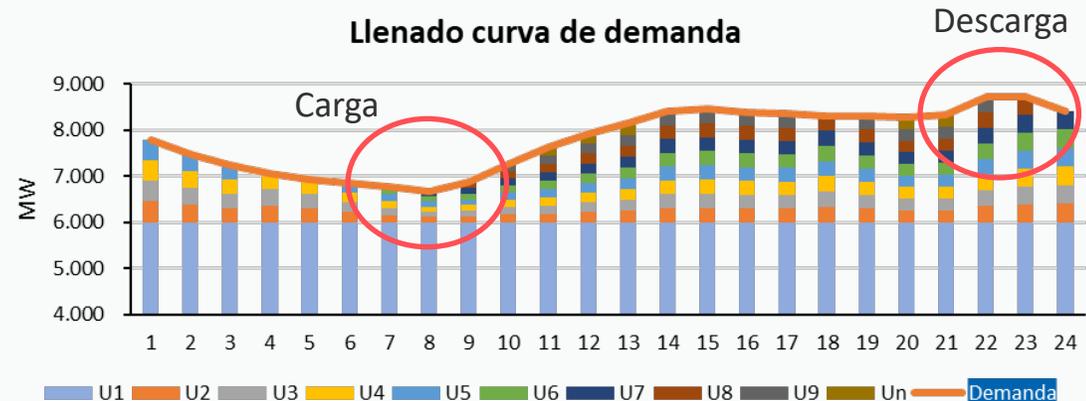
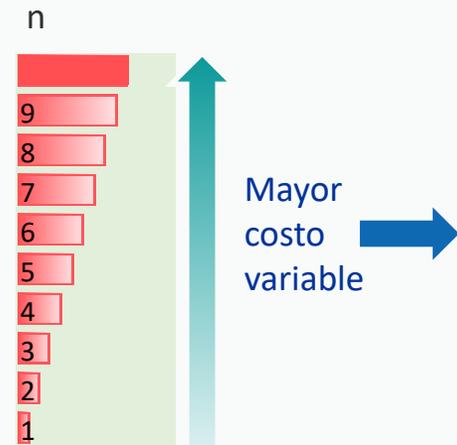
- Demanda horaria anual del año 2022 utilizada por el Coordinador en el cálculo de potencia de suficiencia definitivo correspondiente al año 2022 - versión 1 de abril 2023.
- Se consideró un sistema de almacenamiento de 100 MW/ (1-9)horas
- No se considera eficiencia.

Implementación de la metodología

El proceso de optimización se aborda como un problema de despacho económico mediante el software Plexos, en donde, al BESS se le entrega una señal de precios para que, diariamente, aplane la curva de duración de la demanda. **Cada instalación se evalúa de forma separada.**

Se incorporan unidades térmicas espaciadas en potencia y costos variables de modo que:

- En las demandas máximas se observen los mayores precios;
- En las demandas mínimas se observen los menores precios.



Resultados de la aplicación de la metodología

Resultados de la potencia inicial en función de la cantidad de hora de almacenamiento

- El ejercicio anterior dio origen a los valores presentados en el artículo transitorio para la aplicación de la metodología de cálculo de la potencia inicial de los SAE.
- El artículo primer transitorio del DS70 señala que, por un periodo de 10 años, la Potencia Inicial de un SAE o de la componente de almacenamiento de una CRCA, corresponderá a la multiplicación entre la Potencia Máxima, y el porcentaje de reconocimiento de Potencia Inicial de acuerdo a la siguiente tabla:

Cantidad de Horas de Almacenamiento (horas)	Porcentaje de reconocimiento
<1	0%
1	36%
2	65%
3	85%
4	98%
≥5	100%



Desafíos Técnicos del Sistema Eléctrico Nacional: Avance en Normas Técnicas

21 de noviembre 2024

