

Formato No. 2

MERCADO MAYORISTA DE ELECTRICIDAD
COMITÉ OPERATIVO

Comentarios y/u Observaciones a la

Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN. (MVM)

A discutirse en la Reunión No.574 de 21 de octubre de 2025.

Norma	Comentarios/Observaciones de Forma	
	Donde dice:	Deberá decir:

Norma Propuesta Normal Actual	Comentarios/Observaciones de Fondo		Justificación o Sustentación
	Propuesta CND	Debe Decir	
	(MVM.1) Objetivo Definir el procedimiento de detalle que deben seguir los Agentes del Mercado propietarios de equipos tanto nuevos como existentes, para la evaluación y validación técnica de los modelos dinámicos de los equipos eléctricos que se conecten al SIN; y para el seguimiento a las acciones de desempeño que estos sistemas deben mantener, de tal forma que	(MVM.1) Objetivo <u>Establecer el procedimiento detallado y los lineamientos técnicos que deben seguir los agentes del mercado, tanto para la evaluación como para la validación de los modelos dinámicos, asegurando su coherencia con la Guía Técnica de Validación de Modelos emitida por el CND.</u>	La guía es un anexo normativo que fija requerimientos mínimos de medición, control y documentación. Incorporar esta referencia explícita fortalece la aplicabilidad del documento y evita interpretaciones divergentes entre agentes y CND.

	contribuya a una operación segura y confiable del Sistema Interconectado Nacional.		Para unidades existentes, el CND deberá remitir la información estructurada con la que cuenta de cada agente, de modo que la validación se realice sobre una base de datos consolidada y coherente.	
	(MVM.2) Alcance Aplica a todos los agentes del Sistema Interconectado Nacional (SIN) que operen o vayan a operar unidades generadoras, parques de generación de Energía Renovable No Convencional (ERNC), Sistemas de Almacenamiento de Energía basados en Baterías (SAEb) o equipos de compensación estáticos y dinámicos.	(MVM.2) Alcance <u>La presente metodología aplica a todos los Agentes del SIN que incorporen, modifiquen o mantengan en operación equipos cuya dinámica impacte el comportamiento del sistema de potencia, incluyendo sin limitarse a:</u> <u>i) unidades de generación síncronas y de inducción;</u> <u>ii) centrales con recursos energéticos renovables variables (eólica, solar fotovoltaica) y sus controladores de planta (PPC);</u> <u>iii) sistemas de almacenamiento de energía en baterías (SAEb), almacenamiento asociado a generación (SAEg) y control de estado de carga (SoC);</u> <u>iv) plantas híbridas y esquemas de control coordinado (droop/frecuencia, control Q-V y P-Ω);</u> <u>v) equipos de compensación estáticos y dinámicos (SVC, STATCOM, TCSC, SSSC, compensadores síncronos) y sistemas</u>	Se amplía el alcance a SAEg, plantas híbridas y controladores de planta, incluyendo umbrales de cambios que obligan revalidación; coherente con inclusión de SAEb en RO (2016-2020) y prácticas MER.	

		<u>HVDC/back-to-back;</u> <u>vi) protecciones y limitadores que influyan en la respuesta dinámica (AVR/RAT, GOV/RAV, PSS, OEL, UEL, LFSM, FRT/LVRT/OVRT).</u> <u>También aplica cuando se realicen modificaciones que afecten parámetros de control, protección o capacidad en $\pm 5\%$ o más respecto de los utilizados en la última validación aprobada. Cuando por su naturaleza de interconexión corresponda, los agentes deberán remitir al CND y al EOR la información necesaria para la base de datos regional de modelos.</u>	
	(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas	<u>(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas</u> <u>Para efectos de esta metodología, se adoptan las definiciones del Reglamento de Operación y del Reglamento de Transmisión.</u> <u>Adicionalmente se incorporan las siguientes abreviaturas:</u> <u>AVR o RAT: Regulador Automático de Tensión. GOV o RAV: Regulador Automático de Velocidad.</u> <u>PSS: Estabilizador de Sistemas de Potencia. OEL/UEL: Limitadores de sobre/subexcitación. PPC: Controlador de Planta.</u>	Se homologa terminología utilizada y se incorporan abreviaturas faltantes, evitando ambigüedades y asegurando coherencia con RO y Código Fotovoltaico.

		<u>SoC: Estado de carga.</u> <u>FRT/LVRT/OVRT: Tolerancia a huecos/sobretensiones.</u> <u>SAEb/SAEg: Sistema de almacenamiento en baterías/asociado a generación.</u> <u>FACTS: Dispositivos de compensación estática y control de potencia.</u> <u>Droop: Curva de regulación P-f o Q-V.</u> <u>EOR: Ente Operador Regional.</u> <u>MER: Mercado Eléctrico Regional.</u> <u>Los términos “evaluación”, “validación” y “seguimiento” se entienden como: evaluación documental y estructural del modelo; comparación del modelo con registros medidos para perturbaciones representativas; y verificación periódica de la vigencia del modelo frente a cambios de la instalación o del sistema.</u>	
	(MVM.4.1) Período Transitorio para agentes existentes Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un periodo de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este periodo: 1. Los agentes deberán presentar un cronograma de	(MVM.4.1) Período Transitorio para agentes existentes <u>Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un periodo transitorio de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este periodo:</u>	Se establece una obligación clara y simétrica entre el CND y los agentes: el CND como custodio y originador de la información estructurada existente, y los agentes como responsables de su actualización/validación técnica. La mejora evita la duplicación de entregas, fomenta la coherencia entre modelos locales y regionales, y reduce errores derivados de la recreación

	actualización de modelos al CND. 2. El período transitorio máximo será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación de la presente metodología. 3. El CND, priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones: o Las instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyas condiciones operativas hayan cambiado significativamente. o Las instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su informe Diagnóstico de las causas estructurales, fortalezas y debilidades del Sistema Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones. o Las instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND. 4. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente podrán ser sometidas a revisión documental, si se reportan cambios relevantes. 5. Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su instalación. De tener alguna	<u>1. Para las plantas existentes, el CND deberá remitir a cada agente la información estructurada y los modelos validados con los que ya cuenta en sus registros oficiales, a fin de evitar duplicidades y asegurar consistencia en la base de datos del sistema.</u> <u>2. Los agentes deberán presentar un cronograma de actualización de modelos al CND, si corresponde.</u> <u>3. El período transitorio máximo será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación de la presente metodología, prorrogables a dieciocho (18) meses por causa debidamente justificada ante el CND, para completar la primera validación de sus modelos conforme a esta metodología.</u> <u>4. El CND, priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones:</u> <u>o Las instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyas condiciones operativas hayan cambiado significativamente.</u> <u>o Las instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su informe Diagnóstico de las causas estructurales, fortalezas y debilidades del Sistema Eléctrico</u>	independiente de modelos ya aprobados. Además, se fortalece la trazabilidad metodológica y la interoperabilidad entre la base de datos del CND y las herramientas de simulación del EOR.
--	--	---	--

	actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.	<u>Regional (SER) y del Mercado Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones.</u> <u>o Las instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND.</u> <u>5. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente podrán ser sometidas a revisión documental, si se reportan cambios relevantes.</u> <u>6. Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su instalación. De tener alguna actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.</u>	
	(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema	(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos	Se integra expresamente la responsabilidad del CND de proveer la información estructurada existente, conforme a la Guía Técnica (capítulos 2.2.1 y 2.7.6). Se fortalece la trazabilidad

	Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos sistémica del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico. Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas: 1. Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSS®E versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos. 2. Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo: - Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld) - El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación. - Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.). - Estabilizadores (PSS). - Limitadores y protecciones internas. - Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.). Inclusión del archivo fuente en formato FORTRAN (.flx o .for) en caso de modelos de usuario. o Manual técnico detallado (diagramas de bloques,	conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos sistémica del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico. Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas: • Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSS®E versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos. • Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo: - Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld). - El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y/o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación. - Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.). - Estabilizadores (PSS). - Limitadores y protecciones internas. - Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.). - Inclusión del archivo fuente en formato	entre modelos previos y actualizaciones, evitando duplicidad de trabajos y asegurando coherencia metodológica entre agentes y el CND. Además, se garantiza que las validaciones se realicen bajo condiciones técnicas equivalentes a las definidas en la Guía Técnica.
--	---	--	---

	descripción de parámetros y variables). o Lista completa de constantes (CONS, ICONs, VARs, STATEs). o Para modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados válidos tanto para pequeña como para gran señal. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo encriptado del fabricante. 3. Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación. 4. Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas. 5. Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación. 6. Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones: o Cada cinco (5) años desde la última validación. o Ante cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario. o Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.	FLECS o FORTRAN (.flx o .for) en caso de modelos de usuario. - Manual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables). - Lista completa de constantes (CONS, ICONs, VARs, STATEs). • Para modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados válidos tanto para pequeña como para gran señal. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo encriptado del fabricante. • Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación. • Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas. • Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación. • Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones: - Cada cinco (5) años desde la última validación. - Ante cualquier modificación o modernización	
--	--	---	--

		de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario. - Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Para las plantas existentes, el CND deberá remitir a cada agente la información estructurada y los modelos validados que obren en sus registros, incluyendo parámetros de control, protecciones y observaciones técnicas derivadas de Informes de Eventos Finales o condiciones previamente identificados y formalmente notificadas (con su respectivo análisis técnico de sustento). Los agentes deberán verificar la consistencia de la información recibida, completar los datos faltantes y proponer ajustes justificados cuando existan discrepancias entre los modelos registrados y las condiciones reales de operación de la instalación. El CND consolidará la información revisada, validará los modelos finales y mantendrá la versión aprobada en la base oficial del SIN.	
	(MVM.5.1) Cronograma de Ensayos 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación, central de	(MVM.5.1) Cronograma de Ensayos 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación	45 días hábiles previos parece un tiempo muy excesivo. Se debe permitir al agente remitir la información cuanto mucho, 30 días hábiles previo al inicio de los

	ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC).	síncrona, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 30 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC).	ensayos. No tiene justificación solicitar la información con tanta anticipación.
	(MVM.5.2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC.4.1.2. el procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información: - o La información técnica del equipo o instalación a ensayar. - o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas. - o El programa detallado de ensayos, incluyendo: § Actividades por realizar. § Equipos de medición a utilizar. § Certificados de calibración o contrastación	(MVM.5.2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC.4.1.2. el procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información: - o La información técnica del equipo o instalación a ensayar. - o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas. - o El programa detallado de ensayos, incluyendo: § Actividades por realizar. § Equipos de medición a utilizar. § Certificados de calibración o contrastación	No hace mucho sentido que se realicen comentarios al procedimiento, si ya existe una guía (propuesta en esta metodología). La guía debe ser la referencia para la ejecución de las pruebas/ensayos

	vigentes de dichos equipos. 2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente, dentro un periodo de siete (7) días hábiles de acuerdo con el numeral MOC.4.1.2 numeral c. 3. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días. 4. Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma, para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).	vigentes de dichos equipos. 2. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días. 3. Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma, para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).	
	(MVM.5.3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos: o El Agente dispone de 45 días hábiles para los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND. o Estos deben estar en el formato definido por el CND. 2. De no contar con el visto bueno del CND; el agente debe realizar las adecuaciones correspondientes para gestionar nuevamente los ensayos, en caso de requerirse.	(MVM.5.3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos: o El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND. o Estos deben estar en el formato definido por el CND. 2. El CND revisará los resultados y remitirá notificación formal al agente de la aceptación del Informe. En caso de tener comentarios, remitirá al agente notificación formal solicitando las adecuaciones al documento, incluyendo el	Se da claridad y respaldo, en caso no se apruebe el Informe remitido por los agentes, en los casos que se solicite una nueva prueba.

		sustento de el porque se está solicitando la ejecución nuevamente de las pruebas.	
	(MVM.5.4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	(MVM.5.4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	Este numeral debería integrarse con el 5.3, o se debe eliminar el punto 2 del numeral 5.3
	(MVM.5.5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.	(MVM.5.5) Revalidación Periódica	¿Que motiva al CND a solicitar revalidación de ajustes cada 5 años? Este tipo de parámetros si se cambian es a través de una libranza. Agradecemos una ampliación sobre este punto incluido en la metodología.
	(MVM.5.6) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía técnica de Validación, contemplando los	(MVM.5.6) Entregables del procedo de validación	Esto es redundante, ya se señala desde el numeral 5.3

	formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta.		
	(MVM.6) Tipos de Equipos Deben realizarse ensayos para validar modelos dinámicos de los siguientes tipos de equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN):		Es más recomendable incluir o listar en este numeral los equipos a los cuales se les debe realizar prueba/ensayo de validación de modelos dinámico
	(MVM.7) Ejecución de las pruebas por Tipo de Equipos 1. La ejecución de pruebas es un componente importante, en la validación de modelos dinámicos, y debe adaptarse al tipo de instalación. Las pruebas deben realizarse cuando la instalación esté completamente operativa, con sistemas de control definitivos y configuraciones finales. Se debe seguir los lineamientos de la Guía de Validación de Modelos, a saber:		Esto ya se detalla en la guía o debería detallarse en la guía. Indicar esto aquí, no agrega valor al documento. Numerales y subnumerales MVM.7 y MVM.8

Nombre del Representante:	YEISY RODRÍGUEZ M.
Fecha:	10 de octubre de 2025

MERCADO MAYORISTA DE ELECTRICIDAD
COMITÉ OPERATIVO

Comentarios y/u observaciones al PROYECTO DE MODIFICACIÓN AL REGLAMENTO DE OPERACIÓN.

A discutirse en el Comité Operativo.

Comentarios/Observaciones de Forma		
Propuesta	Donde dice:	Deberá decir:
(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos:	(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos:	(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es de obligatorio cumplimiento para el proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos:

Norma Actual	Comentarios/Observaciones de Fondo		Justificación o Sustentación
	Donde dice:	Deberá decir:	
(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas	RAT: Regulador Automático de Tensión. Sistema que controla el voltaje de salida del generador.	RAT (AVR): Regulador Automático de Tensión. Sistema que controla el voltaje de salida del generador.	Se deben homologar otros términos incluidos en la Metodología, que no se encuentran definidos en las definiciones, por ejemplo: AVR, EOR, MER, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, PPC, SoC, droop, etc.
(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos	(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos	(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos	Es necesario incluir las definiciones correspondientes de cada uno de los archivos que son necesario en el modelo, ya que no todos utilizan el PSSE. Para la conversión de archivos de un software a otro es necesario que este requerimiento este claro. Deben incluirse definiciones de abreviaturas que se encuentran en este numeral, tales como GOV, OEL, UEL.
	1. Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo: - Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld) - El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y	1. Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo: - Modelo de la planta: -Sav: archive que contiene el estado completo del sistema potencia - Dyr: archive que contiene la base de datos dinámica -seq: archive de secuencia para análisis de corto circuito	

Norma Actual	Comentarios/Observaciones de Fondo		Justificación o Sustentación
	Donde dice:	Deberá decir:	
	/ o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación.	-Raw: es la base de datos, es un archivo de texto plano que contiene los datos de entrada del sistema en un formato estructurado	Aclarar el concepto de gran señal y pequeña señal.
	○ Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.). ○ Estabilizadores (PSS). ○ Limitadores y protecciones internas. ○ Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.). ○ Inclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTRAN (.fix o .for) en caso de modelos de usuario. ○ Manual técnico detallado (diagramas de	- Sld: archivo que contiene la representación gráfica del sistema eléctrico. ○ El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación. ○ Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.). ○ Estabilizadores (PSS). ○ Limitadores y protecciones internas. ○ Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.). ○ Inclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTRAN (.fix o .for) en caso de modelos de usuario.	

Norma Actual	Comentarios/Observaciones de Fondo		Justificación o Sustentación
	Donde dice:	Deberá decir:	
	bloques, descripción de parámetros y variables).	Manual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables).	
	Lista completa de constantes (CONS, ICONs, VARs, STATES).	Lista completa de constantes (CONS, ICONs, VARs, STATES).	
	Para modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados válidos tanto para análisis de pequeñas perturbaciones o pequeña señales como para análisis de grandes perturbaciones o gran señal. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo del fabricante.	Para modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados válidos tanto para <u>análisis de pequeñas perturbaciones o pequeña señales como para análisis de grandes perturbaciones o gran señal</u>. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo encriptado del fabricante.	

Norma Actual	Comentarios/Observaciones de Fondo		Justificación o Sustentación
	Donde dice:	Deberá decir:	
(MVM.8.3.3) Equipos con Control Digital	(MVM.8.3.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: • Frecuencia de muestreo adecuada. • La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.	(MVM.8.3.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: • <u>Frecuencia de muestreo según lo establezca el CND.</u> • La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.	Debe estar definido una frecuencia de muestreo según el requerimiento de CND, de tal forma que el que quiere adquirir control digital ya tenga la referencia.

Nombre del Representante:	Moises Cano
Fecha:	10 de octubre de 2025

MERCADO MAYORISTA DE ELECTRICIDAD
COMITÉ OPERATIVO

Comentarios y/u Observaciones

PROYECTO DE MODIFICACIÓN AL REGLAMENTO INTERNO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ OPERATIVO (RIFCO)

A discutirse en la Reunión Ordinaria No. 574 de 21 de octubre de 2025.

Norma	Comentarios/Observaciones de Forma		Justificación o Sustentación
	Comentarios/Observaciones de Fondo		
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
ARTÍCULO 5. Composición del Comité. Estará integrado conforme a la Norma (NDG.2.2) del Reglamento de Operación. El Comité escogerá de entre los Representantes, por mayoría de votos, un Secretario quien ejercerá sus funciones por el término de un (1) año prorrogable mientras sea miembro de este organismo en representación del conjunto de empresas que originalmente lo haya designado.	ARTÍCULO 5. Composición del Comité. Estará integrado conforme a la Norma (NDG.2.2) del Reglamento de Operación. El Comité tendrá un Secretario que ejercerá sus funciones por el término de un (1) año, mientras sea miembro de este organismo en representación del conjunto de empresas que originalmente lo haya designado. El cargo de Secretario será rotativo, según el orden establecido en el numeral NGD.2.2 del Reglamento de Operación así: -Distribuidor 1 -Distribuidor 2 -Transmisores -Grandes Clientes 1	RTÍCULO 5. Composición del Comité. Estará integrado conforme a la Norma (NDG.2.2) del Reglamento de Operación. El Comité escogerá de entre los Representantes, por mayoría de votos, un Secretario quien ejercerá sus funciones por el término de un (1) año prorrogable mientras sea miembro de este organismo en representación del conjunto de empresas que originalmente lo haya designado. El Representante Secretario podrá ser sustituido de su cargo por la mayoría absoluta del Comité por incumplimiento manifiesto de los deberes y obligaciones que le imponga el RIFCO.	Debe mantenerse que la elección del secretario se realice por mayoría de votos. Solo en caso de que ningún miembro desee postularse, se implementará un procedimiento alternativo para su selección, el cual podría ser similar al propuesto. Es importante resaltar que todos los integrantes del comité operativo tienen la obligación de presentar una postulación para el cargo de secretario, como parte de sus responsabilidades al aceptar formar parte del comité.
El Representante Secretario podrá ser sustituido de su cargo por la mayoría absoluta del Comité por			

Norma Actual	Comentarios/Observaciones de Fondo	Justificación o Sustentación
incumplimiento manifiesto de los deberes y obligaciones que le imponga el RIFCO.	Donde dice:	Deberá decir:
	-Grandes Clientes 2	Procedimiento Alternativo.
	-Generadores Hidroeléctricos mayor a 20 MW	<u>Si no se presenta ningún candidato para asumir el cargo de Secretario, dicha posición será ejercida de manera rotativa por un período de un (1) año, prorrogable mientras el miembro continúe formando parte de este organismo en representación del grupo de empresas que originalmente lo designó. Esta rotación se realizará conforme al orden establecido en el numeral NGD.2.2 del Reglamento de Operación, de la siguiente manera:</u>
	-Generadores Hidroeléctricos menor o igual a 20MW	1. <u>Distribuidor 1</u> 2. <u>Distribuidor 2</u> 3. <u>Transmisores</u> 4. <u>Grandes Clientes 1</u> 5. <u>Grandes Clientes 2</u> 6. <u>Generadores Hidroeléctricos mayor a 20 MW</u> 7. <u>Generadores Hidroeléctricos menor o igual a 20MW</u> 8. <u>Generadores Termoeléctricos</u> 9. <u>Generadores Renovables</u> No Convencionales
	-Generadores Termoeléctricos	
	-Generadores Renovables No Convencionales	
	El orden aquí establecido se mantendrá vigente en cada nuevo período, permitiendo que cada una de las representaciones cumpla con su responsabilidad con la Secretaría. Si al momento en que una representación le corresponda asumir las funciones de la Secretaría y no tenga designado su representante en el Comité, le corresponderá a la siguiente representación de la lista asumir las funciones de la Secretaría, hasta tanto se designe el representante, que según el orden, le corresponda.	El orden aquí establecido se mantendrá vigente en cada nuevo período, permitiendo que cada una de las representaciones cumpla con su responsabilidad con la Secretaría. Si al momento en que una representación le corresponda asumir las funciones de la Secretaría y no tenga designado su representante en el Comité, le corresponderá a
	El Representante Secretario podrá ser sustituido de su cargo por la mayoría absoluta del Comité por incumplimiento manifiesto de los deberes y obligaciones que le imponga el RIFCO.	El orden aquí establecido se mantendrá vigente en cada nuevo período, permitiendo que cada una de las representaciones cumpla con su responsabilidad con la Secretaría. Si al momento en que una representación le corresponda asumir las funciones de la Secretaría y no tenga designado su representante en el Comité, le corresponderá a

Comentarios/Observaciones de Fondo			
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
		la siguiente representación de la lista asumir las funciones de la Secretaría, hasta tanto se designe el representante, que, según el orden, le corresponda.	

ARTÍCULO 9. Atribuciones de los Representantes.	Se elimina	Se debe mantener normal actual.	No debe aceptarse su eliminación; el Comité Operativo debe tener la facultad de solicitar al CND aquellas normas que considere relevantes para la operación del mercado, incluyendo la posibilidad de proponer modificaciones a metodologías de detalle. Asimismo, el Comité Operativo podrá solicitar a la ASEP cambios en las reglas comerciales, sin que esto limite el derecho de los agentes para hacer solicitudes de manera individual.
---	------------	---------------------------------	--

ARTÍCULO 14. Quórum.	ARTÍCULO 14. Quórum	ARTÍCULO 14. Quórum.	No es necesario realizar cambios. El comité estará compuesto por 10 miembros, incluyendo al CND. La mitad serían 5 representantes, como ocurre actualmente, y el mínimo requerido para el quórum serían los 4 estipulados. Sin embargo, podría considerarse modificar el número de asistentes necesarios: para la primera convocatoria
El quórum estará constituido por cinco (5) Representantes al primer llamado en una sesión y por cuatro (4) en el segundo llamado de la misma sesión.	El quórum estará constituido por la mitad más uno de los Representantes habilitados al primer llamado en una sesión y por la mitad de los Representantes habilitados en el segundo llamado de la misma sesión.	El quórum estará constituido por cinco (6) Representantes al primer llamado en una sesión y por cuatro (5) en el segundo llamado de la misma sesión.	
Una vez iniciada la sesión, el quórum se mantendrá con un mínimo de cuatro (4) Representantes.	Una vez iniciada la sesión, el quórum se mantendrá con un mínimo de la mitad de los Representantes habilitados.	Una vez iniciada la sesión, el quórum se mantendrá con un mínimo de cuatro (5) Representantes.	

ARTÍCULO 15.Clases de Sesiones. Las sesiones del Comité podrán ser: a) presenciales, que incluirá las ordinarias y extraordinarias.	ARTÍCULO 15. Clases de Sesiones. Las sesiones del Comité podrán ser: a) presenciales o virtuales, que incluirá las ordinarias y extraordinarias.	serían 6 y para la segunda, 5. Se recomienda tener el consenso del comité independiente quién lo solicite.
Las sesiones presenciales podrán incluir videoconferencias, según la disponibilidad de la herramienta tecnológica de los Representantes.	Según la complejidad de los temas a discutir, la sesión deberá realizarse de manera presencial, por decisión del Presidente (a) del Comité o por solicitud de dos (2) Representantes.	

ARTÍCULO 21. Sustentación y discusión de los Anteproyectos. Los Representantes deberán revisar los Anteproyectos que hayan cumplido la revisión estipulada en el artículo 20 a más tardar cinco días hábiles después de recibido el mismo, los Representantes deberán enviar por los medios electrónicos habilitados a los miembros del Comité sus comentarios de forma y de fondo en el Formato No. 2 que se adjunta, el cual forma parte integral de este Reglamento. La Secretaría deberá llevar un registro de estos comentarios y presentarlos en la respectiva sesión.	ARTÍCULO 21. Sustentación y discusión de los Anteproyectos. Los Representantes deberán revisar los Anteproyectos que hayan cumplido la revisión estipulada en el artículo 20 a más tardar cinco días hábiles después de recibido el mismo, los Representantes deberán enviar por los medios electrónicos habilitados a los miembros del Comité sus comentarios de forma y de fondo en el Formato No. 2 que se adjunta, el cual forma parte integral de este Reglamento. La Secretaría deberá llevar un registro de estos comentarios y presentarlos en la respectiva sesión.	Los temas que no pudieron ser finalizados en una cesión del comité también podría continuar en la siguiente sesión del Comité, todo va a depender del tema por eso es importante que el comité decida.
El proponente deberá revisar, atender y preparar su respuesta por escrito a los comentarios y distribuirlos a los miembros del Comité a más tardar tres días después de vencido el plazo para recibir comentarios	El proponente deberá revisar, atender y preparar su respuesta por escrito a los comentarios y distribuirlos a los miembros del Comité a más tardar tres días después de vencido el plazo para recibir comentarios	

Comentarios/Observaciones de Fondo		
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:
Justificación o Sustentación		

días después de vencido el plazo para recibir comentarios establecido en el artículo 21.

Durante la sesión solo se discutirán los comentarios de fondo que hayan sido entregados de acuerdo al procedimiento arriba señalado. El Representante proponente deberá explicar, dar respuesta, requerido, todos los comentarios de fondo entregados. Al final de la sesión, deberá someterse a la aprobación del Comité el Anteproyecto presentado.

Si durante esta sesión no pueden ser discutidos todos los comentarios de fondo, el Comité podrá optar por el uso de las facilidades electrónicas disponibles para poder evacuar los comentarios de fondo que no hayan sido revisados para lo cual deberá implementarse el siguiente procedimiento:

- En un plazo no mayor de dos (2) días hábiles el proponente deberá enviar a los Representantes, respuesta a todos los comentarios de fondo que no fueron discutidos durante la sesión correspondiente.
- -Dentro de los siguientes dos (2) días hábiles, los

establecido en el artículo 21.

Durante la sesión solo se discutirán los comentarios de fondo que hayan sido entregados de acuerdo al procedimiento arriba señalado.

El Representante proponente deberá explicar, dar respuesta, o en todo caso ampliar de ser requerido, todos los comentarios de fondo entregados. Al final de la sesión, deberá someterse a la aprobación del Comité el Anteproyecto presentado.

Si durante esta sesión no pueden ser discutidos todos los comentarios de fondo, el Comité podrá optar por declarar una sesión permanente y continuar la revisión de los comentarios en una fecha acordada por el pleno, o bien cerrar la sesión y continuar la discusión en una sesión extraordinaria convocada para tal fin.

El Comité Operativo deberá en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles después de la sesión anterior elaborar el Informe de Metodología (ver Formato No. 3), que recoja todo lo actuado por el Comité en la aprobación de un Anteproyecto de Norma y enviarlo a la Presidencia.

El CND basado en el Informe de Metodología antes mencionado, deberá elaborar el Informe Final de Metodología que establece el numeral 15.4.1.7 de las Reglas Comerciales y enviarlo a

establecido en el artículo 21.

Durante la sesión solo se discutirán los comentarios de fondo que hayan sido entregados de acuerdo al procedimiento arriba señalado.

El Representante proponente deberá explicar, dar respuesta, o en todo caso ampliar de ser requerido, todos los comentarios de fondo entregados. Al final de la sesión, deberá someterse a la aprobación del Comité el Anteproyecto presentado.

Si durante esta sesión no pueden ser discutidos todos los comentarios de fondo, el Comité podrá optar por declarar una sesión permanente y continuar la revisión de los comentarios en una fecha acordada por el pleno, o bien cerrar la sesión y continuar la discusión en la siguiente sesión del Comité o en una sesión extraordinaria convocada para tal fin.

El Comité Operativo deberá en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles después de la sesión anterior elaborar el Informe de Metodología (ver Formato No. 3), que recoja todo lo actuado por el Comité en la aprobación de un Anteproyecto de Norma y enviarlo a la Presidencia.

El CND basado en el Informe de Metodología antes mencionado, deberá elaborar el Informe Final de Metodología que establece el numeral

Comentarios/Observaciones de Fondo			
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
Representantes podrán comentar la ASEP. las respuestas del proponente señaladas en el apartado anterior. -La Secretaría deberá recoger tanto los comentarios del proponente como el de los Representantes y deberán ser incluidos en la agenda para la siguiente sesión ordinaria del Comité. - En esta siguiente sesión, serán tratados aquellos comentarios de fondo que no hayan sido aclarados y deberán ser sometidos a aprobación de los Representantes. El Comité Operativo deberá en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles después de la sesión anterior elaborar el Informe de Metodología (ver Formato No. 3), que recoja todo lo actuado por el Comité en la aprobación de un Anteproyecto de Norma y enviarlo a la Presidencia. El CND basado en el Informe de Metodología antes mencionado, deberá elaborar el Informe Final de Metodología que establece el numeral 15.4.1.7 de las Reglas Comerciales y enviarlo a la ASEP.		15.4.1.7 de las Reglas Comerciales y enviarlo a la ASEP.	
ARTÍCULO 27. INSTALACIÓN DEL COMITÉ.	27. INSTALACIÓN	DEL	No es requerido su modificación independiente si el secretario es

Comentarios/Observaciones de Fondo

Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
Cada dos (2) años contados a partir del 29 de junio de 1999, fecha en que se instaló por primera vez el Comité, los Agentes del Mercado deberán realizarse la designación de sus Representantes ante el Comité, conforme se establece en las Normas NGD.2.3 y NGD.2.4 del Reglamento de Operación. En la primera sesión del Comité con los nuevos Representantes designados, se elegirá un(a) Secretario(a) Provisional, que deberá verificar el quórum y levantar la minuta correspondiente a la sesión. El Representante elegido para desempeñar dicho cargo provisional lo hará hasta cuando se elija el Representante Secretario, lo cual no podrá exceder de un (1) mes después de la designación provisional.	Cada dos (2) años contados a partir del 29 de junio de 1999, fecha en que se instaló por primera vez el Comité, los Agentes del Mercado deberán realizarse la designación de sus Representantes ante el Comité, conforme se establece en las Normas NGD.2.3 y NGD.2.4 del Reglamento de Operación. En la primera sesión del Comité con los nuevos Representantes designados, se designará el Secretario(a) que corresponda, según el orden de rotación contemplado en el artículo 5 del presente reglamento, quien deberá verificar el quórum y levantar la minuta correspondiente a la sesión.		seleccionado por solicitud propio o por rotación.

Nombre del Representante:	Katherine Castillo
Fecha:	10 de octubre de 2025

MERCADO MAYORISTA DE ELECTRICIDAD
COMITÉ OPERATIVO

Comentarios y/u Observaciones

PROYECTO DE MODIFICACIÓN AL REGLAMENTO INTERNO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ OPERATIVO (RIFCO)

A discutirse en la Reunión Ordinaria No. 574 de 21 de octubre de 2025.

Norma	Comentarios/Observaciones de Forma		Justificación o Sustentación
Comentarios/Observaciones de Fondo			
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
ARTÍCULO 5. Composición del Comité. Estará integrado conforme a la Norma (NDG.2.2) del Reglamento de Operación. El Comité escogerá de entre los Representantes, por mayoría de votos, un Secretario quien ejercerá sus funciones por el término de un (1) año prorrogable mientras sea miembro de este organismo en representación del conjunto de empresas que originalmente lo haya designado.	ARTÍCULO 5. Composición del Comité. Estará integrado conforme a la Norma (NDG.2.2) del Reglamento de Operación. El Comité tendrá un Secretario que ejercerá sus funciones por el término de un (1) año, mientras sea miembro de este organismo en representación del conjunto de empresas que originalmente lo haya designado. El cargo de Secretario será rotativo, según el orden establecido en el numeral NGD.2.2 del Reglamento de Operación así: -Distribuidor 1 -Distribuidor 2 -Transmisores -Grandes Clientes 1	RTÍCULO 5. Composición del Comité. Estará integrado conforme a la Norma (NDG.2.2) del Reglamento de Operación. El Comité escogerá de entre los Representantes, por mayoría de votos, un Secretario quien ejercerá sus funciones por el término de un (1) año prorrogable mientras sea miembro de este organismo en representación del conjunto de empresas que originalmente lo haya designado. El Representante Secretario podrá ser sustituido de su cargo por la mayoría absoluta del Comité por incumplimiento manifiesto de los deberes y obligaciones que le imponga el RIFCO.	Debe mantenerse que la elección del secretario se realice por mayoría de votos. Solo en caso de que ningún miembro desee postularse, se implementará un procedimiento alternativo para su selección, el cual podría ser similar al propuesto. Es importante resaltar que todos los integrantes del comité operativo tienen la obligación de presentar una postulación para el cargo de secretario, como parte de sus responsabilidades al aceptar formar parte del comité.

Donde dice: Deberá decir:

incumplimiento manifiesto de los deberes y obligaciones que le imponga el RIFCO.

-Grandes Clientes 2

-Generadores Hidroeléctricos mayor a 20 MW

-Generadores Hidroeléctricos menor o igual a 20MW

-Generadores Termoeléctricos

-Generadores Renovables No Convencionales

El orden aquí establecido se mantendrá vigente en cada nuevo periodo, permitiendo que cada una de las representaciones cumpla con su responsabilidad con la Secretaría.

Si al momento en que una representación le corresponda asumir las funciones de la Secretaría y no tenga designado su representante en el Comité, le corresponderá a la siguiente representación de la lista asumir las funciones de la Secretaría, hasta tanto se designe el representante, que según el orden, le corresponda.

El Representante Secretario podrá ser sustituido de su cargo por la mayoría absoluta del Comité por incumplimiento manifiesto de los deberes y obligaciones que le imponga el RIFCO.

Procedimiento Alternativo.

Si no se presenta ningún candidato para asumir el cargo de Secretario, dicha posición será ejercida de manera rotativa por un periodo de un (1) año, prorrogable mientras el miembro continúe formando parte de este organismo en representación del grupo de empresas que originalmente lo designó. Esta rotación se realizará conforme al orden establecido en el numeral NGD.2.2 del Reglamento de Operación, de la siguiente manera:

1. Distribuidor 1
2. Distribuidor 2
3. Transmisores
4. Grandes Clientes 1
5. Grandes Clientes 2
6. Generadores Hidroeléctricos mayor a 20 MW
7. Generadores Hidroeléctricos menor o igual a 20MW
8. Generadores Termoeléctricos
9. Generadores Renovables No Convencionales

El orden aquí establecido se mantendrá vigente en cada nuevo periodo, permitiendo que cada una de las representaciones cumpla con su responsabilidad con la Secretaría.

Si al momento en que una representación le corresponda asumir las funciones de la Secretaría y no tenga designado su representante en el Comité, le corresponderá a

Comentarios/Observaciones de Fondo			
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
ARTÍCULO 9. Atribuciones de los Representantes. Además de otras atribuciones que le asignen las disposiciones reglamentarias del sector eléctrico, los Representantes tendrán derecho a solicitar al CND el desarrollo, creación, modificación, derogación, subrogación o adición de normas que tengan a bien proponer y demás temas relacionados con la operación del Sistema Interconectado Nacional y Administración del Mercado.	Se elimina	la siguiente representación de la lista asumir las funciones de la Secretaría, hasta tanto se designe el representante, que, según el orden, le corresponda.	No debe aceptarse su eliminación; el Comité Operativo debe tener la facultad de solicitar al CND aquellas normas que considere relevantes para la operación del mercado, incluyendo la posibilidad de proponer modificaciones a metodologías de detalle. Asimismo, el Comité Operativo podrá solicitar a la ASEP cambios en las reglas comerciales, sin que esto limite el derecho de los agentes para hacer solicitudes de manera individual.
ARTÍCULO 14. Quórum. El quórum estará constituido por cinco (5) Representantes al primer llamado en una sesión y por cuatro (4) en el segundo llamado de la misma sesión. Una vez iniciada la sesión, el quórum se mantendrá con un mínimo de cuatro (4) Representantes.	ARTÍCULO 14. Quórum El quórum estará constituido por la mitad más uno de los Representantes habilitados al primer llamado en una sesión y por la mitad de los Representantes habilitados en el segundo llamado de la misma sesión. Una vez iniciada la sesión, el quórum se mantendrá con un mínimo de la mitad de los Representantes habilitados.	ARTÍCULO 14. Quórum. El quórum estará constituido por cinco (6) Representantes al primer llamado en una sesión y por cuatro (5) en el segundo llamado de la misma sesión. Una vez iniciada la sesión, el quórum se mantendrá con un mínimo de cuatro (5) Representantes.	No es necesario realizar cambios. El comité estará compuesto por 10 miembros, incluyendo al CND. La mitad serían 5 representantes, como ocurre actualmente, y el mínimo requerido para el quórum serían los 4 estipulados. Sin embargo, podría considerarse modificar el número de asistentes necesarios: para la primera convocatoria

Comentarios/Observaciones de Fondo			
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
ARTÍCULO 15.Clases de Sesiones. Las sesiones del Comité podrán ser: a) presenciales, que incluirá las ordinarias y extraordinarias. Las sesiones presenciales podrán incluir videoconferencias, según la disponibilidad de la herramienta tecnológica de los Representantes.	ARTÍCULO 15. Clases de Sesiones. Las sesiones del Comité podrán ser: a) presenciales o virtuales, que incluirá las ordinarias y extraordinarias. Según la complejidad de los temas a discutir, la sesión deberá realizarse de manera presencial, por decisión del Presidente (a) del Comité o por solicitud de dos (2) Representantes.	ARTÍCULO 15. Clases de Sesiones. Las sesiones del Comité podrán ser: a) presenciales o virtuales, que incluirá las ordinarias y extraordinarias. Según la complejidad de los temas a discutir, la sesión deberá realizarse de manera presencial, por decisión del Presidente (a) del Comité o por solicitud de dos (2) Representantes, el cual deberá tener el <u>consenso del Comité.</u>	serían 6 y para la segunda, 5. Se recomienda tener el consenso del comité independiente quién lo solicite.
ARTÍCULO 21. Sustentación y discusión de los Anteproyectos. Los Representantes deberán revisar los Anteproyectos que hayan cumplido la revisión estipulada en el artículo 20 a más tardar cinco días hábiles después de recibido el mismo, los Representantes deberán enviar por los medios electrónicos habilitados a los miembros del Comité sus comentarios de forma y de fondo en el Formato No. 2 que se adjunta, el cual forma parte integral de este Reglamento. La Secretaría deberá llevar un registro de estos comentarios y presentarlos en la respectiva sesión. El proponente deberá revisar, atender y preparar su respuesta por escrito a los comentarios y distribuirlos a los miembros del Comité a más tardar tres días después de vencido el plazo para recibir comentarios	ARTÍCULO 21. Sustentación y discusión de los Anteproyectos. Los Representantes deberán revisar los Anteproyectos que hayan cumplido la revisión estipulada en el artículo 20 a más tardar cinco días hábiles después de recibido el mismo, los Representantes deberán enviar por los medios electrónicos habilitados a los miembros del Comité sus comentarios de forma y de fondo en el Formato No. 2 que se adjunta, el cual forma parte integral de este Reglamento. La Secretaría deberá llevar un registro de estos comentarios y presentarlos en la respectiva sesión. El proponente deberá revisar, atender y preparar su respuesta por escrito a los comentarios y distribuirlos a los miembros del Comité a más tardar tres días después de vencido el plazo para recibir comentarios	ARTÍCULO 21. Sustentación y discusión de los Anteproyectos. Los Representantes deberán revisar los Anteproyectos que hayan cumplido la revisión estipulada en el artículo 20 a más tardar cinco días hábiles después de recibido el mismo, los Representantes deberán enviar por los medios electrónicos habilitados a los miembros del Comité sus comentarios de forma y de fondo en el Formato No. 2 que se adjunta, el cual forma parte integral de este Reglamento. La Secretaría deberá llevar un registro de estos comentarios y presentarlos en la respectiva sesión. El proponente deberá revisar, atender y preparar su respuesta por escrito a los comentarios y distribuirlos a los miembros del Comité a más tardar tres días después de vencido el plazo para recibir comentarios	Los temas que no pudieron ser finalizados en una cesión del comité también podría continuar en la siguiente sesión del Comité, todo va a depender del tema por eso es importante que el comité decida.

Comentarios/Observaciones de Fondo

Norma Actual

Donde dice:

Deberá decir:

Justificación o Sustentación

días después de vencido el plazo para recibir comentarios establecido en el artículo 21.

Durante la sesión solo se discutirán los comentarios de fondo que hayan sido entregados de acuerdo al procedimiento arriba señalado. El Representante proponente deberá explicar, dar respuesta, o en todo caso ampliar de ser requerido, todos los comentarios de fondo entregados. Al final de la sesión, deberá someterse a la aprobación del Comité el Anteproyecto presentado.

Si durante esta sesión no pueden ser discutidos todos los comentarios de fondo, el Comité podrá optar por el uso de las facilidades electrónicas disponibles para poder evacuar los comentarios de fondo que no hayan sido revisados para lo cual deberá implementarse el siguiente procedimiento:

- En un plazo no mayor de dos (2) días hábiles el proponente deberá enviar a los Representantes, respuesta a todos los comentarios de fondo que no fueron discutidos durante la sesión correspondiente.
- -Dentro de los siguientes dos (2) días hábiles, los

establecido en el artículo 21.

Durante la sesión solo se discutirán los comentarios de fondo que hayan sido entregados de acuerdo al procedimiento arriba señalado.

El Representante proponente deberá explicar, dar respuesta, o en todo caso ampliar de ser requerido, todos los comentarios de fondo entregados. Al final de la sesión, deberá someterse a la aprobación del Comité el Anteproyecto presentado.

Si durante esta sesión no pueden ser discutidos todos los comentarios de fondo, el Comité podrá optar por declarar una sesión permanente y continuar la revisión de los comentarios en una fecha acordada por el pleno, o bien cerrar la sesión y continuar la discusión en una sesión extraordinaria convocada para tal fin.

El Comité Operativo deberá en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles después de la sesión anterior elaborar el Informe de Metodología (ver Formato No. 3), que recoja todo lo actuado por el Comité en la aprobación de un Anteproyecto de Norma y enviarlo a la Presidencia.

El CND basado en el Informe de Metodología antes mencionado, deberá elaborar el Informe Final de Metodología que establece el numeral 15.4.1.7 de las Reglas Comerciales y enviarlo a

establecido en el artículo 21.

Durante la sesión solo se discutirán los comentarios de fondo que hayan sido entregados de acuerdo al procedimiento arriba señalado.

El Representante proponente deberá explicar, dar respuesta, o en todo caso ampliar de ser requerido, todos los comentarios de fondo entregados. Al final de la sesión, deberá someterse a la aprobación del Comité el Anteproyecto presentado.

Si durante esta sesión no pueden ser discutidos todos los comentarios de fondo, el Comité podrá optar por declarar una sesión permanente y continuar la revisión de los comentarios en una fecha acordada por el pleno, o bien cerrar la sesión y continuar la discusión en la siguiente sesión del Comité o en una sesión extraordinaria convocada para tal fin.

El Comité Operativo deberá en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles después de la sesión anterior elaborar el Informe de Metodología (ver Formato No. 3), que recoja todo lo actuado por el Comité en la aprobación de un Anteproyecto de Norma y enviarlo a la Presidencia.

El CND basado en el Informe de Metodología antes mencionado, deberá elaborar el Informe Final de Metodología que establece el numeral

Comentarios/Observaciones de Fondo			
Norma Actual	Donde dice:	Deberá decir:	Justificación o Sustentación
Representantes podrán comentar las respuestas del proponente señaladas en el apartado anterior. -La Secretaría deberá recoger tanto los comentarios del proponente como el de los Representantes y deberán ser incluidos en la agenda para la siguiente sesión ordinaria del Comité. - En esta siguiente sesión, serán tratados aquellos comentarios de fondo que no hayan sido aclarados y deberán ser sometidos a aprobación de los Representantes. El Comité Operativo deberá en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles después de la sesión anterior elaborar el Informe de Metodología (ver Formato No. 3), que recoja todo lo actuado por el Comité en la aprobación de un Anteproyecto de Norma y enviarlo a la Presidencia. El CND basado en el Informe de Metodología antes mencionado, deberá elaborar el Informe Final de Metodología que establece el numeral 15.4.1.7 de las Reglas Comerciales y enviarlo a la ASEP.	la ASEP.	15.4.1.7 de las Reglas Comerciales y enviarlo a la ASEP.	
ARTÍCULO 27. INSTALACIÓN DEL COMITÉ.	ARTÍCULO 27. COMITÉ.	INSTALACIÓN DEL	No es requerido su modificación independiente si el secretario es

Comentarios/Observaciones de Fondo

Donde dice:

Justificación o Sustentación

seleccionado por solicitud propio o por rotación.

Deberá decir:

Cada dos (2) años contados a partir del 29 de junio de 1999, fecha en que se instaló por primera vez el Comité, los Agentes del Mercado deberán realizarse la designación de sus Representantes ante el Comité, conforme se establece en las Normas NGD.2.3 y NGD.2.4 del Reglamento de Operación. En la primera sesión del Comité con los nuevos Representantes designados, se elegirá un(a) Secretario(a) Provisional, que deberá verificar el quórum y levantar la minuta correspondiente a la sesión. El Representante elegido para desempeñar dicho cargo provisional lo hará hasta cuando se elija el Representante Secretario, lo cual no podrá exceder de un (1) mes después de la designación provisional.

Norma Actual

Cada dos (2) años contados a partir del junio de 1999, fecha en que se instaló por primera vez el Comité, los Agentes del Mercado deberán realizarse la designación de sus Representantes ante el Comité, conforme se establece en las Normas NGD.2.3 y NGD.2.4 del Reglamento de Operación. En la primera sesión del Comité con los nuevos Representantes designados, se designará el Secretario(a) que corresponda, según el orden de rotación contemplado en el artículo 5 del presente reglamento, quien deberá verificar el quórum y levantar la minuta correspondiente a la sesión.

Nombre del Representante:	Katherine Castillo
Fecha:	10 de octubre de 2025

SPUESTA CND	
anlenserse el objetivo general, y no es	
Guia técnica	

ANEXO C

RESPUESTA DEL CND A LOS COMENTARIOS RECIBIDOS

CENTRO NACIONAL DE DESPACHO
RESPUESTAS A LOS COMENTARIOS DEL COMITÉ OPERATIVO

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se Interconecten al SIN. (MVM)

PROPUESTA NORMA		HIDROS >20 MW	
PROPUESTA NORMA	COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND	
(MVM 1) Objetivo Definir el procedimiento de detalle que deben seguir los Agentes del Mercado propietarios de equipos tanto nuevos como existentes, para la evaluación y validación técnica de los modelos dinámicos de los equipos eléctricos que se conecten al SIN, y para el seguimiento a las acciones de desempeño que estos sistemas deben mantener, de tal forma que contribuya a una operación segura y confiable del Sistema Interconectado Nacional.			
<u>Comentarios de forma</u>			
	Por tratarse de una nueva metodología la recomendación por parte de los hidros mayores de 20 MW sería que se eleve a un subcomité la nueva metodología.	Esto es decisión del Comité Operativo.	

CENTRO NACIONAL DE DESPACHO
RESPUESTAS A LOS COMENTARIOS DEL COMITÉ OPERATIVO

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025 PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN. (MVM)			
PROPUESTA NORMA		HIDROS < 20 Y ERNC	
PROPUESTA NORMA		COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 1) Objetivo Definir el procedimiento de detalle que deben seguir los Agentes del Mercado propietarios de equipos tanto nuevos como existentes, para la evaluación y validación técnica de los modelos dinámicos de los equipos eléctricos que se conecten al SIN y para el seguimiento a las acciones de desempeño que estos sistemas deben mantener, de tal forma que contribuya a una operación segura y confiable del Sistema Interconectado Nacional			
<u>Comentarios de forma</u>			
		1) Creación de un Subcomité para revisión especializada de la Metodología	Esto es decisión del Comité Operativo.
		2) La Guía Técnica debe ser objeto de evaluación formal junto con la Metodología	La Guía técnica, no es un documento normativo, el mismo corresponde a un documento técnico resultante de una consultoría especializada de verificación de los modelos y preparación de una guía efectiva para la validación de los modelos, por lo que consideramos que no es documento para ser adecuado o modificado en esta etapa.

PROPUESTA NORMA		TERMICOS	
PROPUESTA NORMA	COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND	
(MVM 2) Alcance Aplica a todos los agentes del Sistema Interconectado Nacional (SIN) que operen o vayan a operar unidades generadoras, parques de generación de Energía Renovable No Convencional (ERNC), Sistemas de Almacenamiento de Energía basados en Baterías (SAEb) o equipos de compensación estáticos y dinámicos	(MVM 2) Alcance La presente metodología aplica a todos los Agentes del SIN que incorporen, modifiquen o mantengan en operación equipos cuya dinámica impacte el comportamiento del sistema de potencia, incluyendo sin limitarse a: i) unidades de generación sincrónicas y de inducción; ii) centrales con recursos energéticos renovables variables (eólica, solar fotovoltaica) y sus controladores de planta (PPC); iii) sistemas de almacenamiento de energía en baterías (SAEb), almacenamiento asociado a generación (SAEg) y control de estado de carga (SoC); iv) plantas híbridas y esquemas de control coordinado (droop/frecuencia, control Q-V y P-f); v) equipos de compensación estáticos y dinámicos (SVC, STATCOM, TCSC, SSSC, compensadores sincrónicos) y sistemas HVDC/back-to-back; vi) protecciones y limitadores que influyan en la respuesta dinámica (AVR/RAT, GOV/RAV, PSS, OEL, UEL, LFSM, FRT/LVRT/OVRT). También aplica cuando se realicen modificaciones que afecten parámetros de control, protección o capacidad en 25% o más respecto de los utilizados en la última validación aprobada. Cuando por su naturaleza de interconexión, corresponda, los agentes deberán remitir al CND y al EOR la información necesaria para la base de datos regional de modelos.	El CND considera mantener el Alcance general, ya que se señala cuales son los equipos a los que le aplica la metodología. Los detalles de cuando debe realizarse ya se detallan a lo largo del enunciado de la metodología.	

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconectan al SIN. (MVM)

PROPUESTA NORMA		TERMINOS	
PROPUESTA NORMA		COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas Para efectos de esta metodología, se adoptan las definiciones del Reglamento de Operación y del Reglamento de Transmisión. Adicionalmente se incorporan las siguientes abreviaturas: AVR o RAT: Regulador Automático de Tensión, GOV o RAV: Regulador Automático de Velocidad. PSS: Estabilizador de Sistemas de Potencia, OEL/UEL: Limitadores de sobre/subexcitación, PPC: Controlador de Planta. SOC: Estado de carga. ERT/VRT/OVRT: Tolerancia a huecos/sobretensiones. SAEB/SAEN: Sistema de almacenamiento en baterías/asociado a generación. FACTS: Dispositivos de compensación estática y control de potencia. Droop: Curva de regulación P-F o Q-V. ESR: Ente Operador Regional. MER: Mercado Eléctrico Regional. Los términos "evaluación", "validación" y "seguimiento" se entienden como: evaluación documental y estructural del modelo; comparación del modelo con registros medidos para perturbaciones representativas; y verificación periódica de la vigencia del modelo frente a cambios de la instalación o del sistema.		Se homologa terminología utilizada y se incorporan abreviaturas faltantes, evitando ambigüedades y asegurando coherencia con RO y Código Fotovoltaico.	No tenemos inconvenientes en agregar las abreviaturas que indica el agente. Con relación a la última redacción que añadió el agente, le indicamos que los términos son explicados en la guía técnica, y no es necesario anexarlos en esta sección de la metodología.
PROPUESTA NORMA CND Centro Nacional de Despacho. Encargado de coordinar y supervisar el proceso de validación y homologación de modelos dinámicos. RMS Modelo de transientes electromecánicos (Root Mean Square) SSSE Herramienta utilizada para la simulación de sistemas eléctricos en dominio fasorial (Power System Simulator for Engineering) PDT Modelo orientado a simulaciones de estabilidad con variables promedio (Phasor Domain Type) RAT Regulador Automático de Tensión. Sistema que controla el voltaje de salida de generador. RAV Regulador Automático de Velocidad/carga. Controla la frecuencia o la potencia activa del generador. PSS Estabilizador que mejora el amortiguamiento de oscilaciones electromecánicas (Power System Stabilizer) PPC Controlador a nivel Planta que regula potencia activa/reactiva, tensión y factor de potencia (Power Plant Controller) SAEB Sistema de Almacenamiento de Energía basado en baterías. Equipo que permite la inyección o absorción controlada de potencia activa/reactiva. STATCON Sistema de compensación dinámica de potencia reactiva con respuesta rápida (Static Synchronous Compensator). FSN Un. Condición de prueba sin carga para curva de saturación (Full Speed No Load). Modelo validado Modelo matemático cuya respuesta simulada ha sido verificada frente a datos reales de campo. Modelo homologado Modelo que cumple con los requisitos de estructura y documentación establecidos por la guía técnica Ensayo en campo Prueba real ejecutada en la instalación bajo condiciones controladas para obtener mediciones dinámicas. Informe de homologación Documento técnico que compara los resultados medidos y simulados, y respalda la validez del modelo entregado. FRT Fault Ride Through. Capacidad de soportar fallas eléctricas sin desconectarse			

CENTRO NACIONAL DE DESPACHO
RESPUESTAS A LOS COMENTARIOS DEL COMITÉ OPERATIVO

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SN (MVM)

PROPUESTA NORMA		DISTRIBUIDOR 1(ENSA)	
PROPUESTA NORMA		COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM-3) Definiciones y Abreviaturas CND Centro Nacional de Despacho. Encargado de coordinar y supervisar el proceso de validación y homologación de modelos dinámicos. RMS Modelo de transcientes electromecánicos (Root Mean Square). PSS®El Herramienta utilizada para la simulación de sistemas eléctricos en dominio fasorial (Power System Simulator for Engineering.). PDT Modelo orientado a simulaciones de estabilidad con variables promedio (Phasor Domain Type). RAT Regulador Automático de Tensión. Sistema que controla el voltaje de salida del generador. RAV Regulador Automático de Velocidad/carga. Controla la frecuencia o la potencia activa del generador. PSS Estabilizador que mejora el amortiguamiento de oscilaciones electromecánicas (Power System Stabilizer) PPC Controlador a nivel planta que regula potencia activa/reactiva, tensión y factor de potencia (Power Plant Controller) SAEb Sistema de Almacenamiento de Energía basado en baterías. Equipo que permite la inyección o absorción controlada de potencia activa/reactiva. STATCOM Sistema de compensación dinámica de potencia reactiva con respuesta rápida (Static Synchronous Compensator). FSLNIn Condición de prueba sin carga para curva de saturación (Full Speed No Load). Modelo validado Modelo matemático cuya respuesta simulada ha sido verificada frente a datos reales de campo. Modelo homologado Modelo que cumple con los requisitos de estructura y documentación establecidos por la guía técnica. Ensayo en campo Prueba real ejecutada en la instalación bajo condiciones controladas para obtener mediciones dinámicas. Informe de homologaciónDocumento técnico que compara los resultados medidos y simulados, y respalda la validez del modelo entregado. FRT Fault Ride Through Capacidad de soportar fallas eléctricas sin desconectarse		Se deben homologar otros términos incluidos en la Metodología, que no se encuentran definidos en las definiciones, por ejemplo: AVR, EOR, MER, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, PPC, Soc, droop, etc.	No tenemos inconvenientes en la redacción propuesta por el agente

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO: Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se Interconectan al SIN (MVM)

PROPUESTA NORMA

HIDROS < 20 Y ERNC

PROPUESTA NORMA			COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 4.1) Periodo Transitorio para agentes existentes Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un periodo transitorio de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este periodo: 1 Los agentes deberán presentar un cronograma de actualización de modelos al CND 2 El periodo transitorio máximo será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación de la presente metodología 3.El CND priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones: oLas instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyas condiciones operativas hayan cambiado significativamente oLas instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su Informe Diagnóstico de las causas estructurales, fortaleza y debilidades del Sistema Eléctrico Regional (SER) y del Mercado Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones. oLas instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND 4. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente podrán ser sometidas a revisión documental, si se reportan cambios relevantes. 5.Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su instalación. De tener alguna actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.	(MVM 4.2) Modelos matemáticos requeridos El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos sistémica del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico. Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas: 1.Ser del tipo PDI (phasor domain transients), compatibles con PSSOE versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos 2.Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo: oModelo de la planta oEl archivo del modelo de planta, debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación. oCada subsistema representado (generador, regulador de velocidad, regulador automático de tensión, limitador de sobreexcitación y limitador de subexcitación, etc) oEstabilizadores de sistema de potencia oLimitadores y protecciones internas oLógicas de control avanzadas (controlador de conjunto de la planta, estado de carga, etc.). oInclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTRAN en caso de modelos de usuario. oLista completa de constantes oPara modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados válidos tanto para pequeña como para gran señal. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo encriptado del fabricante 3.Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación 4.Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas 5.Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación. oCada cinco (5) años desde la última validación. oAnte cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario. oCuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.	(MVM 4.2) Modelos matemáticos requeridos El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos sistémica del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico. Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características: 1.Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSSOE versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos. 2.Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo: oModelo de la planta (sav, dvr, seq, raw y sid) oEl archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación. oCada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL) oEstabilizadores (PSS) oLimitadores y protecciones internas oLógicas de control avanzadas (PPC, SeC, droop) oInclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTRAN (ix o ior) en caso de modelos de usuario. oLista completa de constantes (CONS, ICONS, VARs, STATEs).... oManual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables). no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo encriptado del fabricante. 3.Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación. 4.Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas. 5.Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación. 6.Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones: oAnte cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario. oCuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.	El uso de "etc." en listados de requisitos deja el alcance abierto y puede dar lugar a interpretaciones o exigencias no previstas en el texto original de la metodología, afectando la seguridad en el cumplimiento y la planificación técnica y económica de los agentes. Los agentes deben conocer exactamente y en detalle qué archivos, subsistemas, variables y pruebas se esperan (sobre todo al coordinar con los fabricantes, planificar libranzas y estimar costos/plazos).	La metodología no pretende enlistar exhaustivamente todos los elementos técnicos, ya que eso corresponde a la Guía Técnica de Validación de Modelos y es aquí donde se presentan. El etc no es un vacío, sino una abreviación controlada que remite a la Guía Técnica

REUNIÓN: Ordinaria No. 574, Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos (MMD) que se interconectan al SIN (MVM)

PROPUESTA NORMA			TERMINOS	
PROPUESTA NORMA			COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser grabada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos	(MVM 5.1) Cronograma de Ensayos 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación síncrona, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC)	(MVM 5.1) Cronograma de Ensayos 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación síncrona, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 30 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC)	45 días hábiles previos parece un tiempo muy excesivo. Se debe permitir al agente remitir la información cuando mucho, 30 días hábiles previos al inicio de los ensayos. No tiene justificación solicitar la información con tanta anticipación.	El tiempo indicado del CND está en función de los ensayos gestionados anteriormente a las centrales que participaron en la consultoria
(MVM 5.2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1.2, el siguiente procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información: o La información técnica del equipo o instalación a ensayar. o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas. o El programa detallado de ensayos, incluyendo: 5. Actividades por realizar. 6. Equipos de medición a utilizar. 7. Equipos de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos. 8. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días. 9. Una vez aprobado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).	(MVM 5.2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1.2, el procedimiento de ensayo, y remitir al CND la siguiente información: o La información técnica del equipo o instalación a ensayar. o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas. o El programa detallado de ensayos, incluyendo: 5. Actividades por realizar. 6. Equipos de medición a utilizar. 7. Equipos de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos. 8. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días. 9. Una vez aprobado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).	(MVM 5.2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1.2, el procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información: o La información técnica del equipo o instalación a ensayar. o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas. o El programa detallado de ensayos, incluyendo: 5. Actividades por realizar. 6. Equipos de medición a utilizar. 7. Equipos de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos. 8. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días. 9. Una vez aprobado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).	No hace mucho sentido que se realicen comentarios al procedimiento si ya existe una guía (propuesta en esta metodología). La guía debe ser la referencia para la ejecución de las pruebas/ensayos	Precisamente la existencia de la guía implica que el CND revise que el procedimiento propuesto de tal forma que se ajuste a la guía y de existir algún detalle que la guía no contemple poder realizar las observaciones técnicas necesarias.
(MVM 5.3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos: o El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND. o Estos deben estar en el formato definido por el CND. 2. De no contar con el visto bueno del CND, el agente debe realizar las adecuaciones correspondientes para gestionar nuevamente los ensayos, en caso de requerirse	(MVM 5.3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos: o El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND. o Estos deben estar en el formato definido por el CND. 2. El CND revisará los resultados y remitirá notificación formal al agente de la aceptación del informe. En caso de tener comentarios, remitirá al agente notificación formal solicitando las adecuaciones al documento, incluyendo el sustento de el porque se está solicitando la ejecución nuevamente de las pruebas	(MVM 5.3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos: o El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND. o Estos deben estar en el formato definido por el CND. 2. El CND revisará los resultados y remitirá notificación formal al agente de la aceptación del informe. En caso de tener comentarios, remitirá al agente notificación formal solicitando las adecuaciones al documento, incluyendo el sustento de el porque se está solicitando la ejecución nuevamente de las pruebas	Se da claridad y respaldo, en caso no se apruebe el informe remitido por los agentes, en los casos que se solicite una nueva prueba	No tenemos inconvenientes a la propuesta de redacción por parte del agente
(MVM 5.4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	(MVM 5.4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	(MVM 5.4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	Esto numeral debería integrarse con el 5.3, o se debe eliminar el punto 2 del numeral 5.3	Para efectos de dar un mejor orden a las tareas dentro del proceso, se colocó la gestión de entrega separada de la gestión de revisión, por lo que consideramos se debe mantener como ha sido propuesto por el CND
(MVM 5.5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles	(MVM 5.5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles	(MVM 5.5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles	Que movba al CND a solicitar revalidación de ajustes cada 5 años? Este tipo de parámetros si se cambian es a través de una libranza. Agradecemos una ampliación sobre este punto incluido en la metodología	No es redundante. La periodicidad de 5 años permite demostrar que los modelos no permanecen indefinidamente vigentes. Todo modelo debe tener vigencia definida y evidencia de revisión periódica, aunque no se den cambios. La necesidad de verificar la vigencia técnica de los modelos, considerando envejecimiento de equipos, cambios internos de software y la evolución del SIN, es la razón principal del numeral. Adicional, la periodicidad de cinco años se mantiene en coherencia con la práctica regional establecida por el EOP y con los lineamientos internacionales de aseguramiento de confiabilidad de modelos dinámicos.
(MVM 5.6) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía Técnica de Validación, contemplando los formatos y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta	(MVM 5.6) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía Técnica de Validación, contemplando los formatos y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta	(MVM 5.6) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía Técnica de Validación, contemplando los formatos y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta	Esto es redundante, ya se señala desde el numeral 5.3	No es redundante. Una vez aprecie los formatos indicados en la guía, al dejar claro estos en la metodología, se aprecia la importancia de la entrega de dicha documentación. Como comentamos arriba se busca dar un mejor orden, por lo que con esto se busca el cierre del proceso

Reunión: Ordinaria No 374 Fecha: 21/10/2025
Proyecto: Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos d

factores que se interrelacionan al SIN (MVM)

PROPUESTA NORMA

HIJOS < 20 Y ERNC

	COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA ERNC
(MVM 5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Operativo, debiendo cumplir con los siguientes puntos: (MVM 5.1) Cronograma de Ensayos 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación sincrona central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activo que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emita al agente los comentarios correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de ensayo. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de plantamiento semanal y en el mismo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Central (MOC).	El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación sincrona central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activo que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emita al agente los comentarios correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de ensayo. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de plantamiento semanal y en el mismo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Central (MOC). (MVM 5.2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en su cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1.2 el procedimiento de ensayo y el informe de ensayo. 2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente dentro un periodo de hasta 7 días hábiles de acuerdo con el numeral MOC 4.1.2 numeral c. 3. Los Agentes de Mercado aspirantes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días hábiles de antelación y enviado al cronograma propuesto por los agentes a evaluar, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles lo notificará al agente la aceptación del cronograma, para la continuación de la (s) libranza(s) correspondiente(s).	El Cronograma de Ensayos debe incluir en su cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1.2 el procedimiento de ensayo y el informe de ensayo. 2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente dentro un periodo de hasta 7 días hábiles de acuerdo con el numeral MOC 4.1.2 numeral c. 3. Los Agentes de Mercado aspirantes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días hábiles de antelación y enviado al cronograma propuesto por los agentes a evaluar, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles lo notificará al agente la aceptación del cronograma, para la continuación de la (s) libranza(s) correspondiente(s). El Cronograma de Ensayos debe incluir en su cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1.2 el procedimiento de ensayo y el informe de ensayo. 2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente dentro un periodo de hasta 7 días hábiles de acuerdo con el numeral MOC 4.1.2 numeral c. 3. Los Agentes de Mercado aspirantes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días hábiles de antelación y enviado al cronograma propuesto por los agentes a evaluar, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles lo notificará al agente la aceptación del cronograma, para la continuación de la (s) libranza(s) correspondiente(s).
(MVM 5.3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos, el Agente debe enviar un informe técnico de observaciones debidamente fundamentado, que contenga los incumplimientos con referencias explícitas a los numerales aplicables de la Metodología y/o de la Guía Técnica. 2. De no emitirse el visto bueno, el CND comunicará su decisión conforme a MVM 5.4 (remitiendo un informe técnico o de revisión dentro de los plazos previstos en MVM 5.4).	El Agente debe enviar un informe técnico de observaciones debidamente fundamentado, que contenga los incumplimientos con referencias explícitas a los numerales aplicables de la Metodología y/o de la Guía Técnica. 2. De no emitirse el visto bueno, el CND comunicará su decisión conforme a MVM 5.4 (remitiendo un informe técnico o de revisión dentro de los plazos previstos en MVM 5.4).	El Agente debe enviar un informe técnico de observaciones debidamente fundamentado, que contenga los incumplimientos con referencias explícitas a los numerales aplicables de la Metodología y/o de la Guía Técnica. 2. De no emitirse el visto bueno, el CND comunicará su decisión conforme a MVM 5.4 (remitiendo un informe técnico o de revisión dentro de los plazos previstos en MVM 5.4).
(MVM 5.4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.	El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.
(MVM 5.5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.	El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.	El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.
(MVM 5.6) Entrega de los Resultados 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía Técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta	Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía Técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta	Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía Técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta

PROPUESTA NORMA		DISTRIBUIDOR 1(ENSA)	
PROPUESTA NORMA		COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos		(MVM 5) Planificación y Coordinación de Ensayos La planificación y coordinación de ensayos es de obligatorio cumplimiento para el proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos	No tenemos inconvenientes a la propuesta de redacción por parte del agente
(MVM 5 1) Cronograma de Ensayos 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación sincrona, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado. 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes. 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos. 4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas. 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC).			
(MVM 5 2) Procedimientos de Ensayos 1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC 4.1 2, el procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información: o La información técnica del equipo o instalación a ensayar o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas. « El programa detallado de ensayos, incluyendo Actividades por realizar. 5 Equipos de medición a utilizar 5 Certificados de calibración e contrastación vigentes de dichos equipos. 2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente, dentro un periodo de siete (7) días hábiles de recibido con el numeral MOC 4.1 2 numeral c 3. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días. 4. Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma, para la coordinación de la(s) libranza(s) correspondiente(s).			
(MVM 5 3) Entrega Posterior a los Ensayos 1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos: o El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND. o Estos deben estar en el formato definido por el CND. 2. De no contar con el visto bueno del CND, el agente debe realizar las adecuaciones correspondientes para gestionar nuevamente los ensayos, en caso de requerirse.			
(MVM 5 4) Revisión de los Modelos 1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. 2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles. 3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.			
(MVM 5 5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.			
(MVM 5 6) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta			

REUNIÓN: Ordinaria No.572 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se Interconectan al SIN (MVM)

TÉRMICOS			
PROPUESTA NORMA	COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND	
No presento propuesta	Es más recomendable incluir o listar en este numeral los equipos a los cuales se les debe realizar prueba/ensayo de validación de modelos dinámico	La propuesta del CND enlista, en los subnumerales siguiente (6.1 y 6.2) los equipos a los cuales se le debe validar los modelos. No comprendemos por que el agente indica lo contrario. El no presentar la lista de equipos a ensayar, deja espacio a la interpretación y normativamente, no es correcto.	
(MVM 6) Tipos de Equipos Deben realizarse ensayos para validar modelos dinámicos de los siguientes tipos de equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN): (MVM 6.1) Unidades o Centrales de generación síncrona 1 Las centrales de generación con tecnología síncrona nuevas o existentes, deberán realizar el proceso de validación de modelos matemáticos según establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos y presentar al CND los resultados de dicho proceso. (MVM 6.2) Las Unidades o Centrales de generación de Energía Renovables No Convencionales (ERNC) 1 Las centrales renovables no convencionales nuevas o existentes, deberán presentar al CND sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la "Guía Técnica de Validación de Modelos". (MVM 6.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (FACTS) y Equipos de Compensación de Energía Activa (SAEb) 1 Los Agentes de Mercado que vayan a instalar equipos de compensación reactiva y/o activa nuevos o existentes, deben presentar sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos.			

REUNIÓN: Ordinaria No.674 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN. (MVM)

PROPUESTA NORMA		TÉRMINICOS	
PROPUESTA NORMA		COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 7) Ejecución de las pruebas por Tipo de Equipos 1. La ejecución de pruebas es un componente importante, en la validación de modelos dinámicos, y debe adaptarse al tipo de instalación. Las pruebas deben realizarse cuando la instalación esté completamente operativa, con sistemas de control definitivos y configuraciones finales. Se debe seguir los lineamientos de la Guía de Validación de Modelos, a saber:		Esto ya se detalla en la guía o debería detallarse en la guía. Indicar esto aquí, no agrega valor al documento. Numerales y subnumerales MVM 7 y MVM 8	Comprendemos el punto de agente técnico, sin embargo, buscamos que en la metodología quede claro desde el alcance hasta la documentación final a entregar, una estructura clara para la validación de los modelos, y se mantenga lo operativo separado de lo técnico expresado en la guía.
MVM 7. 1) Generadores Sincrónicos. 1. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador. 2. Pruebas principales •Curva de saturación y parámetros en vacío. •Constante de inercia mediante rechazo de carga. •Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores (OEL, UEL, V/Hz, etc.). •Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores. •Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.			

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN. (MVM)

PROPUESTA NORMA		HIDROS < 20 Y ERNC	
PROPUESTA NORMA		COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 7) Ejecución de las pruebas por Tipo de Equipos 1. La ejecución de pruebas es un componente importante, en la validación de modelos dinámicos, y debe adaptarse al tipo de instalación. Las pruebas deben realizarse cuando la instalación esté completamente operativa, con sistemas de control definitivos y configuraciones finales. Se debe seguir los lineamientos de la Guía de Validación de Modelos, a saber:			
MVM 7.1) Generadores Sincrónicos 1. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador. 2. Pruebas principales:- •Curva de saturación y parámetros en vacío. •Constante de inercia mediante rechazo de carga. •Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores (OEL, UEL, V/Hz, etc.). •Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores. •Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.		(MVM 7.1) Generadores Sincrónicos 3. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador. 4. Pruebas principales: •Curva de saturación y parámetros en vacío. •Constante de inercia mediante rechazo de carga. •Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores (OEL, UEL, V/Hz). •Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores. •Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.	La metodología no pretende enlistar exhaustivamente todos los elementos técnicos, ya que eso corresponde a la Guía Técnica de Validación de Modelos y es aquí donde se presentan. El etc no es un vacío, sino una abreviación controlada que remite a la Guía Técnica.

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN. (MVM)

PROPUESTA NORMA		TÉRMINOS		
		PROPUESTA NORMA	COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
MVM 8			Esto ya se detalla en la guía o debería detallarse en la guía. Indicar esto aquí, no agrega valor al documento. Numerales y subnumerales MVM 7 y MVM 8	Comprendemos el punto del agente temico, sin embargo, buscamos que en la metodología quede claro desde el el alcance hasta la documentación final a entregar, una estructura clara para la validacion de los modelos, y se mantenga lo operativo separado de lo tecnico expresado en la guía.
(MVM 8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo: •Tensión y corriente en terminales del generador/inversor/compensador •Potencia activa y reactiva. •Frecuencia eléctrica •Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC, etc)				
(MVM 8.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: •Frecuencia de muestreo adecuada. •La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía				

REUNIÓN: Ordinaria No.574 Fecha: 21/10/2025

PROYECTO : Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN. (MVM)

HIDROS < 20 Y ERNC			
PROPUESTA NORMA		PROPUESTA NORMA	COMENTARIO AGENTE
RESPUESTA CND			
MVM.8			
(MVM.8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo: •Tensión y corriente en terminales del generador/inversor/compensador. •Potencia activa y reactiva. •Frecuencia eléctrica. •Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC, etc.)	(MVM.8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo •Tensión y corriente en terminales del generador/inversor/compensador. •Potencia activa y reactiva. •Frecuencia eléctrica •Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC.)	El uso de "etc." en listados de requisitos deja el alcance abierto y puede dar lugar a interpretaciones o exigencias no previstas en el texto original de la metodología, afectando la seguridad en el cumplimiento y la planificación técnica y económica de los agentes. Los agentes deben conocer exactamente y en detalle qué archivos, subsistemas, variables y pruebas se esperan (sobre todo al coordinar con los fabricantes, planificar libranzas y estimar costos/plazos)	Igualmente el etc no es un vado , sino una abreviación que remite a la Guía Técnica. No tenemos inconvenientes en la propuesta del agente.
(MVM.8.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice. •Frecuencia de muestreo adecuada. •La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía			

REUNIÓN: Ordinaria No 574 Fecha: 21/10/2025 PROYECTO: Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equilibrio de Potencia y Flujo de Potencia que se interconecten al SIN. (MVM)			
PROPUESTA NORMA			
GRANDES CLIENTES 2			
MVM.8	PROPUESTA NORMA	COMENTARIO AGENTE	RESPUESTA CND
(MVM 8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo: •Tensión y corriente en terminales del generador/inversor/compensador. •Potencia activa y reactiva. •Frecuencia eléctrica. •Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC, etc.).			
(MVM 8.3.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: •Frecuencia de muestreo según lo establece el CND. •La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.	(MVM 8.3.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: •Frecuencia de muestreo según lo establece el CND. •La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.	Debe estar definido una frecuencia de muestreo según el requerimiento de la Guía Técnica se define el muestreo CND, de tal forma que el que quiere adquirir control digital ya tenga la referencia	

ANEXO D

PROPUESTA APROBADA POR EL COMITÉ OPERATIVO

Informe del Comité Operativo sobre la
nueva metodología MVM

PROYECTO DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN TÉCNICA DE LOS MODELOS DINÁMICOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS QUE SE INTERCONECTAN AL SIN (MVM)

PROPUESTA DEL COMITÉ OPERATIVO

Comentarios/Observaciones de Fondo	
Propuesta CND Donde dice:	Propuesta Comité Deberá decir: (MVM.1) Objetivo
(MVM.1) Objetivo	Definir el procedimiento de detalle que deben seguir los Agentes del Mercado propietarios de equipos tanto nuevos como existentes, para la evaluación y validación técnica de los modelos dinámicos de los equipos eléctricos que se conectan al SIN; y para el seguimiento a las acciones de desempeño que estos sistemas deben mantener, de tal forma que contribuya a una operación segura y confiable del Sistema Interconectado Nacional.
(MVM.2) Alcance	Este procedimiento es aplicable a todos los agentes del SIN que operen o tengan previsto operar unidades generadoras, parques de generación de Energía Renovables No Convencional (ERNC), Sistemas de Almacenamiento de Energía basados en Baterías (SAEb) o equipos de compensación estáticos y dinámicos.

Alfonso Luna

(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas	
Sigla / Término	Definición
CND	Centro Nacional de Despacho. Encargado de coordinar y supervisar el proceso de validación y homologación de modelos dinámicos.
RMS	Modelo de transcientes electromecánicos (Root Mean Square).
PSSOE	Herramienta utilizada para la simulación de sistemas eléctricos en dominio fasorial (Power System Simulator for Engineering.).
PDT	Modelo orientado a simulaciones de estabilidad con variables promedio (Phasor Domain Type.).
RAT	Regulador Automático de Tensión. Sistema que controla el voltaje de salida del generador.
RAV	Regulador Automático de Velocidad/carga. Controla la frecuencia o la potencia activa del generador.
PSS	Estabilizador que mejora el amortiguamiento de oscilaciones electromecánicas (Power System Stabilizer).
PPC	Controlador a nivel planta que regula potencia activa/reactiva, tensión y factor de potencia (Power Plant Controller).
SAEb	Sistema de Almacenamiento de Energía basado en baterías. Equipo que permite la inyección o absorción controlada de potencia activa/reactiva.
STATCOM	Sistema de compensación dinámica de potencia reactiva con respuesta rápida (Static Synchronous Compensator).
FSNLin	Condición de prueba sin carga para curva de saturación (Full Speed No Load).
Modelo validado	Modelo matemático cuya respuesta simulada ha sido verificada frente a datos reales de campo.
Modelo homologado	Modelo que cumple con los requisitos de estructura y documentación establecidos por la guía técnica.
Ensayo en	Prueba real ejecutada en la instalación bajo

(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas	
Sigla / Término	Definición
CND	Centro Nacional de Despacho. Encargado de coordinar y supervisar el proceso de validación y homologación de modelos dinámicos.
CON / ICON / VAR / STATE	Constantes, variables de inicialización, variables internas y de estado de los modelos dinámicos.
Droop	Relación de variación proporcional entre potencia y frecuencia en controles de velocidad.
Ensayo	Prueba real ejecutada en la instalación bajo condiciones controladas para obtener mediciones dinámicas.
EOR	Ente Operador Regional del Mercado Eléctrico Regional (MER).
Equipos	Se refiere a todos los equipos modelados en la base de datos dinámica del SIN que administra el CND y cualquier equipo que pueda afectar el desempeño de estos modelos.
ERNC	Energías Renovables No Convencionales (solar, eólica, biomasa, etc.).
FACTS	Flexible AC Transmission Systems. Dispositivos electrónicos para control dinámico de potencia reactiva.
FLECS/FORTAN	Lenguajes de descripción de modelos en formato Fortran/Electrical Simulation.
FSNL	Condición de prueba sin carga para curva de saturación (Full Speed No Load).
GOV o RAV	Governor o Regulador Automático de Velocidad/Carga. Controla la potencia activa o la frecuencia.
Informe de homologación	Documento técnico que compara los resultados medidos y simulados, y respalda la validez del modelo entregado.
Modelo homologado	Modelo que cumple con los requisitos de estructura y documentación establecidos por la guía técnica.
OEL / UEL / V/Hz	Limitadores de sobreexcitación, subexcitación y sobreflujo magnético.
PDT	Modelo orientado a simulaciones de estabilidad con variables promedio (Phasor Domain Type.).
POI	Punto de interconexión.
PPC	Controlador a nivel planta que regula potencia activa/reactiva, tensión y factor de potencia (Power Plant Controller).

Alfonso Luna

campo	condiciones controladas para obtener mediciones dinámicas.
Informe de homologación	Documento técnico que compara los resultados medidos y simulados, y respalda la validez del modelo entregado.
FRT	Fault Ride Through. Capacidad de soportar fallas eléctricas sin desconectarse.

PSS	Estabilizador que mejora el amortiguamiento de oscilaciones electromecánicas (Power System Stabilizer).
PSSOE	Herramienta utilizada para la simulación de sistemas eléctricos en dominio fasorial (Power System Simulator for Engineering.).
RAT o AVR	Regulador Automático de Tensión o Automatic Voltage Regulator: Sistema que controla la tensión de salida del generador o planta, en terminales o punto remoto.
RMS	Modelo de transcientes electromecánicos (Root Mean Square).
SAEb	Sistema de Almacenamiento de Energía basado en Baterías. Equipo que permite inyección o absorción controlada de potencia activa/reactiva.
Sav / Dyr / Seq / Raw / Sid	Archivos de configuración y modelado utilizados en herramientas de simulación (PSSOE, DlgSILENT, etc.).
SVC / STATCOM	Static Var Compensator / Static Synchronous Compensator: Equipos de compensación reactiva.

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.4) Generales

(MVM.4.1) Período Transitorio para agentes existentes

Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un período transitorio de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este período:

1. Los agentes deberán presentar un cronograma de actualización de modelos al CND.
2. El período transitorio máximo será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación de la presente metodología.
3. El CND, priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones:
 - o Las instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyas condiciones operativas hayan cambiado significativamente.
 - o Las instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas

Pasó a ser el MVM.4.3

Alfonso Luna

internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su informe Diagnóstico de las causas estructurales, fortalezas y debilidades del Sistema Eléctrico Regional (SER) y del Mercado Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones.

- o Las instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND.

4. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente podrán ser sometidas a revisión documental, si se reportan cambios relevantes.
5. Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su instalación. De tener alguna actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.

(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos

El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico. Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas:

1. Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSS®E versión indicada por el CND, que

(MVM.4.1) Modelos matemáticos requeridos

El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico. Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas:

1. Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSS®E versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos.

Alfonso Luna

permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos.

2. Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo:

- o Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld)
- o El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación.
- o Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.).
- o Estabilizadores (PSS).
- o Limitadores y protecciones internas.
- o Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.).
- o Inclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTTRAN (.flx o .for) en caso de modelos de usuario.
- o Manual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables).
- o Lista completa de constantes (CONS, ICONs, VARs, STATES).
- o Para modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados válidos tanto para pequeña como para gran señal. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo

2. Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo:

- o Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld)
 - o El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación.
 - o Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.).
 - o Estabilizadores (PSS).
 - o Limitadores y protecciones internas.
 - o Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.).
 - o Inclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTTRAN (.flx o .for) en caso de modelos de usuario.
 - o Manual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables).
 - o Lista completa de constantes (CONS, ICONs, VARs, STATES).
 - o Para modelos de centrales de ERNC, deben entregar modelos homologados como se define en la guía de validación de modelos.
3. Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación.
4. Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas.
5. Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación.
6. Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones:
- o Ante cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario.

Alfredo Luna

- de librería contra el modelo encriptado del fabricante.

3.

Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación.

4.

Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas.

5.

Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación.

6.

Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones:
 - Cada cinco (5) años desde la última validación.
 - Ante cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario.
 - Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.
- Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.

(MVM.4.3) Cumplimiento de la Guía Técnica de Validación de Modelos

Los Agentes de Mercado están obligados a seguir íntegramente los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Validación de Modelos, incluyendo:

1. Requisitos técnicos para la ejecución de los ensayos.
2. Plazos formales para notificación, entrega de documentación y validación de modelos.
3. Condiciones operativas mínimas para la instalación bajo prueba.

(MVM.4.2) Cumplimiento de la Guía Técnica de Validación de Modelos

Los Agentes de Mercado están obligados a seguir íntegramente los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Validación de Modelos, que se encuentra en el anexo 1, a excepción del período de validación de cada 5 años, incluyendo:

1. Requisitos técnicos para la ejecución de los ensayos.
2. Plazos formales para notificación, entrega de documentación y validación de modelos.
3. Condiciones operativas mínimas para la instalación bajo prueba.
4. Cualquier desviación o excepción deberá ser debidamente justificada y aprobada por el CND, siguiendo el procedimiento técnico correspondiente.

Alfonso Luna

4. Cualquier desviación o excepción deberá ser debidamente justificada y aprobada por el CND, siguiendo el procedimiento técnico correspondiente.

(MVM.4.3) Período Transitorio para agentes existentes

Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un período transitorio de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este período:

1. Los agentes deberán presentar un cronograma de actualización de modelos al CND, luego de su notificación.
2. El período máximo para la homologación de los modelos dinámicos será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación del cronograma de actualización por parte del CND, prorrogables a dieciocho (18) meses por causa debidamente justificada ante el CND, para completar la primera validación de sus modelos conforme a esta metodología.
3. El CND deberá remitir a cada agente la información estructurada y los modelos dinámicos con los que ya cuenta en sus registros oficiales, a fin de evitar duplicidades y asegurar consistencia en la base de datos del sistema. Esta información deberá remitirla mediante la notificación indicada en el numeral 4.3.1
4. El CND, priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones:
 - 4.1 Las instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyos equipos hayan cambiado su respuesta dinámica.
 - 4.2 Las instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su informe: *"Diagnóstico de las causas estructurales, fortalezas y debilidades del Sistema Eléctrico Regional (SER) y del Mercado Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones"*, en la versión de abril 2025.
 - 4.3 Las instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND.


M. N. P.

- 5. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente podrán ser sometidas a revisión documental, cuando sus equipos hayan cambiado su respuesta dinámica.
- 6. Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su respuesta dinámica de su instalación. De tener alguna actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.

(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos

La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos:

(MVM.5.1) Cronograma de Ensayos

- 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación síncrona, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado.
- 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes.
- 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos.
- 4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas.
- 5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC).

(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos

La planificación y coordinación de ensayos es de obligatorio cumplimiento para el proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el CND, y debe cumplir con los siguientes puntos:

(MVM.5.1) Cronograma de Ensayos

- 1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación síncrona, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado.
- 2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes.
- 3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos.
- 4. Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma.
- 5. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas.
- 6. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC).



(MVM.5.2) Procedimientos de Ensayos

1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC.4.1.2. el procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información:
 - o La información técnica del equipo o instalación a ensayar.
 - o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas.
 - o El programa detallado de ensayos, incluyendo:
 - Actividades por realizar.
 - Equipos de medición a utilizar.
 - Certificados de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos.
2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente, dentro un período de siete (7) días hábiles de acuerdo con el numeral MOC.4.1.2 numeral c.
3. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días.
4. Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma, para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).

(MVM.5.3) Entrega Posterior a los Ensayos

1. Una vez finalizados positivamente todos los ensayos:
 - o El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND.
 - o Estos deben estar en el formato definido por el CND.

(MVM.5.2) Procedimientos de Ensayos

1. El Agente de Mercado debe incluir en su procedimiento de ensayo la siguiente información:
 - 1.1 La información técnica del equipo o instalación a ensayar.
 - 1.2 La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas.
 - 1.3 El programa detallado de ensayos, incluyendo:
 - Actividades por realizar.
 - Equipos de medición a utilizar.
 - Certificados de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos.
 - 1.4 El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC.4.1.2. el procedimiento de ensayo de este numeral.
2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente, dentro un período de siete (7) días hábiles de acuerdo con el numeral MOC.4.1.2 numeral c. para los agentes nuevos; y dentro un período de diez (10) días hábiles para los agentes existentes.
3. Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el procedimiento de ensayos detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días.

Se mantiene la propuesta del CND

Alfonso Pineda

2. De no contar con el visto bueno del CND; el agente debe realizar las adecuaciones correspondientes para gestionar nuevamente los ensayos, en caso de requerirse.

(MVM.5.4) Revisión de los Modelos

1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones.
2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles.
3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.

(MVM.5.4) Revisión de los Modelos

1. El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. Cuando el CND emita observaciones o no otorgue visto bueno, deberá emitir un informe técnico de observaciones debidamente fundamentado, que:
- 1.1. Identifique los incumplimientos con referencia expresa a los numerales aplicables de la Metodología y/o de la Guía Técnica;
- 1.2. Incorpore evidencia (p. ej., resultados de simulación, gráficos de mediciones, verificación de formatos/archivos) y, cuando aplique, ejemplos de discrepancia modelo-medición;
- 1.3. Establezca acciones de subsanación y entregables a corregir o completar;
- 1.4. Indique el plazo para respuesta/corrección del agente, conforme a los numerales 2 y 3 de este apartado.
2. Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles.
3. Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.

(MVM.5.5) Revalidación Periódica

1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.

Se elimina este numeral

(MVM.5.6) Entregables del proceso de validación

1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta.

(MVM.5.5) Entregables del proceso de validación

1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta.

Miguel Ángel

(MVM.6) Tipos de Equipos

Deben realizarse ensayos para validar modelos dinámicos de los siguientes tipos de equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN):

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.6.1) Unidades o Centrales de generación sincrónica

1. Las centrales de generación con tecnología sincrónica nuevas o existentes, deberán realizar el proceso de validación de modelos matemáticos según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos y presentar al CND los resultados de dicho proceso.

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.6.2) Las Unidades o Centrales de generación de Energía Renovables No Convencionales (ERNC)

1. Las centrales renovables no convencionales nuevas o existentes, deberán presentar al CND sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la "Guía Técnica de Validación de Modelos".

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.6.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (FACTS) y Equipos de Compensación de Energía Activa (SAEb)

1. Los Agentes de Mercado que vayan a instalar equipos de compensación reactiva y/o activa nuevos o existentes, deben presentar sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos.

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.7) Ejecución de las pruebas por Tipo de Equipos

1. La ejecución de pruebas es un componente importante, en la validación de modelos dinámicos, y debe adaptarse al tipo de instalación. Las pruebas deben realizarse cuando la instalación esté completamente operativa, con sistemas de

Se mantiene la propuesta del CND

Miguel Ángel

control definitivos y configuraciones finales. Se debe seguir los lineamientos de la Guía de Validación de Modelos, a saber:

(MVM.7.1) Generadores Sincrónicos

- 1. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador.
- 2. Pruebas principales:
 - Curva de saturación y parámetros en vacío.
 - Constante de inercia mediante rechazo de carga.
 - Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores (OEL, UEL, V/Hz, etc.).
 - Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores.
 - Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.

MVM.7.1) Generadores Sincrónicos

- 1. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador.
- 2. Pruebas principales:
 - Curva de saturación y parámetros en vacío.
 - Constante de inercia mediante rechazo de carga.
 - Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores.
 - Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores.
 - Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.

(MVM.7.2) Centrales de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) – Fotovoltaicas y Eólicas

- 1. Homologar el desempeño dinámico de los inversores/aerogeneradores y del PPC (control conjunto de planta).

Pruebas principales:

- A nivel inversor/aerogenerador:
 - Respuesta a escalones en potencia activa/reactiva.
 - Verificación de la curva de capacidad (P vs Q).
- A nivel planta (PPC):
 - Respuesta a cambios en consignas de potencia activa/reactiva, factor de potencia y tensión.

Se mantiene la propuesta del CND

Alfonso Pineda

- Ensayos de control de frecuencia/potencia (modo droop).
- Medición de tasas de carga/descarga.
- Curva de capacidad en el Punto de Conexión (POI por sus siglas en inglés).

Nota: Si no se cuenta con suficiente recurso primario, puede ensayarse, previa justificación y coordinación con el CND, con valores por encima del 70% de la potencia disponible.

(MVM.7.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (SVC, STATCOM)

Validar el sistema de control de tensión y potencia reactiva.

Pruebas principales:

- Escalones de consigna de potencia reactiva o tensión ($\pm 20\%$).
- Respuesta ante perturbaciones reales de red (maniobras, tap de transformador, conexión de bancos).
- Verificación de la curva de capacidad en el POI.

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.7.4) Equipos de Compensación de Energía Activa (SAEb – Baterías)

Validar la respuesta dinámica del sistema de almacenamiento de energía basado en baterías tanto a nivel de inversor como de planta.

Pruebas principales:

- A nivel inversor:
 - Respuesta a escalones de potencia activa/reactiva.
 - Curva de capacidad para diferentes niveles de carga (positivo, nulo y negativo).
- A nivel PPC:
 - Control de potencia activa y reactiva.
 - Control de frecuencia/potencia en modo droop.

Se mantiene la propuesta del CND

Miguel Ángel

- Ensayo de descarga y recarga completa para validar el estado de carga (SoC por sus siglas en inglés).
- Curva de capacidad en el POI en múltiples niveles de potencia.

(MVM.7.5) Aspectos Comunes

1. Todos los registros deben incluir: tensión, corriente, frecuencia, potencia activa y reactiva.
2. La frecuencia de muestreo recomendada es de al menos 100 muestras por segundo para eventos dinámicos.
3. Se puede utilizar el registrador del sistema de control si cumple con las especificaciones de resolución y frecuencia.

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.8) Equipos de Medición y Señales a registrar

Para la ejecución de los ensayos de validación de modelos dinámicos, los equipos de medición deben cumplir con especificaciones técnicas indicadas en la Guía Técnica de Validación de Modelos que aseguren la fidelidad y resolución adecuadas para el análisis comparativo entre mediciones reales y resultados simulados, que a continuación se describen:

(MVM.8) Equipos de Medición y Señales a registrar

Para la ejecución de los ensayos de validación de modelos dinámicos, los equipos de medición deben cumplir con especificaciones técnicas indicadas en la Guía Técnica de Validación de Modelos que aseguren la fidelidad y resolución adecuadas para el análisis comparativo entre mediciones reales y resultados simulados, que a continuación se describen:

(MVM.8.1) Requisitos Generales

1. Todos los equipos de medición utilizados deben contar con certificado de calibración o contrastación vigente, con antigüedad no mayor a la indicada en el certificado o, en su defecto, de un año máximo.
2. La frecuencia de muestreo debe adecuarse a la naturaleza de las variables registradas:
 - ≥ 100 muestras/seg para variables dinámicas (tensión, corriente, potencia, frecuencia).

Se mantiene la propuesta del CND

Alfonso Puma

- o ≥ 10 muestras/seg para controles de velocidad o caudal.
- o 1 muestra/seg para condiciones de régimen permanente.

(MVM.8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar

~~Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo:~~

- Tensión y corriente en terminales del generador/ inversor / compensador.
- Potencia activa y reactiva.
- Frecuencia eléctrica.
- Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC, etc.).

(MVM.8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar

~~Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo:~~

- Tensión y corriente en terminales del generador / inversor / compensador.
- Potencia activa y reactiva.
- Frecuencia eléctrica.
- Señales internas de control de acuerdo con lo indicado en la guía técnica de validación de modelos.

(MVM.8.3) Consideraciones por Tecnologías

(MVM.8.3.1) Unidades Sincrónicas

- Medición en vacío (FSNL) y sincronizado a red.
- Variables adicionales: corriente/tensión de excitación, posición de válvulas, caudal, presión y temperatura, según aplique.

Se mantiene la propuesta del CND

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.8.3.2) Centrales ERNC

- Variables adicionales: Tensión, corriente, potencia activa, potencia reactiva y frecuencia eléctrica, tanto en bornes de inversor/aerogenerador como en el POI.
- Usar registros del sistema de control, si cumplen con la resolución y frecuencia requeridas.

Se mantiene la propuesta del CND

(MVM.8.3.3) Equipos con Control Digital

Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice:

Se mantiene la propuesta del CND

Alfonso Luna

- Frecuencia de muestreo adecuada.
- La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.

Alfonso Luna

ANEXO E

INFORME DEL SUBCOMITÉ

Informe del Comité Operativo sobre la
nueva metodología MVM

**MERCADO MAYORISTA DE ELECTRICIDAD
COMITÉ OPERATIVO**

**Informe del Subcomité para el Proyecto de Nueva Metodología para la Evaluación y
Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se Interconecten al
SIN (MVM)**

Panamá, 25 de noviembre de 2025.

Antecedente

Se realizaron 7 reuniones, con una duración de 2 horas cada reunión, en total se dedicó 14 horas a la verificación de toda la metodología que se discutió numeral por numeral se revisó en detalle todo lo que presenta la metodología independientemente de si el numeral contaba o no con comentarios por los agentes.

Las fechas de las reuniones fueron:

- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 1) Viernes, 7 de noviembre-1:30 – 3:30pm
- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 2) Martes, 11 de noviembre-1:30 – 3:30pm
- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 3) Jueves, 13 de noviembre-1:30 – 3:30pm
- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 4) Lunes, 17 de noviembre-1:30 – 3:30pm
- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 5) Jueves, 20 de noviembre-1:30 – 3:30pm
- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 6) Viernes, 21 de noviembre-10:00am – 12:00pm
- Sub Comité Metodología MVM (Sesión No. 7) Lunes, 24 de noviembre-1:30 – 3:30pm

Resumen de Cambios realizados la Metodología:

Cambios de fondo:

- **MVM.4 – Generales**
 - **MVM.4.2 Cumplimiento de la Guía Técnica:** Se precisa que la Guía debe cumplirse íntegramente, **excepto** el periodo de revalidación quinquenal (se deja fuera), y se listan alcances y plazos a cumplir.
 - **MVM.4.3 Período Transitorio para agentes existentes:** Se redefine el transitorio: cronograma obligatorio, **plazo máximo de 12 meses prorrogable a 18 meses por causa justificada**, y **obligación del CND** de remitir a cada agente la información/modelos que ya posee para evitar duplicidades; además, se mantienen **criterios de priorización**. Cambia tiempos, cargas y secuencia del proceso.

- **MVM.5 – Planificación y Coordinación de Ensayos**
 - **MVM.5.1 Cronograma de Ensayos:** Se incorpora el **tiempo de aceptación del CND (10 días hábiles)** para confirmar o ajustar el cronograma remitido por el agente.
 - **MVM.5.2 Procedimientos de Ensayos:** Se **amplía y estructura** el contenido mínimo del procedimiento (información técnica, responsables, equipos de medición, certificados, etc.). También se **diferencian plazos** para agentes nuevos vs. existentes al responder observaciones. Son requisitos y tiempos adicionales, por tanto, de fondo.
 - IMPORTANTE: NO HUBO CONSENSO SOBRE SI CAMBIAR O MANTENER ESTE NUMERAL**
 - **MVM.5.4 Evaluación por parte del CND:** Se exige **respuesta técnica estructurada** del CND (informe con comentarios y pasos concretos), elevando el estándar de motivación y trazabilidad de la evaluación.
 - **MVM.5.5 (Reconfigurado)**
 - **Se elimina “Revalidación periódica” cada 5 años** de la metodología del Subcomité (pasa a **no exigible** salvo cambios materiales; la revalidación quinquenal queda fuera).
 - **MVM.5.6 Entregables del proceso de validación:** Se renombra como MVM.5.5 (lo que en la propuesta original estaba como 5.6).

Cambios de forma (redacción, orden, u otro, pero sin cambiar el sentido)

- **MVM.1 Objetivo:** Se **mejora la redacción** (sin alterar el propósito) y se ordena la frase. (texto original) y (texto mejorado).
- **MVM.2 Alcance:** **Ajuste de redacción** para mayor claridad, sin cambiar a quién aplica.
- **MVM.3 Definiciones y Abreviaturas:** **Ampliación del glosario** (se agregan siglas y definiciones como CON/ICON/VAR/STATE, FLECS/FORTRAN, OEL/UEL/V/Hz, etc.). Mejora la precisión terminológica pero **no altera** por sí misma las obligaciones procedimentales.
- **MVM.4.1 Período Transitorio (en propuesta original):** En la **propuesta original** ya existía un transitorio; el Subcomité lo **reformula** en 4.3 (ver cambios de fondo en la sección anterior). Aquí el cambio de **forma** es el reordenamiento / renumeración entre 4.1 (original) y 4.3 (versión Subcomité).
- **MVM.8 – Equipos de medición y señales a registrar:** Se mantiene la **estructura de 3 subpuntos:** (8.1 requisitos generales, 8.2 Variables Eléctricas Mínimas a Registrar, 8.3 consideraciones por tecnología) con **títulos y contenidos similares**. Solo hay cambio en un numeral:
 - **MVM.8.2 Variables mínimas a registrar** –Sin cambios materiales. En la frase: “Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC, etc.).” se cambia

lo que aparece en paréntesis, quedando así: Señales internas de control de acuerdo con lo indicado en la guía técnica de validación de modelos

Sin cambios

Numerales cuyo **contenido** se mantiene igual respecto de la propuesta del CND, o no muestran modificaciones sustantivas en el documento del Subcomité (más allá de ajustes de forma ya indicados).

- **MVM.5.3 Entrega Posterior a los Ensayos**
- **MVM.6 Tipos de Equipos**
- **MVM.6.1 Unidades/Centrales sincrónicas**
- **MVM.6.2 Centrales ERNC**
- **MVM.6.3 FACTS y SAEb**
- **MVM.7 – Ejecución de las pruebas por tipo de equipos**
- **MVM.7.1 Generadores Sincrónicos**
- **MVM.7.4 SAEb**
- **MVM.7.5 Aspectos comunes**
- **MVM.8 – Equipos de medición y señales a registrar**
- **MVM.8.1 Requisitos generales**
- **MVM.8.3 Consideraciones por tecnología**
 - **8.3.1 Unidades/Centrales sincrónicas**
 - **8.3.2 Centrales ERNC (FV y eólicas)**
 - **8.3.3 FACTS**
 - **8.3.4 SAEb**

Notas

1- Cambio más relevante: MVM.5.5 – Revalidación cada cinco (5) años

La **revalidación cada 5 años** (MVM.5.5 original) **se elimina** en la versión del Subcomité y ahora la anterior MVM 5.6 **Entregables del procedo de validación** es ahora MVM.5.5. Además, por coherencia, los impactos de esa eliminación también se reflejan en **MVM.4.2**, que indica que explícitamente excluye la validación quinquenal de la Guía.

El CND no está de acuerdo con eliminar la revalidación quinquenal; y sostiene que estándares internacionales exigen validaciones periódicas, que los modelos “pierden validez” con el tiempo y que sin el ciclo quinquenal se compromete la seguridad operativa del SIN.

Por otro lado, los agentes consideran que:

- **No hay base técnica para revalidar por tiempo si la central no cambia.** La coherencia de un modelo depende de sus parámetros y de la arquitectura de control/equipo; si estos **no**

se modifican, la respuesta dinámica esperada **permanece**. Forzar re-ensayos “por calendario” genera indisponibilidades, costos y riesgos operativos **sin ganancia técnica** demostrable.

- **Condiciones objetivas de activación** ya están previstas y son suficientes:
 - Ante **modificaciones/modernizaciones** de controles o equipos.
 - Cuando se detecte **desempeño deficiente** del modelo en simulaciones/análisis operacionales (evento-gatillo).
 - Casos que el propio Subcomité incluyó (p. ej., diagnósticos del EOR que cataloguen modelos como desactualizados).
- **Mejor práctica regulatoria:** activar revalidaciones **basadas en cambios o evidencia** y, no por tiempo fijo. Así se preserva seguridad del sistema sin imponer pruebas innecesarias.
- **Coherencia normativa:** la Guía y la Metodología pueden mantenerse alineadas eliminando el “cada 5 años” y conservando **causas técnicas**.

2- El CND ha presentado otros comentarios relacionados a aquellos puntos donde no está de acuerdo con la modificación propuesta que se acordó en el Subcomité. El archivo con la postura del CND está adjunto al informe.

3- No se discutió ni se revisó el anexo a la metodología: Anexo - Guía técnica de validación de modelos. El subcomité discutió la posibilidad de solicitar al CND la corrección de la guía con el propósito de eliminar aquellos numerales que entraran en conflicto con las modificaciones que el subcomité está solicitando se realicen a la metodología.

Sin embargo, el subcomité considero que era preferible indicar en la metodología los puntos de la guía que no serían tomados en cuenta o que se convertirán en una excepción, y que no aplican a los agentes, a pesar de formar parte de la guía. Esto tiene el propósito de mantener el documento original la guía sin cambios y que el CND no tenga que modificarlo.

4- **Plazos de Ejecución:** El numeral 2.3 Plazos de Ejecución, de la guía técnica de validación de modelos, incluye los plazos estipulados dentro del proceso de validación de modelos que se pretende aplicar al proceso. Estos plazos también están incluidos en la metodología. Durante la revisión del subcomité acordó que las modificaciones propuestas por el subcomité no han generado ningún cambio en los tiempos estipulados dentro del proceso, a excepción de la de revisión periódica de los modelos matemáticos que se propone en la guía realizar cada 5 años calendario de la última revisión. Esta revisión periódica cada 5 años fue rechazada por el subcomité. Por esta razón se incluyó en el numeral M.V.M 4.2 de la metodología (antes M.V.M 4.3) una excepción para que este punto del numeral 2.3 de la guía técnica no sea considerado.

Conclusión y Recomendación al Comité Operativo

El SUB-COMITÉ solicita al COMITÉ OPERATIVO la revisión y aprobación de la **Metodología propuesta en este Informe.**

Postura del Centro Nacional de Despacho (CND), respecto a los numerales donde no existe consenso con el Subcomité

A continuación, se presentan las razones técnicas, regulatorias y operativas por las cuales el CND no está de acuerdo con las modificaciones propuestas por el Subcomité en los numerales señalados:

1. Numeral MVM.4.1 – Periodo Transitorio para agentes existentes

Este numeral paso a ser el MVM.4.3 dentro de la metodología por parte del subcomité, a lo que el CND indico no estar de acuerdo, ya que cambia la propuesta original.

2. Numeral MVM.4.2 – Punto 6: Eliminación del período de actualización de cinco (5) años

El Subcomité propone eliminar la obligación de actualizar los modelos cada cinco años. El CND no está de acuerdo, por las siguientes razones:

a. Estándares internacionales exigen validaciones periódicas

Por ejemplo, organismos como NERC (MOD-026/MOD-027), IEEE, IEC y ENTSO-E establecen que los modelos de generadores, inversores, SAE-b y compensadores reactivos deben ser validados de forma periódica durante su vida útil.

La periodicidad típica es cada 5 años, lo cual coincide con la propuesta original del CND.

b. Los modelos pierden validez con el tiempo

A lo largo del ciclo operativo:

- Los equipos envejecen.
- El firmware y los controles son actualizados.
- Los parámetros internos cambian.
- La red y las condiciones de operación del Sistema Interconectado Nacional evolucionan.

Esto provoca que un modelo previamente validado deje de representar el comportamiento real de la instalación.

c. La ausencia del ciclo quinquenal compromete la seguridad operativa del SIN

Simulaciones basadas en modelos obsoletos pueden generar:

- estimaciones erróneas de estabilidad,
- errores en la determinación de reservas,
- fallas en el análisis de contingencias,
- riesgos de desconexiones no previstas.
- Errores en la parametrización de esquemas

Por ello, el ciclo de 5 años es técnicamente indispensable.

d. Eliminar el periodo de actualización crea un vacío regulatorio

Sin un periodo definido, los agentes podrían actualizar modelos únicamente cuando lo consideren necesario, lo que generaría:

- falta de homogeneidad técnica,
- bases de datos inconsistentes,
- riesgo para la operación del sistema,
- dificultades de auditoría y trazabilidad.

Por estas razones, el CND mantiene su postura: el periodo quinquenal debe mantenerse.

3. Numeral MVM.4.3 – Inclusión de una excepción al periodo de validación de 5 años

El Subcomité propone agregar una excepción al periodo de validación dentro del numeral MVM.4.3. Es decir, que no se cumpla periodicidad de validación de 5 años que se indica en la Guía Técnica de Validación de Modelos

El CND no está de acuerdo con dicha excepción, por las siguientes razones:

a. Contradice la Guía Técnica de Validación

Esta guía, documento resultado de una consultoría llevada por el CND, establece claramente el periodo de actualización. Eximir a los agentes del cumplimiento de un numeral central, debilita la coherencia metodológica.

b. Aumenta el riesgo de modelos no actualizados en la base de datos del CND

Se requiere de modelos actualizados, por lo cual el periodo de validación es garantía de poder contar con estos.

c. Los puntos indicados en el numeral M.V.M.4.2, contribuyen al sustento de por qué el CND no está de acuerdo con esta excepción, a continuación, indicamos nuevamente:

- a. Estándares internacionales exigen validaciones periódicas
- b. Los modelos pierden validez con el tiempo
- c. La ausencia del ciclo quinquenal compromete la seguridad operativa del SIN
- d. Eliminar el periodo de actualización crea un vacío regulatorio

4. Numeral MVM.5.2 – Procedimientos de ensayos

El Subcomité propone modificar los tiempos de respuesta del CND y de los agentes, mezclando requisitos para agentes nuevos y existentes.

El CND está en desacuerdo, porque:

a. La Metodología para Tramitar la Entrada en Operación Comercial (MOC) regula exclusivamente a agentes nuevos

Modificar este esquema generaría confusión e inconsistencias entre normativas.

b. Las diferencias entre agentes nuevos y existentes deben preservarse

Los agentes nuevos deben cumplir plenamente con el numeral MOC.4.1.2 de la Metodología para Tramitar la Operación Comercial.

Los existentes deben ser evaluados bajo la Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se interconecten al SIN (MVM). Por lo que, unificar plazos crea conflictos operativos por tratarse de dos procesos diferentes.

5. Eliminación del numeral MVM.5.5 – Revalidación Periódica

El Subcomité propone eliminar el numeral que formaliza la revalidación cada 5 años.
El CND no está de acuerdo, por razones indicadas en el numeral MVM.4.2.
En vista de la eliminación del numeral, el MVM.5.5 pasaría a ser MVM.5.4 Entregables del Proceso de validación, por lo cual no estamos de acuerdo.

5. Numeral MVM.8.2 – Variables mínimas a registrar

El Subcomité propone modificar la redacción de las señales a registrar.
El CND no está de acuerdo, ya que considera que al enlistarla queda claro en la metodología, cuáles serían las variables que deben gestionar los Agentes de Mercado como parte de los insumos mínimos para el desarrollo del modelo matemático correspondiente a la central.

El CND, mantiene su posición a los numerales anteriores, frente a los cambios propuestos por el Subcomité, al considerar que varias de las modificaciones presentadas afectan la coherencia metodológica, y la seguridad operativa del Sistema Interconectado Nacional.
Los numerales cuestionados representan riesgos directos para la calidad de las simulaciones, la confiabilidad de los análisis de estabilidad y la integridad de la base sistémica administrada por el CND.

Proyecto de Nueva Metodología para la Evaluación y Validación Técnica de los Modelos Dinámicos de Equipos Eléctricos que se Interconecten al SIN (MVM)

SUBCOMITÉ

Comentarios/Observaciones de Fondo		
Propuesta CND Donde dice:	Propuesta Subcomité Deberá decir: (MVM.1) Objetivo	Justificación o Sustentación Se mejora la redacción sin cambiar el sentido original de la propuesta
(MVM.1) Objetivo	Definir el procedimiento de detalle que deben seguir los Agentes del Mercado propietarios de equipos tanto nuevos como existentes, para la evaluación y validación técnica de los modelos dinámicos de los equipos eléctricos que se conecten al SIN; y para el seguimiento a las acciones de desempeño que estos sistemas deben mantener, de tal forma que contribuya a una operación segura y confiable del Sistema Interconectado Nacional.	Establecer el procedimiento detallado que deben seguir los Agentes del Mercado, propietarios de equipos tanto nuevos como existentes, para la evaluación y validación técnica de los modelos dinámicos de los equipos eléctricos que se conectan al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Asimismo, definir el seguimiento a las acciones de desempeño que estos sistemas deben mantener, garantizando así una operación segura y confiable del SIN.
(MVM.2) Alcance	Aplica a todos los agentes del Sistema Interconectado Nacional (SIN) que operen o vayan a operar unidades generadoras, parques de generación de Energía Renovable No Convencional (ERNOC), Sistemas de Almacenamiento de Energía basados en Baterías (SAEb) o equipos de compensación estáticos y dinámicos.	Este procedimiento es aplicable a todos los agentes del SIN que operen o tengan previsto operar unidades generadoras, parques de generación de Energía Renovable No Convencional (ERNOC), Sistemas de Almacenamiento de Energía mediante baterías (SAEb), así como equipos de compensación tanto estáticos como dinámicos.
(MVM.2) Alcance		Se mejora la redacción sin cambiar el sentido original de la propuesta

(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas

Sigla / Término	Definición
CND	Centro Nacional de Despacho. Encargado de coordinar y supervisar el proceso de validación y homologación de modelos dinámicos.
RMS	Modelo de transcientes electromecánicos (Root Mean Square).
PSS@E	Herramienta utilizada para la simulación de sistemas eléctricos en dominio fasorial (Power System Simulator for Engineering.).
PDT	Modelo orientado a simulaciones de estabilidad con variables promedio (Phasor Domain Type.).
RAT	Regulador Automático de Tensión. Sistema que controla el voltaje de salida del generador.
RAV	Regulador Automático de Velocidad/carga. Controla la frecuencia o la potencia activa del generador.
PSS	Estabilizador que mejora el amortiguamiento de oscilaciones electromecánicas (Power System Stabilizer).
PPC	Controlador a nivel planta que regula potencia activa/reactiva, tensión y factor de potencia (Power Plant Controller).
SAEb	Sistema de Almacenamiento de Energía basado en baterías. Equipo que permite la inyección o absorción controlada de potencia activa/reactiva.
STATCOM	Sistema de compensación dinámica de potencia reactiva con respuesta rápida (Static Synchronous Compensator).
FSNLin	Condición de prueba sin carga para curva de saturación (Full Speed No Load).
Modelo validado	Modelo matemático cuya respuesta simulada ha sido verificada frente a datos reales de campo.
Modelo homologado	Modelo que cumple con los requisitos de estructura y documentación establecidos por la guía técnica.
Ensayo en campo	Prueba real ejecutada en la instalación bajo condiciones controladas para obtener mediciones dinámicas.
Informe de homologación	Documento técnico que compara los resultados medidos y simulados, y respalda la validez del modelo entregado.
FRT	Fault Ride Through. Capacidad de soportar fallas eléctricas

(MVM.3) Definiciones y Abreviaturas

Sigla / Término	Definición
CND	Centro Nacional de Despacho. Encargado de coordinar y supervisar el proceso de validación y homologación de modelos dinámicos.
CON/ICON/ VAR / STATE	Constantes, variables de inicialización, variables internas y de estado de los modelos dinámicos.
Droop	Relación de variación proporcional entre potencia y frecuencia en controles de velocidad.
Ensayo	Prueba real ejecutada en la instalación bajo condiciones controladas para obtener mediciones dinámicas.
EOR	Ente Operador Regional del Mercado Eléctrico Regional (MER).
Equipos	Se refiere a todos los equipos modelados en la base de datos dinámica del SIN que administra el CND y cualquier equipo que pueda afectar el desempeño de estos modelos.
ERNC	Energías Renovables No Convencionales (solar, eólica, biomasa, etc.).
FACTS	Flexible AC Transmission Systems: Dispositivos electrónicos para control dinámico de potencia reactiva.
FLECS/FORTTRAN	Lenguajes de descripción de modelos en formato Fortran/Electrical Simulation.
FSNL	Condición de prueba sin carga para curva de saturación (Full Speed No Load).
GOV o RAV	Governor o Regulador Automático de Velocidad/Carga: Controla la potencia activa o la frecuencia.
Informe de homologación	Documento técnico que compara los resultados medidos y simulados, y respalda la validez del modelo entregado.
Modelo homologado	Modelo que cumple con los requisitos de estructura y documentación establecidos por la guía técnica.
OEL/ UEL/ V/Hz	Limitadores de sobreexcitación, subexcitación y sobreflujo magnético.
PDT	Modelo orientado a simulaciones de estabilidad con variables promedio (Phasor Domain Type.).
POI	Punto de interconexión.
PPC	Controlador a nivel planta que regula potencia activa/reactiva, tensión y factor de potencia (Power Plant Controller).

Se incluyen siglas adicionales a las propuestas en la metodología

sin desconectarse.

PSS	Estabilizador que mejora el amortiguamiento de oscilaciones electromecánicas (Power System Stabilizer).
PSS@E	Herramienta utilizada para la simulación de sistemas eléctricos en dominio fasorial (Power System Simulator for Engineering.).
RAT o AVR	Regulador Automático de Tensión o Automatic Voltage Regulator. Sistema que controla la tensión de salida del generador o planta, en terminales o punto remoto.
RMS	Modelo de transcientes electromecánicos (Root Mean Square).
SAEb	Sistema de Almacenamiento de Energía basado en Baterías. Equipo que permite inyección o absorción controlada de potencia activa/reactiva.
Sav / Dyr / Seq / Raw / Sid	Archivos de configuración y modelado utilizados en herramientas de simulación (PSS@E, DigSILENT, etc.).
SVC / STATCOM	Static Var Compensator / Static Synchronous Compensator: Equipos de compensación reactiva.

(MVM.4) Generales

(MVM.4.1) Período Transitorio para agentes existentes

Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un período transitorio de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este período:

- Los agentes deberán presentar un cronograma de actualización de modelos al CND.
- El período transitorio máximo será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación de la presente metodología.
- El CND, priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones:
 - Las instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyas condiciones operativas hayan cambiado significativamente.
 - Las instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su informe Diagnóstico de las causas estructurales, fortalezas y debilidades del Sistema

(MVM.4) Generales

Pasó a ser el 4.3

	Cambiar numeración
Térmicos:	Ausente
Hidros<20:	en contra
Hidros >20:	a favor
Distribuidora 1:	a favor
Distribuidora 2:	a favor
CND:	en contra
Transmisor:	Ausente

Eléctrico Regional (SER) y del Mercado Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones.

- Las instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND.
4. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente podrán ser sometidas a revisión documental, si se reportan cambios relevantes.
5. Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su instalación. De tener alguna actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.

(MVM.4.2) Modelos matemáticos requeridos

El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos sistémica del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico.

Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas:

- Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSS®E versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos.
- Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo:

- Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld)
- El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación.

Informe del Subcomité

(MVM.4.1) Modelos matemáticos requeridos

El desarrollo de modelos matemáticos tiene como propósito representar el comportamiento dinámico y estacionario de los equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Estos modelos serán incluidos en la base de datos sistémica del CND para evaluar el desempeño de las instalaciones en estudios de estabilidad y contingencias del sistema eléctrico.

Los modelos entregados deben cumplir con las siguientes características mínimas:

- Ser del tipo PDT (phasor domain transients) o RMS, compatibles con PSS®E versión indicada por el CND, que permitan el estudio y análisis de estabilidad de fenómenos transitorios electromagnéticos.
- Representar adecuadamente el comportamiento dinámico de la instalación, incluyendo:

- Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld)
- El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación.

Términos: a favor
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor
Distribuidora 2: a favor
CND: en contra.
Transmisor: ausente

- Modelo de la planta (.sav, .dyr, .seq, .raw y .sld)
 - El archivo .sav debe incluir modelo de generador, transformador y línea, y / o cualquier otro elemento eléctrico que mejor represente la instalación.
 - Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.).
 - Estabilizadores (PSS).
 - Limitadores y protecciones internas.
 - Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.).
 - Inclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTRAN (.fix o .for) en caso de modelos de usuario.
 - Manual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables).
 - Lista completa de constantes (CONs, ICONs, VARs, STATES).
 - Para modelos de centrales de ERNC, deben entregarse modelos homologados para gran señal. En caso de no disponerse de un modelo abierto provisto por el fabricante, se puede validar la respuesta a gran señal basándose en la comparativa de un modelo de librería contra el modelo encriptado del fabricante.

3. Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación.

4. Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas.

5. Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación.

6. Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones:

 - Ante cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario.
 - Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.
- Cada subsistema representado (generador, AVR o RAT, GOV o RAV, PSS, OEL, UEL, etc.).
 - Estabilizadores (PSS).
 - Limitadores y protecciones internas.
 - Lógicas de control avanzadas (PPC, SoC, droop, etc.).
 - Inclusión del archivo fuente en formato FLECS o FORTRAN (.fix o .for) en caso de modelos de usuario.
 - Manual técnico detallado (diagramas de bloques, descripción de parámetros y variables).
 - Lista completa de constantes (CONs, ICONs, VARs, STATES).
 - Para modelos de centrales de ERNC, deben entregarse modelos homologados como se define en la guía de validación de modelos.

3. Ser validados frente a datos medidos en campo, mediante el proceso de homologación.

4. Los modelos deben estar debidamente compilados y ser independientes de bibliotecas externas.

5. Incluir los diagramas funcionales de sus equipos asociados a su instalación.

6. Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones:

 - Ante cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario.
 - Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.

6. Los modelos deberán actualizarse bajo las siguientes condiciones:

- Cada cinco (5) años desde la última validación.
- Ante cualquier modificación o modernización de los sistemas de control o equipos que alteren el comportamiento dinámico o estacionario.
- Cuando se identifique un desempeño deficiente del modelo en simulaciones o análisis operacionales. Se requiere que, de presentarse el desempeño deficiente, se debe actualizar el modelo.

(MVM.4.3) Cumplimiento de la Guía Técnica de Validación de Modelos

Los Agentes de Mercado están obligados a seguir íntegramente los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Validación de Modelos, incluyendo:

1. Requisitos técnicos para la ejecución de los ensayos.
2. Plazos formales para notificación, entrega de documentación y validación de modelos.
3. Condiciones operativas mínimas para la instalación bajo prueba.
4. Cualquier desviación o excepción deberá ser debidamente justificada y aprobada por el CND, siguiendo el procedimiento técnico correspondiente.

(MVM.4.2) Cumplimiento de la Guía Técnica de Validación de Modelos

Los Agentes de Mercado están obligados a seguir íntegramente los lineamientos establecidos en la Guía Técnica de Validación de Modelos, que se encuentra en el anexo 1, a excepción del período de validación de cada 5 años, incluyendo:

1. Requisitos técnicos para la ejecución de los ensayos.
2. Plazos formales para notificación, entrega de documentación y validación de modelos.
3. Condiciones operativas mínimas para la instalación bajo prueba.
4. Cualquier desviación o excepción deberá ser debidamente justificada y aprobada por el CND, siguiendo el procedimiento técnico correspondiente.

Térmicos: A favor

Hidros menores de 20 MW: A favor

Hidros mayores de 20 MW: A favor

Distribuidor 1: A favor

Distribuidor 2: A favor

CND: A favor

(MVM.4.3) Período Transitorio para agentes existentes

Con el objetivo de facilitar la implementación de la metodología, se establece un período transitorio de adecuación para agentes con instalaciones ya existentes al momento de la entrada en vigor de esta. Durante este período:

1. Los agentes deberán presentar un cronograma de actualización de modelos al CND, luego de su notificación.
2. El período máximo para la homologación de los modelos dinámicos será de 12 meses, a partir de la fecha de aprobación del cronograma de actualización por parte del CND, prorrogables a dieciocho (18) meses por causa debidamente justificada ante el CND, para completar la primera validación de sus modelos conforme a esta metodología.

	4.3.1	4.3.2
Térmicos:	Ausente	Ausente
Hidros <20:	a favor	a favor
Hidros >20:	a favor	a favor
Distribuidora 1:	a favor	a favor
Distribuidora 2:	Ausente	Ausente
CND:	a favor	a favor

Transmisor:	Ausente	Ausente
Térmicos:	4.3.3	4.3.4
Hidros<20:	Ausente	Ausente
Hidros >20:	a favor	a favor
Distribuidora	a favor	a favor
1:	a favor	a favor
Distribuidora	a favor	a favor
2:	a favor	a favor
CND:	a favor	a favor
Transmisor:	Ausente	Ausente

Térmicos:	4.3.5	4.3.6
Hidros<20:	Ausente	Ausente
Hidros >20:	a favor	a favor
Hidros >20:	a favor	a favor
Distribuidora	a favor	a favor
1:	a favor	a favor
Distribuidora	a favor	Ausente
2:	a favor	Ausente
CND:	a favor	Ausente
Transmisor:	a favor	Ausente

3. El CND deberá remitir a cada agente la información estructurada y los modelos dinámicos con los que ya cuenta en sus registros oficiales, a fin de evitar duplicidades y asegurar consistencia en la base de datos del sistema. Esta información deberá remitirla mediante la notificación indicada en el numeral 4.3.1

4. El CND, priorizará la homologación de los modelos dinámicos, de aquellas instalaciones que se encuentren en las siguientes situaciones:

4.1 Las instalaciones que no cuenten con modelos actualizados o cuyos equipos hayan cambiado su respuesta dinámica.

4.2 Las instalaciones que cuenten con modelos desactualizados, de acuerdo con las normativas internacionales, indicadas por el Ente Operador Regional en su informe: *"Diagnóstico de las causas estructurales, fortalezas y debilidades del Sistema Eléctrico Regional (SER) y del Mercado Eléctrico Regional (MER), asociados al origen de eventos o contingencias en cascada en el SER, propuestas y soluciones"*, en la versión de abril 2025.

4.3 Las instalaciones, que, al inicializar el modelo, arroje mensajes de advertencias o errores en la convergencia numérica, identificado por el CND.

5. Las instalaciones que hayan entregado modelos homologados anteriormente, podrán ser sometidas a revisión documental, cuando sus equipos hayan cambiado su respuesta dinámica.

6. Las instalaciones que formaron parte de los procesos de validación y homologación de modelos, realizados por el EOR y por el CND no deberán cumplir con este requerimiento si no han sufrido cambios en su respuesta dinámica de su instalación. De tener alguna actualización o reemplazo de alguno de sus equipos, incluidos en los modelos, deben informarlo al CND y presentar la actualización correspondiente, del elemento actualizado de acuerdo con la Guía Técnica de Validación de Modelos.

(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos

La planificación y coordinación de ensayos es una etapa clave y de obligatorio cumplimiento del proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado

(MVM.5) Planificación y Coordinación de Ensayos

La planificación y coordinación de ensayos es de obligatorio cumplimiento para el proceso de validación de modelos dinámicos. Esta etapa debe ser gestionada por el Agente del Mercado en coordinación con el CND, y debe cumplir con los siguientes

Cambio de forma:

Solo cambia Centro Nacional de Despacho (CND) por : CND

en coordinación con el Centro Nacional de Despacho (CND), y debe cumplir con los siguientes puntos:

(MVM.5.1) Cronograma de Ensayos

1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación sincrónica, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado.
2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes.
3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos.
4. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas.
5. El agente nuevo debe tener presente los tiempos que se indique en la Metodología de Operación Comercial (MOC).

puntos:

(MVM.5.1) Cronograma de Ensayos

1. El Agente debe elaborar un cronograma detallado para cada unidad de generación sincrónica, central de ERNC o equipo de compensación reactiva o activa que será ensayado.
2. El cronograma debe ser enviado al CND para su aprobación. De no ser aprobado, emitirá al agente los ajustes correspondientes.
3. Debe ser remitido con un mínimo de 45 días hábiles de antelación respecto a la fecha prevista de inicio de los ensayos.
4. Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma.
5. El CND lo incorporará a la herramienta de planeamiento semanal y en el módulo de libranzas.

Térmicos:
Hidros<20:
Hidros >20:
Distribuidora 1:
Distribuidora 2:
CND:
Transmisor: ausente

Nota: El agente nuevo debe tener presente lo indicado en la Metodología de Operación Comercial (MOC).

(MVM.5.2) Procedimientos de Ensayos

1. El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC.4.1.2. el procedimiento de ensayo y remitir al CND la siguiente información:
 - o La información técnica del equipo o instalación a ensayar.
 - o La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas.
 - o El programa detallado de ensayos, incluyendo:
 - Actividades por realizar.
 - Equipos de medición a utilizar.
 - Certificados de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos.
2. El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente, dentro un

(MVM.5.2) Procedimientos de Ensayos

1. El Agente de Mercado debe incluir en su procedimiento de ensayo la siguiente información:
 - 1.1 La información técnica del equipo o instalación a ensayar.
 - 1.2 La lista de especialistas responsables de ejecutar las pruebas.
 - 1.3 El programa detallado de ensayos, incluyendo:
 - Actividades por realizar.
 - Equipos de medición a utilizar.
 - Certificados de calibración o contrastación vigentes de dichos equipos.
- 1.4 El nuevo Agente de Mercado debe incluir en el cronograma de pruebas al que se refiere la MOC.4.1.2. el procedimiento de ensayo de este numeral.

Térmicos: en contra
Hidros menores de 20: ausente.
Hidros >20 de acuerdo
Distribuidor 1: de acuerdo
Distribuidor 2: ausente
CND: en contra.

2 votos a favor
2 votos en contra (comité operativo decidir)

- período de siete (7) días hábiles de acuerdo con el numeral MOC.4.1.2 numeral c.
- Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el cronograma detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días.
 - Una vez analizado y revisado el cronograma propuesto por los agentes existentes, el CND en un plazo no mayor a 10 días hábiles, le notificará al agente la aceptación del cronograma, para la coordinación de la(s) solicitud(es) de la(s) libranza(s) correspondiente(s).

(MVM.5.3) Entrega Posterior a los Ensayos

- Una vez finalizados positivamente todos los ensayos:
 - El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND.
 - Estos deben estar en el formato definido por el CND.
- De no contar con el visto bueno del CND; el agente debe realizar las adecuaciones correspondientes para gestionar nuevamente los ensayos, en caso de requerirse.

(MVM.5.4) Revisión de los Modelos

- El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones.
- Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles.
- Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.

- El CND puede realizar observaciones técnicas al procedimiento propuesto, las cuales deben ser atendidas oportunamente, dentro un período de siete (7) días hábiles de acuerdo con el numeral MOC.4.1.2 numeral c. para los agentes nuevos; y dentro un período de diez (10) días hábiles para los agentes existentes.
- Los Agentes de Mercado existentes, deben enviar el procedimiento de ensayos detallado con el tiempo de duración de las pruebas, y no podrá ser mayor a diez (10) días.

(MVM.5.3) Entrega Posterior a los Ensayos

- Una vez finalizados positivamente todos los ensayos:
 - El Agente dispone de 45 días hábiles para enviar los modelos matemáticos y el informe de homologación al CND.
 - Estos deben estar en el formato definido por el CND, según lo indicado MVM.5.5.
- De no contar con el visto bueno del CND; el agente debe realizar las adecuaciones correspondientes para gestionar nuevamente los ensayos, en caso de requerirse.

(MVM.5.4) Revisión de los Modelos

- El CND tiene 30 días hábiles para revisar los modelos y emitir observaciones. Cuando el CND emita observaciones o no otorgue visto bueno, deberá emitir un informe técnico de observaciones debidamente fundamentado, que:
 - Identifique los incumplimientos con referencia expresa a los numerales aplicables de la Metodología y/o de la Guía Técnica;
 - Incorpore evidencia (p. ej., resultados de simulación, gráficos de mediciones, verificación de formatos/archivos) y, cuando aplique, ejemplos de discrepancia modelo-mediación;
 - Establezca acciones de subsanación y entregables a corregir o completar;
 - Indique el plazo para respuesta/corrección del agente, conforme a los numerales 2 y 3 de este apartado.
- Una vez recibidos los comentarios por el CND, el Agente debe responder dichas observaciones en 15 días hábiles.
- Si el CND presenta nuevas observaciones, ambas partes disponen de 10 días hábiles para resolverlas.

Términos: se mantiene propuesta del CND.
Hidros menores de 20: ausente.
Hidros >20: se mantiene propuesta del CND.
Distribuidor 1: mantener propuesta del CND.
Distribuidor 2: ausente
CND: mantener propuesta del CND.

Términos: a favor.
Hidros <menores de 20: ausente.
Hidros >20: a favor
Distribuidor 1: a favor.
Distribuidor 2: ausente
CND: a favor.

(MVM.5.5) Revalidación Periódica 1. El proceso completo de validación debe repetirse cada cinco (5) años a partir de la Disponibilidad para el Despacho o de la Operación Comercial, lo que ocurra primero, o bien antes si hay modificaciones a los ajustes configurados de la central o modernización de los equipos o controles.	Se elimina este numeral	Términos: eliminar propuesta. Hidros <20: ausente. Hidros >20: eliminar propuesta Dist. 1: eliminar propuesta Distribuidor 2: ausente CND: mantener propuesta
(MVM.5.6) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta.	(MVM.5.5) Entregables del proceso de validación 1. Los agentes de mercado nuevos o existentes deben presentar la documentación que se indica en la Guía técnica de Validación, contemplando los formatos, y entregar al CND la documentación y archivos resultantes del proceso de validación de modelos dinámicos, de acuerdo con lo especificado en esta.	3 eliminar propuesta 1 mantener propuesta (CND) Términos: a favor. Hidros <20: ausente. Hidros >20: a favor. Distribuidor 1: a favor. Distribuidor 2: ausente CND: en contra.
(MVM.6) Tipos de Equipos Deben realizarse ensayos para validar modelos dinámicos de los siguientes tipos de equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN):	(MVM.6) Tipos de Equipos Deben realizarse ensayos para validar modelos dinámicos de los siguientes tipos de equipos conectados al Sistema Interconectado Nacional (SIN):	Se mantiene propuesta del CND
(MVM.6.1) Unidades o Centrales de generación sincrónica 1. Las centrales de generación con tecnología sincrónica nuevas o existentes, deberán realizar el proceso de validación de modelos matemáticos según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos y presentar al CND los resultados de dicho proceso.	(MVM.6.1) Unidades o Centrales de generación sincrónica 1. Las centrales de generación con tecnología sincrónica nuevas o existentes, deberán realizar el proceso de validación de modelos matemáticos según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos y presentar al CND los resultados de dicho proceso.	Se mantiene propuesta del CND
(MVM.6.2) Las Unidades o Centrales de generación de Energía Renovables No Convencionales (ERNC) 1. Las centrales renovables no convencionales nuevas o existentes, deberán presentar al CND sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la "Guía Técnica de Validación de Modelos".	(MVM.6.2) Las Unidades o Centrales de generación de Energía Renovables No Convencionales (ERNC) 1. Las centrales renovables no convencionales nuevas o existentes, deberán presentar al CND sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la "Guía Técnica de Validación de Modelos".	Se mantiene propuesta del CNS
(MVM.6.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (FACTS) y	(MVM.6.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (FACTS) y Equipos de	Se mantiene propuesta del CND

Equipos de Compensación de Energía Activa (SAEb)

- 1. Los Agentes de Mercado que vayan a instalar equipos de compensación reactiva y/o activa nuevos o existentes, deben presentar sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos.

(MVM.7) Ejecución de las pruebas por Tipo de Equipos

- 1. La ejecución de pruebas es un componente importante, en la validación de modelos dinámicos, y debe adaptarse al tipo de instalación. Las pruebas deben realizarse cuando la instalación esté completamente operativa, con sistemas de control definitivos y configuraciones finales. Se debe seguir los lineamientos de la Guía de Validación de Modelos, a saber:

Compensación de Energía Activa (SAEb)

- 1. Los Agentes de Mercado que vayan a instalar equipos de compensación reactiva y/o activa nuevos o existentes, deben presentar sus modelos dinámicos homologados según lo establecido en la Guía Técnica de Validación de Modelos.

(MVM.7) Ejecución de las pruebas por Tipo de Equipos

- 1. La ejecución de pruebas es un componente importante, en la validación de modelos dinámicos, y debe adaptarse al tipo de instalación. Las pruebas deben realizarse cuando la instalación esté completamente operativa, con sistemas de control definitivos y configuraciones finales. Se debe seguir los lineamientos de la Guía de Validación de Modelos, a saber:

(MVM.7.1) Generadores Sincrónicos

- 1. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador.
- 2. Pruebas principales:
 - Curva de saturación y parámetros en vacío.
 - Constante de inercia mediante rechazo de carga.
 - Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores (OEL, UEL, V/Hz, etc.).
 - Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores.
 - Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.

(MVM.7.1) Generadores Sincrónicos

- 1. Obtener parámetros eléctricos y de control (excitación, velocidad, PSS) para validar el comportamiento dinámico del generador.
- 2. Pruebas principales:
 - Curva de saturación y parámetros en vacío.
 - Constante de inercia mediante rechazo de carga.
 - Ensayos al regulador automático de tensión (RAT) y sus limitadores.
 - Validación del PSS: amortiguamiento de modos de oscilación, prueba de ganancia, interacción con otros controladores.
 - Pruebas al control de carga/velocidad (RAV): respuesta a escalones de frecuencia, variaciones normales y tasa de carga.

(MVM.7.2) Centrales de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) – Fotovoltaicas y Eólicas

- 1. Homologar el desempeño dinámico de los inversores/aerogeneradores y del PPC (control conjunto de planta).
- Pruebas principales:
- A nivel inversor/aerogenerador:

(MVM.7.2) Centrales de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) – Fotovoltaicas y Eólicas

- 1. Homologar el desempeño dinámico de los inversores/aerogeneradores y del PPC (control conjunto de planta).
- Pruebas principales:
- A nivel inversor/aerogenerador:

Del 6 al 6.3

Térmicos: a favor.
Hidros<20: ausente
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.

Térmicos: a favor.
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.
Transmisor: ausente

Térmicos: a favor.
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.
Transmisor: ausente

Térmicos: a favor.
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.

- Respuesta a escalones en potencia activa/reactiva. - Verificación de la curva de capacidad (P vs Q). - A nivel planta (PPC): - Respuesta a cambios en consignas de potencia activa/reactiva, factor de potencia y tensión. - Ensayos de control de frecuencia/potencia (modo droop). - Medición de tasas de carga/descarga. - Curva de capacidad en el Punto de Conexión (POI por sus siglas en inglés). Nota: Si no se cuenta con suficiente recurso primario, puede ensayarse, previa justificación y coordinación con el CND, con valores por encima del 70% de la potencia disponible.	- Respuesta a escalones en potencia activa/reactiva. - Verificación de la curva de capacidad (P vs Q). - A nivel planta (PPC): - Respuesta a cambios en consignas de potencia activa/reactiva, factor de potencia y tensión. - Ensayos de control de frecuencia/potencia (modo droop). - Medición de tasas de carga/descarga. - Curva de capacidad en el Punto de Conexión (POI por sus siglas en inglés). Nota: Si no se cuenta con suficiente recurso primario, puede ensayarse, previa justificación y coordinación con el CND, con valores por encima del 70% de la potencia disponible.	Transmisor: ausente
(MVM.7.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (SVC, STATCOM) Validar el sistema de control de tensión y potencia reactiva. Pruebas principales: - Escalones de consigna de potencia reactiva o tensión ($\pm 20\%$). - Respuesta ante perturbaciones reales de red (maniobras, tap de transformador, conexión de bancos). - Verificación de la curva de capacidad en el POI.	(MVM.7.3) Equipos de Compensación de Energía Reactiva (SVC, STATCOM) Validar el sistema de control de tensión y potencia reactiva. Pruebas principales: - Escalones de consigna de potencia reactiva o tensión ($\pm 20\%$). - Respuesta ante perturbaciones reales de red (maniobras, tap de transformador, conexión de bancos). - Verificación de la curva de capacidad en el POI.	Térmicos: a favor. Hidros<20: a favor Hidros >20: a favor Distribuidora 1: a favor. Distribuidora 2: ausente. CND: a favor. Transmisor: ausente
(MVM.7.4) Equipos de Compensación de Energía Activa (SAEb – Baterías) Validar la respuesta dinámica del sistema de almacenamiento de energía basado en baterías tanto a nivel de inversor como de planta. Pruebas principales: - A nivel inversor: - Respuesta a escalones de potencia activa/reactiva. - Curva de capacidad para diferentes niveles de carga (positivo, nulo y negativo). - A nivel PPC: - Control de potencia activa y reactiva. - Control de frecuencia/potencia en modo droop. - Ensayo de descarga y recarga completa para validar el estado de carga (SoC por sus siglas en inglés).	(MVM.7.4) Equipos de Compensación de Energía Activa (SAEb – Baterías) Validar la respuesta dinámica del sistema de almacenamiento de energía basado en baterías tanto a nivel de inversor como de planta. Pruebas principales: - A nivel inversor: - Respuesta a escalones de potencia activa/reactiva. - Curva de capacidad para diferentes niveles de carga (positivo, nulo y negativo). - A nivel PPC: - Control de potencia activa y reactiva. - Control de frecuencia/potencia en modo droop. - Ensayo de descarga y recarga completa para validar el estado de carga (SoC por sus siglas en inglés).	Térmicos: a favor. Hidros<20: a favor Hidros >20: a favor Distribuidora 1: a favor. Distribuidora 2: ausente. CND: a favor. Transmisor: ausente

- o Curva de capacidad en el POI en múltiples niveles de potencia.

(MVM.7.5) Aspectos Comunes

1. Todos los registros deben incluir: tensión, corriente, frecuencia, potencia activa y reactiva.
2. La frecuencia de muestreo recomendada es de al menos 100 muestras por segundo para eventos dinámicos.
3. Se puede utilizar el registrador del sistema de control si cumple con las especificaciones de resolución y frecuencia.

(MVM.7.5) Aspectos Comunes

1. Todos los registros deben incluir: tensión, corriente, frecuencia, potencia activa y reactiva.
2. La frecuencia de muestreo recomendada es de al menos 100 muestras por segundo para eventos dinámicos.
3. Se puede utilizar el registrador del sistema de control si cumple con las especificaciones de resolución y frecuencia.

Términos: a favor.
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.
Transmisor: ausente

(MVM.8) Equipos de Medición y Señales a registrar

Para la ejecución de los ensayos de validación de modelos dinámicos, los equipos de medición deben cumplir con especificaciones técnicas indicas en la Guía Técnica de Validación de Modelos que aseguren la fidelidad y resolución adecuadas para el análisis comparativo entre mediciones reales y resultados simulados, que a continuación se describen:

(MVM.8) Equipos de Medición y Señales a registrar

Para la ejecución de los ensayos de validación de modelos dinámicos, los equipos de medición deben cumplir con especificaciones técnicas indicas en la Guía Técnica de Validación de Modelos que aseguren la fidelidad y resolución adecuadas para el análisis comparativo entre mediciones reales y resultados simulados, que a continuación se describen:

Términos: a favor.
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.
Transmisor: ausente

(MVM.8.1) Requisitos Generales

1. Todos los equipos de medición utilizados deben contar con certificado de calibración o contrastación vigente, con antigüedad no mayor a la indicada en el certificado o, en su defecto, de un año máximo.
2. La frecuencia de muestreo debe adecuarse a la naturaleza de las variables registradas:
 - o ≥ 100 muestras/seg para variables dinámicas (tensión, corriente, potencia, frecuencia).
 - o ≥ 10 muestras/seg para controles de velocidad o caudal.
 - o 1 muestra/seg para condiciones de régimen permanente.

(MVM.8.1) Requisitos Generales

1. Todos los equipos de medición utilizados deben contar con certificado de calibración o contrastación vigente, con antigüedad no mayor a la indicada en el certificado o, en su defecto, de un año máximo.
2. La frecuencia de muestreo debe adecuarse a la naturaleza de las variables registradas:
 - o ≥ 100 muestras/seg para variables dinámicas (tensión, corriente, potencia, frecuencia).
 - o ≥ 10 muestras/seg para controles de velocidad o caudal.
 - o 1 muestra/seg para condiciones de régimen permanente

Términos: a favor.
Hidros<20: a favor
Hidros >20: a favor
Distribuidora 1: a favor.
Distribuidora 2: ausente.
CND: a favor.
Transmisor: ausente

(MVM.8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo: • Tensión y corriente en terminales del generador/ inversor / compensador. • Potencia activa y reactiva. • Frecuencia eléctrica. • Señales internas de control (excitación, válvulas, PSS, RAV, SoC, etc.).	(MVM.8.2) Variables Eléctricas Mínimas a Registrar Durante los ensayos de homologación, se deben registrar variables eléctricas críticas que permitan validar el comportamiento dinámico y estacionario de las instalaciones. Estas varían según el tipo de equipo: • Tensión y corriente en terminales del generador / inversor / compensador. • Potencia activa y reactiva. • Frecuencia eléctrica. • Señales internas de control de acuerdo con lo indicado en la guía técnica de validación de modelos.	Términos: en contra Hidros<20: a favor Hidros >20: a favor Distribuidora 1: a favor. Distribuidora 2: ausente. CND: en contra Transmisor: ausente '3 a favor '2 en contra del numeral modificado
(MVM.8.3) Consideraciones por Tecnologías (MVM.8.3.1) Unidades Sincrónicas • Medición en vacío (FSNL) y sincronizado a red. • Variables adicionales: corriente/tensión de excitación, posición de válvulas, caudal, presión y temperatura, según aplique. (MVM.8.3.2) Centrales ERNC • Variables adicionales: Tensión, corriente, potencia activa, potencia reactiva y frecuencia eléctrica, tanto en bornes de inversor/aerogenerador como en el POI. • Usar registros del sistema de control, si cumplen con la resolución y frecuencia requeridas.	(MVM.8.3) Consideraciones por Tecnologías (MVM.8.3.1) Unidades Sincrónicas • Medición en vacío (FSNL) y sincronizado a red. • Variables adicionales: corriente/tensión de excitación, posición de válvulas, caudal, presión y temperatura, según aplique. (MVM.8.3.2) Centrales ERNC • Variables adicionales: Tensión, corriente, potencia activa, potencia reactiva y frecuencia eléctrica, tanto en bornes de inversor/aerogenerador como en el POI. • Usar registros del sistema de control, si cumplen con la resolución y frecuencia requeridas.	Términos: a favor. Hidros<20: a favor Hidros >20: a favor Distribuidora 1: a favor. Distribuidora 2: ausente. CND: a favor. Transmisor: ausente Términos: a favor. Hidros<20: a favor Hidros >20: a favor Distribuidora 1: a favor. Distribuidora 2: ausente. CND: a favor. Transmisor: ausente
(MVM.8.3.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: • Frecuencia de muestreo adecuada. • La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.	(MVM.8.3.3) Equipos con Control Digital Se aceptan registros obtenidos directamente desde los registradores del sistema de control siempre que se garantice: • Frecuencia de muestreo adecuada. • La resolución con que se almacenan valores debe estar acorde a lo indicado en la Guía.	Términos: en contra Hidros<20: a favor Hidros >20: a favor Distribuidora 1: en contra. Distribuidora 2: ausente. CND: en contra. Transmisor: ausente

Se mantiene igual