



Acuerdo 1534 Por el cual se aprueba el procedimiento para la realización de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW

Acuerdo Número:	Fecha de expedición:	Fecha de entrada en vigencia:
N° 1534	15 Febrero 2022	15 Febrero 2022

El Consejo Nacional de Operación en uso de sus facultades legales, en especial las conferidas en el Artículo 36 de la Ley 143 de 1994, el Anexo general de la Resolución CREG 025 de 1995 y su Reglamento Interno y según lo aprobado en la reunión No. 661 del 15 de febrero de 2022 y,

CONSIDERANDO

1	Que mediante la Resolución CREG 148 de 2021 se adicionó un Capítulo Transitorio al Anexo General del Reglamento de Distribución contenido en la Resolución CREG 070 de 1998, para permitir la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW y se dictaron otras disposiciones.
2	Que en el artículo 6 de la Resolución CREG 148 de 2021 se establece lo siguiente: "Artículo 6. Acuerdos expedidos por el Consejo Nacional de Operación. Los Acuerdos encargados al C.N.O en esta Resolución, deberán ser previamente consultados con el público en general para recibir comentarios por un tiempo de por lo menos quince (15) días hábiles. El C.N.O deberá responder dichos comentarios en la documentación de soporte de los Acuerdos. En los Acuerdos que tienen relación con supervisión, coordinación y control de la operación de las plantas objeto de esta resolución, deberá especificarse o hacerse relación al cumplimiento de las reglas de comportamiento de que trata la Resolución CREG 080 de 2019, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan."
3	Que el numeral 11.3.7 de la Resolución CREG 148 de 2021 establece lo siguiente: "11.3.7. Pruebas Antes de entrar en operación en el sistema, las plantas objeto de este capítulo, deben realizar y remitir los resultados de las siguientes pruebas al OR, de acuerdo con los términos y plazos establecidos mediante Acuerdo C.N.O: a) Pruebas del control de tensión que fue definido mediante Acuerdo por nivel de tensión y/o capacidad. b) Pruebas de rampa operativa de arranque y parada. El C.N.O deberá definir mediante Acuerdo el contenido y el proceso de aceptación de certificados de laboratorio o fábrica de esta prueba. En todo caso, dichos certificados deberán estar avalados por entidades a nivel nacional o internacional, según el caso. c) Pruebas de las características del control de potencia activa/frecuencia. d) Pruebas a las características de operación ante depresiones de tensión y sobretensiones. El C.N.O definirá mediante Acuerdo el contenido y el proceso de aceptación de certificados de laboratorio o fábrica de esta prueba. En todo caso, dichos certificados deberán estar avalados por entidades a nivel nacional o internacional, según el caso. e) Solo en caso de que se requiera la funcionalidad, pruebas a los requerimientos de priorización en la inyección rápida de corriente reactiva definido mediante Acuerdo por nivel de tensión y/o capacidad. El C.N.O definirá mediante Acuerdo el contenido y el proceso de aceptación de certificados de laboratorio o fábrica de esta prueba. En todo caso, dichos certificados deberán estar avalados por entidades a nivel nacional o internacional, según el caso. f) Pruebas de cumplimiento de los requisitos en las protecciones g) Pruebas de los sistemas de supervisión de variables eléctricas y meteorológicas. Lo anterior, sin perjuicio de las pruebas de puesta en servicio propias que debe realizar una planta de generación para entrar en operación, las pruebas requeridas por el OR que entrega el punto de conexión y las demás pruebas establecidas en la regulación vigente. La auditoría de las pruebas deberá ser un concepto especializado de una persona natural o jurídica, elegida por selección objetiva por el agente de una lista definida mediante Acuerdo del C.N.O. El agente representante de la planta es el responsable de contratar la auditoría para las pruebas. El C.N.O deberá definir el procedimiento de las pruebas de que trata este numeral."

4	Que teniendo en cuenta que la Resolución CREG 148 de 2021 fue publicada en el Diario Oficial el 4 de noviembre de 2021, el plazo para expedir este acuerdo vence el 15 de febrero de 2022.
5	Que se organizó un grupo de trabajo integrado por los integrantes del Subcomité de Controles y el Subcomité de Análisis y Planeación Eléctrica, quienes se encargaron de la definición del presente acuerdo.
6	Que dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 6 de la Resolución CREG 148 de 2021, el 18 de enero de 2022 el CNO publicó en el diario El Tiempo un aviso invitando al público en general a consultar los documentos desarrollados en cumplimiento de la Resolución CREG 148 de 2021 para sus comentarios.
7	Que el 20 de enero de 2022 el CNO publicó por 15 días hábiles en la página WEB del CNO: www.cno.org.co , para comentarios del público en general, el Acuerdo "Por el cual se aprueba el procedimiento para la realización de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW".
8	Que en el plazo para comentarios del público en general, se recibieron comentarios de Celsia.
9	Que en el documento soporte (Anexo A) del presente acuerdo, se publican los comentarios y las respuestas a los mismos.
10	Que el Comité de Distribución y el Comité de Operación en las reuniones extraordinarias 273 y 376 respectivamente, del 14 y 15 de febrero de 2022 recomendaron al CNO la expedición del presente Acuerdo.

ACUERDA:	
1	PROCEDIMIENTO: Aprobar el "Procedimiento para realización de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW ", que se presenta en el Anexo 1 del presente Acuerdo que hace parte integral del mismo.
2	PLANEACIÓN Y COORDINACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LA CURVA DE CAPACIDAD: A partir de la fecha de entrada en vigencia del presente Acuerdo, los Operadores de Red - OR elaborarán de común acuerdo con los agentes generadores y el CND un cronograma de realización de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas objeto de este Acuerdo. La actualización y presentación del cronograma se coordinará a través del Subcomité de Controles del CNO. Para el caso de las plantas que no son despachadas centralmente, cada OR planeará y coordinará la realización de las pruebas con el agente generador. En caso de que el OR identifique la necesidad de contar con apoyo del CND desde la planeación, revisión y realización de las pruebas, este debe solicitar la coordinación correspondiente con el CND según el caso. Para las plantas despachadas centralmente la coordinación y planeación de las pruebas deberá hacerse en conjunto entre el OR, el CND y el agente generador.
3	PRESENTACIÓN DE BALANCE DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE

LA CURVA DE CAPACIDAD:

El balance de los resultados de las pruebas de verificación de la curva de capacidad de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas objeto de la Resolución CREG 148 de 2021 o aquella que la modifique o sustituya, será presentado por los OR y el CND. Para el caso de las plantas despachadas centralmente, se presentará cada seis (6) meses al Subcomité de Análisis y Planeamiento Eléctrico.

4

CURVA DE REFERENCIA:

Las plantas eólicas y solares fotovoltaicas objeto de la Resolución CREG 148 de 2021 o aquella que la modifique o sustituya deben cumplir como mínimo en el punto de conexión con los requerimientos para la curva de capacidad establecidos en el Acuerdo 1531 de 2022 o aquel que lo modifique o lo sustituya.

5

DEFINICIÓN DE PUNTOS A PROBAR:

Con base en la curva de capacidad declarada por el agente, la cual debe cumplir con los requerimientos de curva de referencia definidos en el artículo cuarto del presente Acuerdo, los Agentes generadores en conjunto con el OR correspondiente y el CND (en el caso de las plantas despachadas centralmente o para plantas no despachadas centralmente en los casos en que el OR lo solicite) acordarán los puntos operativos en el plano P - Q de la planta de generación que serán sometidos a prueba.

Como mínimo se deberán verificar tres (3) puntos en la zona de subexcitación (absorción) y tres (3) puntos en la zona de sobreexcitación (entrega) para las potencias correspondientes al mínimo técnico, un valor intermedio y la potencia nominal de la planta. Con base en las condiciones del Sistema y características de la curva de capacidad, pueden considerarse más de tres puntos de prueba en cada región, ello para mejorar la precisión de la curva a declarar.

6

CUMPLIMIENTO DE LA PRUEBA:

Se entenderá que las pruebas de verificación de la curva de capacidad son exitosas, si se alcanzan los puntos definidos en el artículo quinto del presente Acuerdo, o como mínimo los puntos definidos por la curva de referencia indicada en el artículo cuarto del presente Acuerdo en el punto de conexión, y se sostienen los valores de potencia reactiva en cada punto de prueba en los tiempos de duración y con las tolerancias que se definen en el Anexo 1 del presente Acuerdo.

Durante las pruebas en campo se debe verificar la potencia reactiva asociada al mínimo técnico, a un valor intermedio y a la máxima disponibilidad de potencia activa en el momento de la prueba, tanto para la región de subexcitación como de sobreexcitación.

El OR correspondiente y el CND (en el caso de las plantas despachadas centralmente) verificarán el cumplimiento de la prueba de acuerdo con los resultados del informe del Auditor y las solicitudes de aclaración que se deriven del mismo

Parágrafo: Si la prueba no se puede llevar a cabo por las condiciones del SIN en la fecha programada, ésta deberá ser reprogramada de común acuerdo entre el OR correspondiente, el CND (en los casos en que corresponda) y el agente, una vez se restablezcan las condiciones operativas propicias para la prueba.

Cuando la potencia máxima disponible al momento de la prueba sea inferior a la potencia nominal, este punto de la prueba se podrá verificar considerando alguna de las siguientes dos opciones:

- Reportando los registros en los que por condiciones naturales del sistema se haya alcanzado la potencia

reactiva máxima en entrega y/o en absorción a la potencia activa nominal. Estos registros serán verificados por el auditor.

- Durante las pruebas adicionales definidas en el Anexo 1 del presente Acuerdo, en el cual el agente tomará los registros y se los compartirá al auditor.

7

REPORTE DE CURVA DE CAPACIDAD EN EL PUNTO DE CONEXIÓN PARA LA PLANTAS EÓLICAS Y SOLARES FOTOVOLTAICAS OBJETO DE ESTE ACUERDO

Los agentes generadores de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas objeto de la Resolución CREG 148 de 2021 o aquella que la modifique o sustituya deben reportar al OR correspondiente, y al CND, la curva de capacidad obtenida de las pruebas de campo.

Así mismo, el agente generador debe suministrar la función matemática o una familia de curvas con un paso de tensión de 0.01 p.u desde una tensión en el punto de conexión de 0.9 p.u a 1.1 p.u, que permita calcular la potencia reactiva de acuerdo con la tensión que se tenga en el punto de conexión.

Para el caso de la autogeneración, las curvas se presentan descontando la influencia del consumo de potencia reactiva del usuario final que hace parte del sistema de autogeneración. Para ello, las mediciones descritas en el Anexo 1 del presente Acuerdo se podrán llevar a cabo en un punto, acordado con el OR, diferente al Punto de Conexión. Las pérdidas de potencia reactiva entre el punto de medición y el Punto de Conexión se estimarán por medio de cálculos con modelos matemáticos basados en el flujo de potencia medido y la impedancia entre el punto de medición y el Punto de Conexión.

8

CAMBIOS EN COMPENSACIONES, GENERACIÓN, SISTEMA DE CONTROL DE TENSIÓN O POTENCIA NOMINAL DE LAS PLANTAS OBJETO DE ESTE ACUERDO:

Los agentes generadores de las plantas eólicas y solares fotovoltaicas objeto de la Resolución CREG 148 de 2021 o aquella que la modifique o sustituya, que realicen cambios o modernizaciones de sus sistemas de compensación, generación, control de tensión de la planta o cambio de potencia activa nominal, tendrán un plazo máximo de 90 días calendario contados a partir de la fecha del cambio en alguno de los elementos indicados, para reportar la nueva curva de capacidad de la planta en el punto de conexión.

Si por razones técnicas la curva de capacidad no pueda ser reportada en los plazos establecidos, los agentes realizarán la solicitud de aplazamiento a través del OR al Subcomité de Controles, quien con base en la justificación dará aprobación o no de dicha solicitud, y cuando aplique se actualizará el cronograma de pruebas correspondientes. Cuando se presente un cambio en el sistema de control de tensión y el agente no identifique la necesidad de realizar las pruebas para verificar la curva de capacidad, este deberá presentar en el Subcomité de Controles el análisis que justifica la no realización de estas pruebas y el Subcomité definirá si es necesario realizarlas.

Los agentes acordarán con el OR correspondiente y el CND, en los casos en que aplique según lo establecido en los numerales dos y cinco del presente Acuerdo, la realización de pruebas de verificación de la curva correspondiente tal como lo especifica el presente Acuerdo. La nueva curva de capacidad deberá cumplir con la referencia definida en el Acuerdo 1531 de 2022, o aquel que lo modifique o sustituya y se declarará teniendo en cuenta lo definido en el Acuerdo 1413 o aquel que lo modifique o sustituya.

9

AUDITORÍA DE LAS PRUEBAS:

Las funciones del auditor de las pruebas para verificar la curva de carga de las plantas objeto de este Acuerdo son:

- Verificar juntamente con el OR correspondiente y con el CND (en los casos que aplique según las condiciones establecidas en este Acuerdo) si las condiciones del sistema para las pruebas están dadas y si las mismas pueden realizarse.

	• El auditor deberá verificar el cumplimiento de la prueba conforme a lo establecido en el Artículo Sexto del presente Acuerdo. • Verificar la obtención de los registros de la prueba con el uso de un registrador con certificado de calibración, con una vigencia menor o igual a 5 años. • Reportar los resultados de las pruebas de acuerdo con lo definido en el Anexo 2. • Reevaluar la curva a declarar, en caso de que los resultados obtenidos cumplen con los mínimos requisitos de la curva de referencia, pero difieren de los valores declarados inicialmente. • Elaborar el informe detallado de los resultados cuyo formato se presenta en el Anexo 3 del presente Acuerdo.
10	En el marco del presente Acuerdo, los agentes involucrados deben dar cumplimiento a las reglas de comportamiento de que trata la Resolución CREG 080 de 2019, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan, tal com lo establece el artículo 6 de la Resolución CREG 148 de 2021 o aquellas que la modifiquen o sustituyan.
11	El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

Presidente - Juan Carlos Guerrero

Secretario Técnico - Alberto Olarte Aguirre