



Acuerdo 1610 Por el cual se aprueban los procedimientos y los indicadores relacionados con la supervisión de las plantas solares fotovoltaicas y eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW no despachadas centralmente

Acuerdo Número:

1610

Fecha de expedición:

16 Septiembre, 2022

Fecha de entrada en vigencia:

16 Septiembre, 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. 678 del 16 de septiembre de 2022 y

CONSIDERANDO

1

Que mediante la Resolución CREG 101-011 de 2022 “se adicionó transitoriamente un Capítulo al Anexo General del Reglamento de Distribución, adoptado mediante la Resolución CREG 070 de 1998, en aspectos técnicos relacionados con la integración de plantas eólicas y solares fotovoltaicas (SFV) en los Sistemas de Distribución Locales (SDL), y con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW”

2

Que la Resolución CREG 101 011 de 2022 prevé en su artículo 6 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 y coordinación de la operación de los generadores y autogeneradores 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.

El C.N.O. tendrá un plazo máximo de setenta días hábiles (70) siguientes a la entrada en vigencia de la presente resolución para expedir los Acuerdos encargados en esta resolución. Cuando, de forma previa, el CND tenga algún documento técnico de los indicados en esta resolución, para entregar al C.N.O. en el desarrollo de algún Acuerdo, el CND tendrá un tiempo máximo de treinta días (30) hábiles siguientes a la expedición de la presente resolución para la elaboración de lo que se indique, y presentarlo ante el C.N.O. Luego, el C.N.O. tendrá un tiempo máximo de cuarenta días hábiles (40) posteriores para la expedición del (de los) Acuerdo(s)."

3

Que la Resolución CREG 101 011 de 2022 fue publicada en el Diario Oficial el 2 de junio de 2022 y el plazo para que el CNO expida los acuerdos de que trata el artículo 6 de la Resolución CREG 101 011 vence el 16 de septiembre de 2022.

4

Que en el artículo 10 de la Resolución CREG 101-011 de 2022 se establece:

"En el caso de que un generador o autogenerador objeto de esta resolución opte por el despacho centralizado, le aplicarán todos los requisitos técnicos establecidos para plantas eólicas y solares fotovoltaicas, SFV, conectadas en los Sistemas de Distribución Locales, SDL, y con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 5 MW establecidos en la regulación vigente."

5

Que en el literal b del numeral 12.3.1 del Reglamento de Distribución modificado por la resolución CREG 101-011 de 2022 se establece que:

"b) Supervisión remota de generadores y autogeneradores

Los generadores y autogeneradores objeto de este capítulo deben contar con supervisión que les permitan reportar los datos y señales especificados en este numeral. La supervisión se deberá realizar desde el

	Centro de Control del operador de red. La supervisión se podrá realizar con las siguientes opciones: i) Unidades terminales remotas (RTU) o equivalentes; ii) Utilizando los protocolos de comunicación y supervisión que sean definidos por el CND para la aplicación del presente numeral y aprobados mediante Acuerdo C.N.O; iii) Por medio de medición sincrofasorial, lo cual se podrá acordar con el agente que represente la planta y únicamente a solicitud de este último. Para esto, el CND debe presentar ante el C.N.O., para aprobación mediante Acuerdo, los criterios de aplicación, requisitos técnicos y de comunicación para establecer medición sincrofasorial; iv) Mediante lo que se conoce como Dispositivos Electrónicos Inteligentes o por sus siglas en ingles IED - Intelligent Electronic Device, que permitan realizar la supervisión requerida. El C.N.O debe definir los requerimientos necesarios. Para todo lo anterior, el C.N.O. debe definir los Acuerdos correspondientes y tener en cuenta opciones de comunicación acordadas con el operador de red que cumplan los requisitos de confiabilidad. Es obligatoria la transmisión de datos al Centro de Control del operador de red de la siguiente información: i. Valor de potencia activa y reactiva; ii. Tensión línea - línea y corriente de fase iii. Señal de estado de la función de control de frecuencia iv. Señal de estado de conexión de la planta: conectado a red y operando o no conectado a red La periodicidad del envío de los datos anteriores se puede acordar entre el operador de red y el agente generador o usuario autogenerador, sin que la periodicidad establecida sea superior a 5 minutos, es decir, se deben enviar cada 5 minutos o en una mayor periodicidad: cada 4 minutos, cada 3 minutos o en segundos. Además, para las señales de Estado de función de control de frecuencia y Estado de conexión de planta pueden ser definidos en el Acuerdo como señales en que se indique el momento en que la señal cambie de estado, sin necesidad de tener un reporte periódico. El CND podrá solicitar al Centro de Control del operador de red la anterior información para propósitos de operación. Para las anteriores medidas se debe tener en cuenta que los datos teledados se deben enviar al Centro de Control del operador de red conforme el Acuerdo definido por el C.N.O. El C.N.O también deberá tener en cuenta en el Acuerdo: a. La metodología para el cálculo de la calidad, confiabilidad y disponibilidad para las medidas de las variables análogas y digitales de acuerdo con estándares internacionales. El Acuerdo debe considerar que las variables análogas son: Potencia Activa, Potencia Reactiva, Corriente y Voltaje. b. Unidades y cifras decimales para los datos teledados. c. Sincronización de la estampa de tiempo de las señales y el error máximo permitido. Toda la información de supervisión definida aquí es diferente a los solicitados en el Código de Medida, Resolución CREG 038 de 2014..”
6	Que se organizó un grupo de trabajo integrado por los integrantes de los Comités de Distribución, Operación y Supervisión, quienes se encargaron de la formulación de los Procedimientos e indicadores relacionados con la supervisión de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW no despachadas centralmente.
7	Que dando cumplimiento a lo previsto en el artículo 6 de la Resolución CREG 101 011 de 2022, el 22 de agosto de 2022 se 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 definen las condiciones para verificar la supervisión de las plantas de generación y autogeneración eólicas y solares fotovoltaicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta y potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW no despachadas centralmente".
8	Que en el plazo para comentarios del público en general se recibieron comentarios por parte de Celsia, ESSA y Enel Codensa
9	

Que en el documento soporte (Anexo A) de cada uno de los acuerdos derivados de la Resolución CREG 101-011 de 2022, se publican los comentarios recibidos del público general y las respuestas a los mismos.

10

Que los Comités de Distribución, Operación y Supervisión en las reuniones extraordinarias 285, 391 y 18 del 15 de septiembre de 2022 respectivamente, recomendaron al CNO la expedición del presente Acuerdo.

ACUERDA:

1

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Acuerdo aplica para plantas de generación y autogeneración objeto de la resolución CREG 101-011 de 2022 no despachadas centralmente. Para el caso de plantas objeto de la resolución CREG 101-011 de 2022 que opten por el despacho centralizado aplica el Acuerdo C N O 1411 o aquel que lo modifique o sustituya.

2

DEFINICIONES

INFORME DE SUPERVISIÓN DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS Y EOLICAS CONECTADAS AL SDL CON CAPACIDAD EFECTIVA NETA O POTENCIA MÁXIMA DECLARADA IGUAL O MAYOR A 1 MW Y MENOR A 5 MW

El “Informe de Supervisión de las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW no despachadas centralmente” es el documento que elabora cada Operador de Red (OR), en el que se presenta la información de la supervisión y la confiabilidad de los puntos a supervisar.

El informe se entregará con una periodicidad cuatrimestral. Anualmente el C.N.O revisará la periodicidad para la entrega del informe, así como las metas de los indicadores respectivos (ver Artículo 5 literal f).

PUNTOS A SUPERVISAR

Son puntos a supervisar las variables eléctricas y los estados de los equipos asociados a las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW, que de acuerdo con la regulación vigente deben ser supervisados y que serán incluidos en el Informe de Supervisión de las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW, según lo previsto en el Artículo 6 del presente Acuerdo.

3

PUNTOS A SUPERVISAR Y SUS MEDIDAS ASOCIADAS

El Informe de Supervisión de las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW incluye los siguientes Puntos a Supervisar:

1. Puntos Análogos a Supervisar

El Punto físico a Supervisar corresponde al Punto de Conexión de la Planta Solar o Eólica. Las medidas a supervisar se presentan a continuación:

ITEM	TIPO ACTIVO	MEDIDAS			
		Activa	Reactiva	Voltaje*	Corriente**
		P (MW)	Q (MVar)	V (kV)	I (A)
1	Plantas solares fotovoltaicas y eólicas (generadores y autogeneradores)	X	X	X	X

*Tensión línea a línea

** Corriente de fase

2. Puntos Digitales a Supervisar

El Punto físico a Supervisar corresponde al Punto de Conexión de la Planta Solar o Eólica (para el caso de los equipos de maniobra)*, y el Control de Planta (para el caso de las funciones de control). En ambos casos, se deben supervisar todos aquellos Equipos de Maniobra y Otros Equipos descritos a continuación:

El elemento con el que se conecta la planta al sistema del Operador de Red **
Control de Planta ***

Notas:

* En el caso de plantas de autogeneración el punto a supervisar puede ser diferente al punto de conexión. Con el fin de garantizar la seguridad en la operación del sistema y de las personas, en este caso se debe supervisar el estado de conexión de la planta solar o eólica. No es necesario tener en cuenta el estado de conexión del usuario final asociado al proyecto de autogeneración si no están disponibles los medios para hacerlo. En este caso si no es posible la supervisión directa del estado de conexión de la planta solar o eólica asociada al proyecto de autogeneración, esta podrá llevarse a cabo por medio de una función lógica, cuya definición e implementación deberá ser acordada entre el OR y el autogenerador, garantizando siempre la seguridad del sistema y las personas.

** En el caso de plantas de generación la medida a supervisar es la posición del elemento de conexión de la Planta Solar o Eólica a la red del SDL.

*** La medida a supervisar es la señal de estado de la función de control de frecuencia (Esta medida aplica para generadores. En el caso de autogeneradores aplica únicamente si los autogeneradores participan voluntariamente en el control de frecuencia).

4

ESTRUCTURA DEL INFORME DE SUPERVISIÓN DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS Y EOLICAS CONECTADAS AL SDL CON CAPACIDAD EFECTIVA NETA O POTENCIA MÁXIMA DECLARADA IGUAL O MAYOR A 1 MW Y MENOR A 5 MW

La estructura del Informe de Supervisión es la siguiente:

- Compañía: Nombre del agente que está registrado ante el CND y/o el OR como operador de los activos, en adelante Agente.

- Nombre Activo: Nombre del activo que debe ser supervisado.

- Telemida: Variable eléctrica y estado del equipo asociado al activo (Punto a Supervisar).

- % Supervisión: Porcentaje de Puntos a Supervisar respecto al total de Puntos a Supervisar. En cada Punto a Supervisar el valor será de 100% si está supervisado, o 0% si no está supervisado.

- % Confiabilidad de la supervisión: Porcentaje de tiempo en que el Punto a Supervisar llega al sistema SCADA del OR.

- Tiempo de Indisponibilidad: Tiempo en segundos durante el cual el Punto a Supervisar no cuenta con la confiabilidad requerida en la ventana de tiempo establecida para el cálculo.

A continuación, se presenta el diseño de la estructura del Informe de Supervisión de las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW:

Agente > Activo > Punto a Supervisar > % Supervisión

> % Confiabilidad

> Tiempo de Indisponibilidad [s]

Nota: Considerando que un Agente generador puede tener Activos ubicados en el área de influencia de diferentes OR, un OR sólo tendrá la responsabilidad de reportar los activos del Agente que se encuentren conectados a su SDL.

5

CALCULO DE LOS INDICES DE CALIDAD EN LA SUPERVISIÓN

a. Determinación de la supervisión de un Punto a Supervisar

Se considera que un Punto a Supervisar está supervisado, cuando la información es intercambiada por el operador del activo con el OR, por algún medio avalado acordado entre las partes.

Se asignará un valor de 100% cuando la totalidad de las medidas asociadas al Punto a Supervisar estén configuradas para supervisión y un valor de 0% cuando no lo esté.

b. Determinación del porcentaje de supervisión

El porcentaje de supervisión para cada agente generador se calculará de la siguiente forma:

$$Supervisión [\%] = \frac{\sum Supervision_{Punto a Supervisar}}{N}$$

- Supervisión[%]: porcentaje total de supervisión de un agente operador.
- Supervisión_{Punto a supervisar}[%]: porcentaje de supervisión de cada Punto a Supervisar.
- N: Número de Puntos a Supervisar.

c. Determinación de la confiabilidad de un Punto a Supervisar

La confiabilidad de un punto a supervisar se calculará de la siguiente forma:

$$Confiabilidad_{Punto\ a\ Supervisar} [\%] = \left[1 - \frac{\sum DE}{T} \right] \times 100$$

- Confiabilidad_{Punto a Supervisar}[%]: porcentaje de confiabilidad de cada Punto a Supervisar, con dos cifras decimales.
- DE: duración de cada evento de supervisión (en segundos), asociado al Punto a Supervisar.
- T: intervalo de tiempo (en segundos) sobre el que se realizará el cálculo. Para el indicador de confiabilidad se determina como los segundos de duración del mes de cálculo.

Se excluirán del cálculo de la confiabilidad los eventos con una duración menor a 1 minuto, los cuales se considera no afectan la confiabilidad de la supervisión cuando se presentan de forma puntual.

d. Eventos que afectan la calidad de la Supervisión

Para Puntos Análogos a Supervisar, se consideran como eventos de supervisión los siguientes:

- Sentido invertido de la medida desde campo.
- Valor no renovado de la medida.
- Valor errado de la medida: para determinar una medida como errada se tienen en cuenta diferentes análisis entre los cuales se puede utilizar:
 - Comparación con el valor estimado por el Estimador de Estados del SCADA del OR (en caso de que el OR cuente con el mismo).
 - Revisión de la lógica de flujos en el área de influencia de la medida.
 - Balance de Potencias.
 - Validaciones con el agente operador del activo al que pertenece la medida.
 - Otros análisis definidos entre el agente generador y el Operador de Red

Para Puntos Digitales a Supervisar, se consideran como eventos de supervisión los siguientes:

- Elemento con estado indeterminado o disturbio.
- Elemento con estado no renovado.
- Elemento que es removido por el OR por presentar discrepancias con el estado real en sitio.
- Elemento con estado manual.

Cuando se presente un evento de supervisión, éste será registrado teniendo en cuenta su fecha de ocurrencia y su duración en segundos.

e. Determinación del Porcentaje de Confiabilidad de Supervisión

El Porcentaje de Confiabilidad de Supervisión para cada Planta, se calculará de la siguiente forma:

$$Confiabilidad [\%] = \frac{\sum Confiabilidad_{Punto\ a\ Supervisar}}{N}$$

Confiabilidad[%]: porcentaje total de confiabilidad de un agente operador, con dos cifras decimales.

Confiabilidad_{Punto a supervisar}[%]: porcentaje de confiabilidad de cada Punto a Supervisar.

N: Número de puntos a supervisar.

f. Meta del Indicador de Confiabilidad de la Supervisión

La meta para cumplimiento del Indicador de Confiabilidad de la Supervisión será determinada de forma

anual por el C.N.O mediante Acuerdo.

6

PLAZOS PARA PUBLICACIÓN DEL INFORME DE SUPERVISIÓN DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS Y EOLICAS CONECTADAS AL SDL CON CAPACIDAD EFECTIVA NETA O POTENCIA MÁXIMA DECLARADA IGUAL O MAYOR A 1 MW Y MENOR A 5 MW

Se tendrán en cuenta los siguientes plazos para la publicación del Informe de Supervisión por parte de cada uno de los OR:

ITEM	ETAPA	RESPONSABLE	PLAZO	DESCRIPCIÓN
			(Día hábil del mes de entrega del informe)	
1	Informe Preliminar	OR	6	Publicación del Informe Preliminar de Supervisión del periodo anterior para revisión de los agentes.
2	Revisión y Solicitud de Ajustes	Agente	11	Revisión por parte de los agentes y envío de solicitud de ajustes incluyendo la justificación y evidencia del ajuste solicitado, de acuerdo con el procedimiento establecido en el Artículo 6 de este Acuerdo, o aquél que lo modifique o sustituya.
3	Ajustes y Respuesta	OR	18	Validación y revisión de las solicitudes de ajustes enviados por los agentes. Respuesta a estas solicitudes. El OR deberá incluir una justificación y evidencia en caso de no proceder con el ajuste solicitado.
4	Informe Final	OR	19	Publicación del Informe Final y envío de reportes al C.N.O., para su divulgación en los diferentes Comités del C.N.O.
5	Análisis de los Informes	C.N.O.	NA	En el siguiente Comité de Supervisión del C.N.O se analizarán los resultados del informe, el cual quedará registrado en el acta de dicha reunión. Los agentes que lo consideren necesario enviarán previamente al C.N.O un reporte o justificación de los resultados obtenidos, que quedarán como anexo del acta correspondiente.

PARÁGRAFO: Luego de validar el informe preliminar publicado por el OR, el agente le solicitará los ajustes que considere necesarios, teniendo en cuenta el formato establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo, el cual se enviará por el medio que el OR determine, antes del plazo definido en este Artículo.

El OR enviará respuesta de las solicitudes recibidas, por el medio que éste determine, de acuerdo con los plazos establecidos en este Artículo.

7

PROCEDIMIENTO PARA LA INCLUSIÓN O EXCLUSIÓN DE PUNTOS A SUPERVISAR

a. Los puntos a supervisar de activos nuevos serán incluidos en el Informe de Supervisión de las Plantas

	Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW, a partir de la Fecha de Puesta en Operación Comercial (FPO) del proyecto, según lo previsto en el Acuerdo 1560 o aquel que lo modifique o sustituya. b. Cuando un activo deje de estar en operación en el Sistema, los puntos a supervisar se retirarán del Informe de Supervisión de las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW a partir de la fecha de retiro del activo del sistema. c. Cuando la regulación determine que un Punto a Supervisar deba ser excluido del Informe de Supervisión de las Plantas Solares Fotovoltaicas y Eólicas conectadas al SDL con capacidad efectiva neta o potencia máxima declarada igual o mayor a 1 MW y menor a 5 MW, el OR hará el retiro del mismo dando cumplimiento a ésta.
8	El presente Acuerdo será objeto de seguimiento anual en las reuniones del Comité de Supervisión o aquel que lo modifique o sustituya. Como resultado del seguimiento y de requerirse, el Comité hará las modificaciones al Acuerdo a que haya lugar.
9	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 como lo establece la Resolución CREG 101-011 de 2022, o aquella que la modifique o sustituya.
10	El presente Acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

Presidente - Juan Carlos Guerrero

Secretario Técnico - Alberto Olarte Aguirre