



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

CNS-NT-10-01
CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 1 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

TABLA DE CONTENIDO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1. | OBJETIVO | 5 |
| 2. | ALCANCE..... | 5 |
| 3. | DOCUMENTOS DE REFERENCIA..... | 5 |
| 4. | DEFINICIONES..... | 6 |
| 5. | TRÁMITES PREVIOS A LA CONEXIÓN DEL AGPE/AGGE Y GD | 9 |
| 5.1. | Estudio de Conexión Simplificado (ECS)..... | 9 |
| 5.2. | Estudio de Ajuste y Coordinación de Protecciones (EACP) | 10 |
| 6. | REQUISITOS DE INSTALACIÓN | 10 |
| 6.1. | Requisitos generales de las instalaciones de AG o GD..... | 10 |
| 6.2. | Distancias de seguridad | 14 |
| 6.3. | Sistema de puesta a tierra | 14 |
| 6.4. | Servicios auxiliares de centrales de generación o GD..... | 15 |
| 7. | SISTEMAS DE PROTECCIÓN..... | 15 |
| 8. | CONDICIONES DE MEDIDA | 15 |
| 8.1. | Requisitos generales | 15 |
| 8.2. | Requisitos de medición para AG y GD | 16 |
| 8.3. | Calibración de los elementos del sistema de medición | 16 |
| 8.4. | Medidor de energía de respaldo | 16 |
| 8.5. | Características generales para la instalación del sistema de medición | 17 |
| 9. | CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN..... | 17 |
| 9.1. | Entrada en servicio | 18 |
| 9.2. | Sincronización | 18 |
| 9.3. | Control de armónicos..... | 18 |
| 9.4. | Límites de factor de potencia..... | 19 |
| 9.5. | Control de tensión..... | 19 |
| 10. | PRUEBAS PARA LA CONEXIÓN | 19 |
| 10.1. | Pruebas previas a la conexión..... | 20 |

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 2 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

LISTADO DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Documentación de referencia..... | 5 |
| Tabla 2 Máxima capacidad a instalar en medida directa | 14 |
| Tabla 3 Dimensiones de la caja para alojar el medidor y el equipo de interrogación remota..... | 17 |
| Tabla 4 Criterios para entrada en servicio (estándar IEEE 1547-2018) | 18 |
| Tabla 5 Límites de sincronización para la interconexión (estándar IEEE 1547-2018)..... | 18 |
| Tabla 6 Límite de distorsión armónica de voltaje | 18 |
| Tabla 7 Pruebas y verificaciones en sitio..... | 20 |

LISTADO DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Conexión de la generación al lado de la carga en N1..... | 12 |
| Figura 2 Conexión de la generación al lado de la alimentación en N1..... | 12 |
| Figura 3 Conexión de la generación al lado de la carga para puntos de conexión con el OR en N2 y N3..... | 13 |

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 3 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

CONTROL DE CAMBIOS

| Fecha DD/MM/AA | Ítem en el Documento | Naturaleza del cambio | Elaboró | Revisó | Aprobó |
|-------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| 30/12/2025 | | Se crea norma técnica | Profesional P1 CET ¹ | Profesional P2 CET ¹ | <i>Líder CET y Laboratorios¹</i> |

*Norma y Especificaciones Técnicas CENS Grupo EPM:
Profesional P1 CET Normas: Cristian Harbeis Gutierrez Rubio.
Coordinador CET: Jorge Gutierrez Silva.
Líder CET y Laboratorios: Marco Antonio Caicedo Gelves.*

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 4 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones técnicas que deben garantizarse para la conexión de sistemas de autogeneración o generación distribuida de energía eléctrica al Sistema de Distribución Local de CENS con potencia máxima de 5 MW.

2. ALCANCE

La presente norma describe los requisitos técnicos para la conexión de Autogeneradores a Pequeña Escala (AGPE), Autogeneradores a Gran Escala (AGGE) hasta 5 MW y Generadores Distribuidos (GD) conectados en los niveles de tensión I, II y III según lo indicado por la Resolución CREG 174 de 2021 o aquella que la modifique o sustituya.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

| DOCUMENTO | NOMBRE |
|---------------------------------|--|
| RETIE | Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas |
| NTC 2050 | Código Eléctrico Colombiano Segunda actualización |
| IEEE Std 1547™-2018 | IEEE Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces |
| IEEE Std 1547.2 -2023 | IEEE Application Guide for IEEE Std 1547-2018, IEEE Standard for Interconnection and Interoperability of Distributed Energy Resources with Associated Electric Power Systems Interfaces |
| IEC 61727 | Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface |
| Acuerdo 1862 del C.N.O. | Por el cual se actualizan los requisitos de protecciones para la conexión de sistemas de generación en el SIN |
| Acuerdo 1605 del C.N.O. | Por el cual se acuerdan los requisitos técnicos para el control de tensión para plantas eólicas y solares fotovoltaicas 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 |
| Resolución CREG No. 174 de 2021 | Por la cual se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional |
| Resolución CREG No. 135 de 2021 | Por la cual se establecen los mecanismos de protección y deberes de los usuarios del servicio público domiciliario de energía eléctrica que ejercen la actividad de Autogeneración a Pequeña Escala y entregan o venden sus excedentes al Comercializador que le presta el servicio. |

Tabla 1. Documentación de referencia

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 5 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

4. DEFINICIONES

Autogeneración: Actividad realizada por usuarios que producen energía eléctrica, principalmente para atender sus propias necesidades. Cuando se atienda la propia demanda o necesidad se realizará sin utilizar activos de uso de distribución y/o transmisión. Se pueden utilizar activos de uso de distribución y/o transmisión para entregar los excedentes de energía y para el uso de respaldo de red.

Autogenerador (AG): Usuario conectado al Sistema Interconectado Nacional (SIN) que realiza la actividad de producir energía eléctrica, principalmente para atender sus propias necesidades. El usuario puede ser o no ser propietario de los activos de autogeneración.

Autogenerador a gran escala (AGGE): Autogenerador con potencia instalada o nominal mayor a 1.000 kW (1 MW) y menor a 5.000 kW (5 MW), límite definido en el artículo primero de la Resolución UPME 281 de 2015, o aquella que la modifique o sustituya.

Autogenerador a pequeña escala (AGPE): Autogenerador con potencia instalada o nominal igual o inferior a 1000 kW (1MW), límite definido en el artículo primero de la Resolución UPME 281 de 2015 o aquella que la modifique o sustituya.

Administrador del sistema de intercambios comerciales (ASIC): Dependencia del Centro Nacional de Despacho encargada del registro de fronteras comerciales, de los contratos de energía a largo plazo; de la liquidación, facturación, cobro y pago del valor de los actos, contratos, transacciones y en general, de todas las obligaciones que resulten por el intercambio de energía en la bolsa, para generadores y comercializadores.

Capacidad instalada o nominal de un autogenerador y un generador Distribuido: Es la capacidad continua a plena carga del sistema de generación del autogenerador o el generador distribuido que se conecta al SIN, bajo las condiciones especificadas según el diseño del fabricante. Cuando la conexión al sistema de distribución sea a través de inversores, esta capacidad corresponde a la suma de las capacidades nominales de los inversores en el lado de corriente alterna o con conexión al SIN. La capacidad nominal de un inversor corresponde al valor nominal de salida de potencia activa indicado por el fabricante.

Comercialización de energía eléctrica: Actividad consistente en la compra de energía eléctrica en el mercado mayorista y su venta a los usuarios finales, regulados o no regulados. Quien desarrolla esta actividad se denomina comercializador de energía eléctrica.

Crédito de energía: Cantidad de excedentes de energía entregados a la red por un AGPE con FNCR, que se permuta contra la importación de energía que éste realice durante un período de facturación.

Estudio de conexión Simplificado (ECS): Documento en el que se analizan los impactos que un futuro autogenerador o generador distribuido puede causar al desempeño de la red de distribución de energía a la cual se conecta.

Estudio de ajuste y coordinación de protecciones (EACP): Documento que define el comportamiento de los elementos del sistema de protección para buscar la menor afectación de la continuidad de la operación del sistema eléctrico ante el desarrollo de fallas por corto circuito, garantizando la integridad de las personas y los equipos.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 6 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

Excedentes de energía: Toda entrega de energía eléctrica a la red realizada por un autogenerador, expresada en kWh.

Disponibilidad de la red: La sumatoria de la cantidad de energía que pueden entregar los AGPE y GD conectados al mismo circuito o transformador.

Fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER): Son las fuentes de energía, tales como la biomasa, los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar, los mares, hidrógeno verde y azul.

Frontera de generación: Corresponde al punto de medición de una unidad o planta de generación donde las transferencias de energía equivalen a la energía neta entregada por el generador al STN, al STR o al SDL.

Frontera de comercialización: Corresponde al punto de medición donde las transferencias de energía que se registran permiten determinar la demanda de energía de un comercializador. Estas fronteras se clasificarán en fronteras de comercialización entre agentes y fronteras de comercialización para agentes y usuarios.

Frontera de comercialización entre agentes: Corresponde al punto de medición que permite determinar la transferencia de energía entre mercados de comercialización o entre el STN y un mercado de comercialización.

Frontera de comercialización para agentes y usuarios: Corresponde a toda frontera de comercialización que no cumple con alguno de los criterios señalados para la frontera de comercialización entre agentes. También es frontera de comercialización para agentes y usuarios la frontera comercial de un usuario que se conecta directamente al STN.

Generación distribuida: Es la actividad de generar energía eléctrica con una planta con capacidad instalada o nominal de generación menor a 1 MW, y que se encuentra instalada cerca de los centros de consumo, conectada al Sistema de Distribución Local (SDL). Todo generador existente o futuro con capacidad instalada o nominal menor a 1 MW que se conecte o esté conectado al SDL será considerado un Generador Distribuido.

Generador distribuido (GD): Empresa de Servicios Públicos (ESP) que realiza la actividad de generación distribuida. Para todos los efectos, es un agente generador sujeto a la regulación vigente para esta actividad, con excepción de los procedimientos de conexión y comercialización aquí definidos.

Importación de energía: Cantidad de energía eléctrica consumida desde las redes del SIN por un autogenerador, expresada en kWh.

Intertrip: Es un sistema de protección que se activa cuando una falla o condición anormal es detectada en otro punto de la red eléctrica. El Intertrip envía una señal para desconectar el generador afectado, ayudando a aislar la falla rápidamente.

Operador de Red (OR): Entidad encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un Sistema de Transmisión Regional (STR) o un Sistema de Distribución Local (SDL), incluidas sus conexiones al Sistema de Transmisión Nacional (STN). Para esta norma es CENS.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 7 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

Potencia máxima declarada para AGPE y AGGE: Potencia que es declarada por el AGPE o AGGE ante CENS, en el momento del registro de la frontera comercial para entrega de excedentes de energía, cuando aplica, y declarada durante el procedimiento de conexión. Para el GD se entiende que es la capacidad efectiva neta aplicable a los agentes generadores de acuerdo con la regulación vigente, declarada ante CENS en el procedimiento de conexión y en el momento de registro de la frontera comercial.

La potencia máxima declarada será igual a la potencia establecida en el contrato de conexión, en caso de que este aplique. Así mismo, esta debe ser menor o igual a la capacidad instalada o nominal, y será la máxima capacidad que se puede entregar a la red en la frontera comercial.

Punto de conexión (PC): Es el punto de conexión eléctrico en el cual los activos de conexión de un usuario o de un generador se conectan al STN, a un STR o a un SDL.

Relé de tasa de cambio de frecuencia (ROCOF): Este dispositivo de protección detecta la discrepancia entre la carga y la generación y ayuda a mantener la frecuencia de suministro dentro del rango nominal. Se utiliza para evitar el paro de la estación generadora debido a variaciones de frecuencia.

Sistema de distribución Local (SDL): Se refiere a la infraestructura de la red de distribución de CENS a la cual se conectará el AG o GD, compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a los niveles de tensión 3, 2 y 1 dedicados a la prestación del servicio en un Mercado de Comercialización.

Sistema de generación basados en inversores: Hace referencia a todas las fuentes de generación basadas en inversores. Dentro de este tipo de sistemas de generación se encuentran los eólicos tipo 4 y fotovoltaicos (PV).

Sistema de generación de inducción o asíncrono: Hace referencia a todas las fuentes de generación rotativas que operan a una velocidad ligeramente diferente de la velocidad síncrona, en este tipo de máquina tanto rotor como estator requieren alimentación de una fuente externa para su correcta operación.

Sistema de generación onduladores o de frecuencia variable: Hace referencia a todas las fuentes de generación asíncronos de doble alimentación que operan en un amplio rango de velocidad variable. Dentro de este tipo de generación se encuentran los generadores eólicos tipo 3.

Sistema de generación síncronos: Hace referencia a todas las fuentes de generación rotativas cuya velocidad depende de la frecuencia del sistema eléctrico al que se conecta y del número de polos.

Sistema de protección anti-isla: Consiste en aquella función de protección del AG o GD encargada de evitar que dicha instalación permanezca energizada cuando la red del OR sea desenergizada (ya sea por un evento programado o no programado).

Sistemas de suministro de energía de emergencia: Son aquellas plantas, unidades de generación o sistemas de almacenamiento de energía que utilizan los usuarios para atender parcial o totalmente su consumo en casos de interrupción del servicio público de energía eléctrica, y tienen un sistema de transferencia manual o automático de energía, o algún sistema que garantiza la no inyección de energía eléctrica a la red.

ELABORÓ:
P1 CETREVISÓ:
COORDINADOR
CETAPROBÓ:
LÍDER CET Y
LABORATORIOSFECHA DE APROBACIÓN:
DICIEMBRE DE 2025VERSIÓN:
1PÁGINA
8 DE 54



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

Sistema de Transmisión Regional (STR): Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los Activos de Conexión del OR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan en el nivel de tensión 4. Los STR pueden estar conformados por los activos de uno o más OR.

Sistema de Transmisión Nacional (STN): Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, equipos de compensación y subestaciones que operan a tensiones iguales o superiores a 220 KV, los transformadores con este nivel de tensión en el lado de baja, y los correspondientes módulos de conexión.

Unidad generadora (UG): Equipo que se instala con el propósito de producir energía eléctrica.

5. TRÁMITES PREVIOS A LA CONEXIÓN DEL AGPE/AGGE Y GD

Los potenciales Autogeneradores (AG) y Generadores Distribuidos (GD) que se quieran interconectar al Sistema de Distribución de CENS, deben cumplir con los requisitos definidos y publicados en la sección “Usuarios Autogeneradores y Generadores Distribuidos” de la página WEB de CENS y lo descrito en esta norma, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas y las resoluciones CREG vigentes que le apliquen.

Los pasos por seguir para la conexión se resumen a continuación y deben ser gestionados por el interesado por medio del portal Autogeneradores a Pequeña escala y Generadores distribuidos de la página web de CENS:

- i. Consultar la disponibilidad de la red.
- ii. Diligenciar el formulario de solicitud de conexión y suministrar la documentación requerida.
- iii. Presentar el estudio de conexión simplificado (Cuando aplique).
- iv. Presentar el estudio de ajuste y coordinación de protecciones (Cuando aplique).
- v. Construir el proyecto (Construcción civil y eléctrica del proyecto).
- vi. Formalizar el contrato de conexión y/o contrato de respaldo previo a la entrada en operación del AG o GD (Cuando aplique).
- vii. Tramitar el cambio del equipo de medida a medidor bidireccional (Cuando aplique).
- viii. Realizar las pruebas para la conexión.
- ix. Tramitar la visita para la conexión a la red del AG o GD.

El estudio de conexión simplificado (ECS) y el estudio de ajuste y coordinación de protecciones (EACP), son documentos independientes que se deben presentar de manera individual en la etapa de solicitud de conexión cuando apliquen.

5.1. Estudio de Conexión Simplificado (ECS)

Se debe realizar el estudio de conexión simplificado para los siguientes casos:

- Autogenerador a Pequeña Escala (AGPE) con capacidad instalada mayor a 100 kW, o cuando el transformador ya cuenta con más del 50% de capacidad ocupada por otros

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 9 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|-------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

AGPE.

- Generador Distribuido (GD) con capacidad instalada o nominal mayor a 100 kW.
- Autogenerador Gran Escala (AGGE) con potencia máxima declarada menor a 5 MW.

5.2. Estudio de Ajuste y Coordinación de Protecciones (EACP)

Los sistemas AG y GD, con capacidad instalada o nominal mayor a 0.25 MW, deben disponer de un estudio de ajuste y coordinación de protecciones (EACP), siguiendo los requisitos del documento “Lineamientos para la elaboración y presentación de EACP del SIN colombiano”, teniendo en cuenta los requisitos mínimos de protecciones establecidos en el acuerdo C.N.O. 1862 o aquel que lo modifique o sustituya. Éste estudio debe contar con concepto aprobatorio por parte de CENS, previo a la puesta en operación del AG o GD.

Nota: Para la evaluación de los requisitos de protecciones del proyecto, se tendrá en cuenta el acuerdo del C.N.O. vigente según la fecha de puesta en operación.

6. REQUISITOS DE INSTALACIÓN

Todo AGPE, AGGE y GD conectado al Sistema de Distribución Local (SDL), debe cumplir en su totalidad, con las disposiciones aplicables del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas vigente al inicio de su construcción, así como con la regulación expedida por la CREG, y con los requisitos establecidos por las autoridades ambientales, territoriales y los entes de planeación local y regional donde se localice el proyecto de autogeneración o generación distribuida.

6.1. Requisitos generales de las instalaciones de AG o GD

- a. Los equipos, las instalaciones y los requerimientos operativos del generador que se conecte al SDL de CENS, no deben afectar la operación, seguridad, estabilidad, ni los parámetros de calidad de la energía.
- b. Las instalaciones eléctricas, deben dimensionarse para que su potencia máxima no supere la potencia aprobada por CENS para su conexión.
- c. Los equipos que hagan parte de las instalaciones de generación, tales como Paneles solares, Aerogeneradores, Inversores, Reguladores, Baterías (sistemas de acumulación) así como el cableado y demás elementos utilizados, deben contar con certificado de conformidad de producto y cumplir los requisitos de instalación establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, según corresponda.
- d. En cada lugar donde se ubique la acometida y donde existan fuentes de generación de energía eléctrica que se puedan interconectar, se debe instalar una placa permanente o un directorio que indique la ubicación de todos los medios de desconexión de las fuentes de energía eléctrica.
- e. Se deben instalar medios de desconexión para todas las fuentes de energía y los equipos asociados, de los conductores no puestos a tierra del sistema y entre las mismas fuentes.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 10 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

- f. El medio de desconexión de los conductores no puestos a tierra debe ser uno o varios interruptores o interruptores automáticos de circuito, manuales o de operación eléctrica. En caso de que los terminales puedan ser energizados, tanto por los terminales de línea como los de carga, se deben rotular indicando de manera simple si se encuentra en posición abierta (off) o cerrada (on) y estar marcado de manera permanente con “DESCONECTOR DE SISTEMA FV” o equivalente. Para medios de desconexión de sistema FV donde se pueden energizar los terminales de línea y carga en la posición abierta, el dispositivo debe estar marcado con el siguiente texto o equivalente: “ADVERTENCIA PELIGRO DE CHOQUE ELÉCTRICO - LAS TERMINALES EN LOS LADOS DE LÍNEA Y CARGA PUEDEN ESTAR ENERGIZADAS EN LA POSICIÓN ABIERTA”
- g. La salida de un generador u otra fuente de generación de energía eléctrica que funcione en paralelo con un sistema de suministro de energía eléctrica, deben tener tensión, forma de onda y frecuencia compatibles con el sistema al cual se conecta.
- h. Todos los equipos o mecanismos cuya potencia mecánica sea de tipo rotacional y su fin sea transformar la potencia mecánica en potencia eléctrica (Turbinas: hidráulicas, eólicas, de gas, de vapor; motores de combustión interna, “Stirling”, etc.), que se conecten a generadores eléctricos sincrónicos, asincrónicos o de imanes permanentes, deben cumplir con las normas técnicas nacionales o internacionales que les apliquen, así como los protocolos ambientales y de seguridad tanto humana como de los mismos equipos y bienes conexos a la instalación.
- i. Tanto las fallas en los equipos conectados directamente a la red, como las fallas en la parte conectada directamente al equipo del Generador, deben despejarse en tiempos no mayores a 150 ms, teniendo en cuenta que como mínimo se deben disponer de protecciones de sobretensión y sobrecorriente. En todo caso se debe realizar un estudio de coordinación de protecciones.
- j. Los circuitos de corriente continua de los sistemas fotovoltaicos sobre o dentro de viviendas uni o bifamiliares deben tener una tensión máxima de 600 V. Los sistemas sobre o dentro de otros tipos de edificios deben tener una tensión máxima de 1000 V.
- k. Los equipos eléctricos o medios de desconexión asociados a un sistema de generación, no se deben instalar en baños o zonas húmedas.
- l. La conexión del sistema de generación (Inversor/Generador) a la red alterna de la instalación eléctrica, se debe realizar como se indica en las figuras 1, 2 o 3, según el nivel de tensión del punto de conexión. En todo caso, se debe garantizar la correcta coordinación de protecciones de la instalación eléctrica del AGPE, AGGE o GD en el punto de conexión con CENS:

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 11 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|

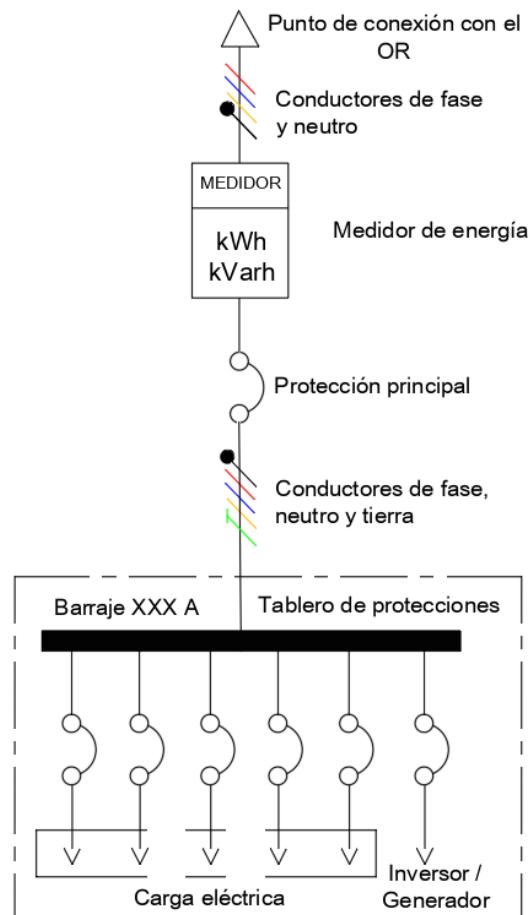


Figura 1 Conexión de la generación al lado de la carga en N1.

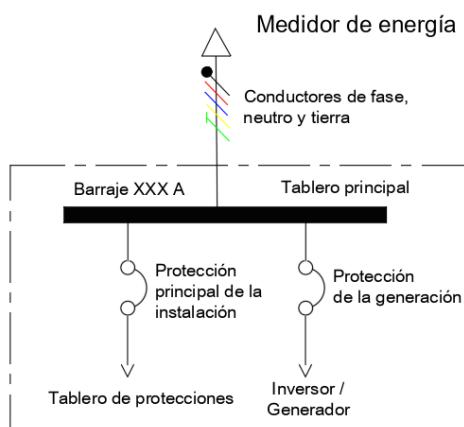


Figura 2 Conexión de la generación al lado de la alimentación en N1.



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

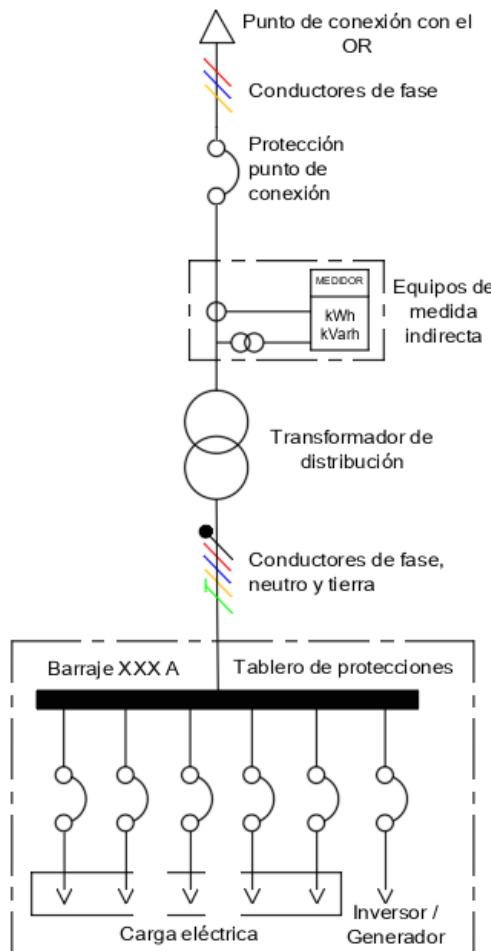


Figura 3 Conexión de la generación al lado de la carga para puntos de conexión con el OR en N2 y N3.

m. La capacidad instalada en AC del sistema de generación debe ser menor o igual a la capacidad instalable de la acometida existente, en caso contrario, debe realizar el respectivo trámite de ampliación de carga previo a la solicitud de conexión del AG. Para usuarios de medida directa, la potencia máxima a instalar debe cumplir lo indicado en la tabla 2:

| Nivel de tensión | Subestación | Tipo de conexión | Calibre de la acometida (AWG) | | Capacidad instalable [kVA] |
|------------------|-------------|----------------------------------|-------------------------------|----------|----------------------------|
| | | | Cobre | Aluminio | |
| Nivel 1 | Monofásica | Monofásico bifilar (FN) 120 V | 2 X #8 | 2 X #6 | 4.8 |
| | | | 2 X #6 | 2 X #4 | 6 |
| | | | 2 X #4 | 2 X #2 | 8.4 |
| | | | 2 X #2 | NA | 10.8 |
| | | Bifásico trifilar | 3 X #8 | 3 X #6 | 9.6 |



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

| Nivel de tensión | Subestación | Tipo de conexión | Calibre de la acometida (AWG) | | Capacidad instalable [kVA] |
|------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------|----------|----------------------------|
| | | | Cobre | Aluminio | |
| Trifásica | (FFN) 2x120/240 V | Monofásico bifilar (FN) 127 V | 3 X #6 | 3 X #4 | 12 |
| | | | 3 X #4 | 3 X #2 | 16.8 |
| | | | 3 X #2 | NA | 21.6 |
| | Bifásico trifilar (FFN) 2x127/220 V | 2 X #8 2 X #6 2 X #4 2 X #2 | 2 X #8 | 2 X #6 | 5.08 |
| | | | 2 X #6 | 2 X #4 | 6.35 |
| | | | 2 X #4 | 2 X #2 | 8.89 |
| | | | 2 X #2 | NA | 11.43 |
| | Trifásico tetrafilar (FFFFN) 3x127/220 V | 3 X #8 3 X #6 3 X #4 3 X #2 | 3 X #8 | 3 X #6 | 10 |
| | | | 3 X #6 | 3 X #4 | 12.7 |
| | | | 3 X #4 | 3 X #2 | 17.78 |
| | | | 3 X #2 | NA | 22.86 |
| | | 4 X #8 4 X #6 4 X #4 4 X #2 | 4 X #8 | 4 X #6 | 15.2 |
| | | | 4 X #6 | 4 X #4 | 19.1 |
| | | | 4 X #4 | 4 X #2 | 26.7 |
| | | | 4 X #2 | NA | 34.3 |

Tabla 2 Máxima capacidad a instalar en medida directa

NA: No aplica, considerando que la bornera de los medidores para conexión directa es hasta calibre #2 AWG.

Nota: Para acometidas diferentes a las expuestas en la tabla 2, se debe realizar el cálculo eléctrico de la capacidad instalable de acuerdo con el calibre del conductor de la acometida y lo indicado en el RETIE.

6.2. Distancias de seguridad

Se deben cumplir las distancias mínimas de seguridad y/o servidumbres establecidas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, entre el inmueble, edificio o construcción donde se instalará el sistema de autogeneración o generación distribuida y las redes eléctricas de distribución o transmisión existentes.

6.3. Sistema de puesta a tierra

Se deben cumplir los criterios establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas o aquel que lo modifique o sustituya.

En todos los casos, se deben disponer de sistemas de puesta a tierra con el neutro conectado a dicho sistema, de tal forma que se asegure que en eventos de falla no se presenten tensiones de paso, contacto o transferidas peligrosas, siguiendo la Guía IEEE 665 “Guide for Generating Station Grounding” o norma equivalente.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 14 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

El diseño de la puesta a tierra del sistema de generación incluyendo el punto de conexión, debe considerar el despeje oportuno de todo tipo de fallas a tierra en combinación con los sistemas de protección propuestos.

Los sistemas basados en inversores y dispositivos de frecuencia variable no deben aportar corrientes de secuencia cero ante fallas a tierra en la red, para ello, el devanado de alta de los transformadores de acoplamiento entre el sistema de generación con la red debe disponer de un grupo de conexión delta o "Y" no aterrizado.

6.4. Servicios auxiliares de centrales de generación o GD

Para todos los equipos de protección, control y equipos de interrupción alimentados con corriente alterna (AC) o corriente directa (DC), se debe disponer de fuentes de alimentación que garanticen la operación de los equipos de control y protección durante fallas ante la pérdida de la alimentación principal.

7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Los esquemas mínimos para la protección de AG y GD conectados a los niveles de tensión 1, 2 y 3 o SDL basados en maquina síncronas, máquinas de inducción, inversores y dispositivos de frecuencia variable deben cumplir con el Acuerdo de Protecciones 1862 del Centro Nacional de Operación - C.N.O. o aquel que lo modifique o sustituya.

Para sistemas con capacidad instalada o nominal mayor a 0.25 MW, la selección del equipo de protección correspondiente al punto de conexión (PC) con CENS, debe ser definido a partir del estudio de ajuste y coordinación de protecciones.

8. CONDICIONES DE MEDIDA

8.1. Requisitos generales

- a. Se debe dar cumplimiento a lo indicado en la norma CNS-NT-06 "Sistemas de medición de energía" y la norma CNS-NT-06-01 "Selección y conexión de medidores de energía y transformadores de medida".
- b. El medidor proyectado debe cumplir el numeral 2.3 de la especificación técnica ET-TD-ME10-02 "Especificaciones técnicas de Medidores de consumo".
- c. El medidor proyectado debe contar con el hardware o los puertos necesarios para la comunicación remota y ser compatible con el software de lectura de CENS.
- d. Para sistemas trifásicos con medida indirecta se debe usar conexiones de tres (3) elementos, utilizando tres transformadores de tensión (TP) y tres (3) transformadores de corriente (TC).
- e. Todos los sistemas de medición deben contar con el tipo de conexión acorde con el nivel de tensión y el consumo o transferencia de energía que se va a medir.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 15 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|

| | | |
|--|--|---------------------|
|  CENS | CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P. | |
| CAPÍTULO 10 | CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS | CNS-NT-10-01 |

- f. En los puntos de medición en los que se presenten o se prevean flujos de energía en ambos sentidos se deben instalar medidores bidireccionales previo a la visita de conexión y deben cumplir con:
- Certificado de calibración del medidor para energía Activa y Reactiva, importada y exportada.
 - Parametrización de sus variables.
 - Perfil de carga.
- g. Donde existan consumos auxiliares suministrados desde el SDL de CENS, se debe conformar una frontera comercial en los términos establecidos en la resolución CREG 038-2014 o aquella que la modifique o sustituya y en la regulación aplicable.

Nota: Previo a la solicitud de conexión del potencial autogenerador, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la resolución CREG 038 de 2014, por lo tanto, en los casos donde se presenten transformadores de propiedad particular monousuario que tengan su punto de medición en nivel uno (1), se debe realizar la gestión necesaria para normalizar el sistema de medida, trasladándolo al punto de conexión del lado de alta del transformador.

8.2. Requisitos de medición para AG y GD

- a. El AG que no entrega excedentes, debe declararlo durante el diligenciamiento del formulario de solicitud de conexión e instalar los equipos necesarios que eviten la inyección de excedentes a la red de distribución local. No será necesario modificar sus condiciones de medición existente.
- b. El AG que entregue excedentes a la red y los GD, deben instalar un medidor con registro de energía bidireccional que permita determinar de forma independiente el flujo de energía de entrada y salida.

8.3. Calibración de los elementos del sistema de medición

- a. Los medidores bidireccionales deben ser calibrados y parametrizados para lectura en los cuatro cuadrantes de energía Activa y Reactiva, importada y exportada.
- b. El certificado de calibración del medidor electrónico debe ser inferior a un (1) año al momento de la conexión, si excede, se debe realizar la calibración del medidor.
- c. Para los Transformadores de Corriente (TC's) y Transformadores de Tensión (TP's), el tiempo entre la calibración y la puesta en servicio no podrá exceder 6 meses, si excede, se deben realizar pruebas de rutina.

8.4. Medidor de energía de respaldo

Los AGPE y AGGE con entrega de excedentes en fronteras con puntos de medición tipo 1 y 2, y los GD, deben instalar medidor de respaldo.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 16 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

La conexión de los medidores de respaldo para las mediciones de energía activa y de energía reactiva debe realizarse de tal forma que estos elementos reciban las mismas señales de tensión y de corriente del principal, además, la configuración del sistema de comunicaciones debe permitir la interrogación de forma separada del medidor de respaldo y del principal.

El medidor de respaldo debe operar permanentemente y tener las mismas características técnicas del principal.

8.5. Características generales para la instalación del sistema de medición

- a. Los equipos de medida deben instalarse en la ruta más directa, con el mínimo posible de conexiones y cables de tal forma que se garantice los requisitos de exactitud y considerando las características técnicas del punto de conexión.
- b. Los cables de conexión deben marcarse y protegerse contra daños físicos.
- c. Para los puntos de medición tipo 1 y 2, los transformadores de tensión y de corriente del sistema de medición deben disponer de devanados secundarios para uso exclusivo de los equipos de medida. En dichos devanados pueden instalarse equipos adicionales únicamente con propósitos de medición y sin que afecten la lectura del consumo o transferencia de energía activa y reactiva.
- d. La tensión primaria nominal de los transformadores de tensión debe corresponder a la tensión nominal presente en el punto de medición.
- e. Los sistemas de medición que empleen medición semidirecta o indirecta deben contar con bloques de borneras de prueba.
- f. Los equipos de medida deben instalarse en una caja de seguridad que asegure que queden protegidos contra condiciones climáticas, ambientales, o manipulaciones y daños físicos que afecten el correcto funcionamiento del medidor.
- g. Para la interrogación remota del medidor bidireccional, se debe instalar una caja que cumpla con las siguientes dimensiones y que incluya un punto de conexión a 120/127 VAC en su interior.

| Tipo de medida | Dimensiones mínimas en mm (Ancho X Alto X Profundidad) |
|-------------------------|---|
| Directa | 450 X 260 X 120 |
| Semidirecta o Indirecta | 600 X 400 X 250 |

Tabla 3 Dimensiones de la caja para alojar el medidor y el equipo de interrogación remota

Nota: La interrogación remota sera acordada entre el usuario y CENS.

9. CONDICIONES TÉCNICAS DE OPERACIÓN

La implementación del proyecto debe garantizar que no se genere un impacto negativo en las redes CENS y se deben seguir las condiciones establecidas en esta norma para el correcto funcionamiento en paralelo de las redes de CENS con el AG o el GD de acuerdo con su tecnología de generación y capacidad.

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 17 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

Cuando el sistema de CENS no este energizado o esté en estado de cese del servicio, el AG o GD no entregará potencia activa durante condiciones de estado estable o transitorio.

9.1. Entrada en servicio

Los equipos de generación del AG o GD sólo se podrán conectar a la red de CENS cuando la tensión y la frecuencia de la red se encuentre dentro de los siguientes rangos:

| Criterios de servicio | | Configuración por defecto | Rangos de configuraciones permitidas |
|-----------------------|--------------|---------------------------|--------------------------------------|
| | | Habilitado | Habilitado /Deshabilitado |
| Tensión aplicable | Mínimo valor | ≥ 0.917 p.u | 0.88 p.u. to 0.95 p.u. |
| | Máximo valor | ≤ 1.05 p.u. | 1.05 p.u. to 1.06 p.u. |
| Frecuencia aplicable | Mínimo valor | ≥ 59.5 Hz | 59.0 Hz to 59.9 Hz |
| | Máximo valor | ≤ 60.1 Hz | 60.1 Hz to 61.0 Hz |

Tabla 4 Criterios para entrada en servicio (estándar IEEE 1547-2018)

El AG o GD debe ser capaz de retrasar la entrada en servicio con una demora mínima ajustable de 0 a 600 segundos (predeterminada de 300 segundos) cuando la tensión y frecuencia en estado estacionario del sistema se encuentran dentro de los rangos de entrada en servicio.

9.2. Sincronización

El AG o GD sólo podrá realizar transferencia de energía a la red de CENS cuando la tensión y la frecuencia de la red se encuentre dentro de los siguientes rangos:

| Potencia instalada (kVA) | Diferencia de frecuencia (Δf , Hz) | Diferencia de voltaje (ΔV , %) | Diferencia de Ángulo de fase ($\Delta \Phi$, °) |
|--------------------------|---|---|---|
| 0–500 | 0.3 | 10 | 20 |
| > 500–1500 | 0.2 | 5 | 15 |
| > 1500 | 0.1 | 3 | 10 |

Tabla 5 Límites de sincronización para la interconexión (estándar IEEE 1547-2018)

El AG o GD que esté conectado y funcionando en sincronización con las redes de CENS, no debe exceder el 3 % del valor nominal de voltaje en media tensión o el 5% para baja tensión en el punto de conexión.

9.3. Control de armónicos

La distorsión armónica total de tensión (THDV) inyectada por el AG o GD debe cumplir con los límites indicados en la resolución CREG 024 de 2005 o aquella que la modifique o sustituya.

| Tensión del sistema | THDV máximo (%) |
|---------------------|-----------------|
| Nivel 1, 2 y 3 | 5 |

Tabla 6 Límite de distorsión armónica de voltaje

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 18 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

La medición de la distorsión armónica se debe realizar en el nivel de tensión en el cual se realiza la conexión al sistema de CENS.

9.4. Límites de factor de potencia

El AG o GD debe cumplir los límites de factor de potencia establecidos en la resolución CREG 075 DE 1998 o aquella que la modifique o sustituya:

- El factor de potencia inductivo o en atraso (coseno phi inductivo) de la instalación de un usuario debe ser igual o superior a cero punto noventa (0.90).
- El factor de potencia capacitivo o en adelanto (coseno phi capacitivo) de un usuario, debe ser igual o superior a cero punto noventa (0.90) para usuarios de los niveles de tensión I y II o igual o superior a cero punto noventa y cinco (0.95) para usuarios en el nivel de tensión III.

9.5. Control de tensión

Los AGGE y los GD conectados en nivel de tensión II o III que tengan plantas eólicas o solares fotovoltaicas 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, deben cumplir los requisitos técnicos para el control de tensión indicados en el Acuerdo C.N.O. 1605 o aquel que lo modifique o sustituya.

Para el caso de AGGE y GD que tengan plantas con otro tipo de fuente de energía, GD con capacidad menor a 1 MW y usuarios AGPE que requieran el control de tensión, se debe instalar un regulador o un control automático de tensión, el cual debe:

- ❖ Mantener la tensión en el punto de conexión en un rango entre 1 p.u. y 1.05 p.u. respecto de la tensión nominal.
- ❖ Mantener el factor de potencia dentro de los límites regulatorios indicados en el numeral 9.4 de la presente norma.

En caso de que el C.N.O. expida o modifique acuerdos relacionados con los requerimientos técnicos de control de tensión para los AGPE, AGGE o GD, prevalecerán las disposiciones establecidas por el C.N.O.

10. PRUEBAS PARA LA CONEXIÓN

Los tiempos y etapas del procedimiento de conexión de acuerdo con el tipo de solicitud, se describen en el Anexo 5 de la Resolución CREG 174 del 2021 o aquella que la modifique o sustituya.

Para la realización de las pruebas para la conexión, el usuario o promotor debe gestionar previamente la “Solicitud de visita para la conexión” desde el portal “Autogeneradores y Generadores Distribuidos” de la página web de CENS, aportando la siguiente documentación:

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 19 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|



Grupo-epm

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

CAPÍTULO 10

CONEXIÓN DE AUTOGENERADORES Y
GENERADORES DISTRIBUIDOS AL SISTEMA DE
DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CENS

CNS-NT-10-01

- Certificación plena de conformidad con el RETIE (Dictamen de Inspección, Declaración de cumplimiento de diseño y Declaración de construcción de la instalación eléctrica bajo RETIE).
- Certificado de conformidad de producto del inversor según los estándares de prueba de la IEEE 1547 o UL 1741 o IEC 61727 expedido por un organismo de certificación acreditado.
- Certificados de calibración del sistema de medición.

| Proyecto | Capacidad [kW] | Pruebas y verificaciones |
|---|-------------------|--|
| AGPE o GD | <10 | Inspección visual o de verificación de: <ul style="list-style-type: none">• Los parámetros declarados.• La configuración del sistema de inversores (si los tiene).• Del esquema de protecciones. |
| | 10 ≥ CI ≤100 | Inspección visual o de verificación <ul style="list-style-type: none">• De los parámetros declarados.• De la configuración del sistema de inversores (si los tiene).• Pruebas definidas en el Acuerdo C.N.O. 1862 o aquel que lo modifique o sustituya, para el esquema de protecciones y para la verificación del tiempo de reconexión. |
| | 100 > CI ≤ 1MW | Todas las pruebas establecidas en el Acuerdo C.N.O. 1862 o aquel que lo modifique o sustituya. |
| AGGE con o sin entrega de excedentes | CI < 5MW | |

Tabla 7 Pruebas y verificaciones en sitio

10.1. Pruebas previas a la conexión

CENS realizará las pruebas y verificaciones en sitio definidas conforme a la capacidad nominal o instalada y el tipo de tecnología utilizado:

- Funciones de baja y sobretensión (ANSI 27 y 59/59N)
- Funciones de baja y sobrefrecuencia (ANSI 81)
- Funciones de sobrecorriente (ANSI 51/51N)
- Funciones de sobrecorriente direccionales (ANSI 67/67N)
- Funciones de sobrepotencia (ANSI 32F)
- Función de verificación de sincronismo (ANSI 25) /Sincro-Check
- Disparos transferidos
- Pérdida de potencial
- Protección Anti-isla

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|
| ELABORÓ: P1 CET | REVISÓ: COORDINADOR CET | APROBÓ: LÍDER CET Y LABORATORIOS | FECHA DE APROBACIÓN: DICIEMBRE DE 2025 | VERSIÓN: 1 | PÁGINA 20 DE 54 |
|--------------------|-------------------------------|--|---|---------------|--------------------|