

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA A TRAVÉS DE BATERÍAS (BESS) – EXIGENCIAS TÉCNICAS RGR N°06/2021

Javier Hernández V.

Unidad de Energías Renovables y Electromovilidad

UERN@SEC.CL

1. Antecedentes Generales

La Instrucción Técnica RGR N°06/2021 se sacó a consulta pública el pasado lunes 07.12.2020 hasta el jueves 04.02.2021

El jueves 07 de octubre de este año se publicó a través del Diario Oficial, en la cual se señala que la aplicación del RGR N°06/2021 comenzará a regir transcurridos seis meses desde su fecha de publicación, por ende las exigencias técnicas y su entrada en vigencia es a partir del 07.04.2022

DIARIO OFICIAL
DE LA REPUBLICA DE CHILE
Ministerio del Interior y Seguridad Pública

I
SECCIÓN

LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL

Núm. 43.072 | Jueves 7 de Octubre de 2021 | Página 1 de 2

Normas Generales
CVE 2021521

MINISTERIO DE ENERGÍA
Superintendencia de Electricidad y Combustibles

APRUEBA INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N° 06/2021 QUE ESTABLECE EL DISEÑO Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA A TRAVÉS DE BATERÍA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

(Resolución)

Núm. 8.454 exenta electrónica.- Santiago, 14 de septiembre de 2021.

Vistos:

La ley N° 18.410, orgánica de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles; Ley 20.571 que regula el pago de las tarifas eléctricas de las Generadoras Residenciales; el DFL N° 4/20.018, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del DFL N° 1, de 1982, del Ministerio de Minería, Ley General de Servicios Eléctricos; el decreto supremo N° 327, de 1997, del Ministerio de Minería, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos; el decreto supremo N° 71, de 2014, Reglamento de Ley 20.571, que regula el pago de las tarifas eléctricas de las Generadoras Residenciales; el decreto supremo N° 92, de 1983, Reglamento de Instaladores Eléctricos y de Electricistas de Recintos de Espectáculos Públicos, y las resoluciones N°s. 6, 7 y 8, de 2019, de la Contraloría General de la República, sobre exención del trámite de toma de razón, y

Considerando:

1° Que, la ley N° 20.571 introdujo diversas modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos, con el objeto de regular el pago de las inyecciones por las generadoras residenciales.
2° Que, la modificación de la Ley N° 20.571 mediante la ley N° 21.118, introdujo cambios



**INSTRUCCIÓN TÉCNICA RGR N°06/2021:
DISEÑO Y EJECUCIÓN DE INSTALACIONES DE
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA A
TRAVÉS DE BATERÍAS EN INSTALACIONES
ELÉCTRICAS.**

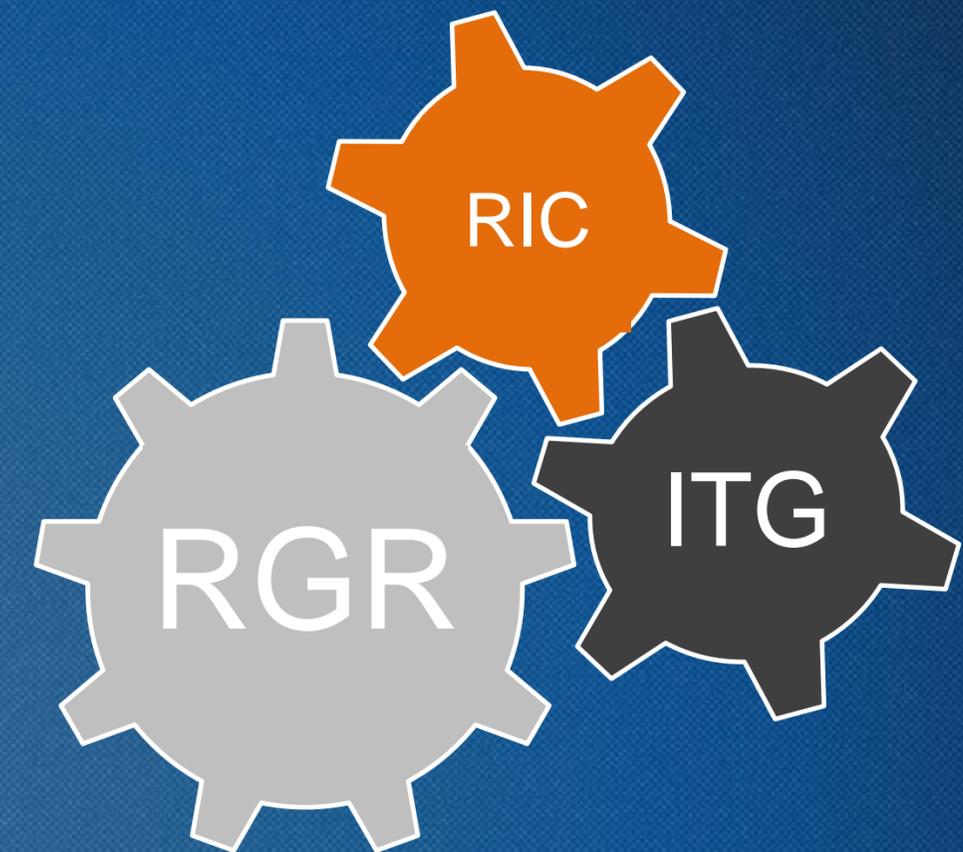
<https://www.sec.cl/almacenamiento-de-energia-a-traves-de-baterias-bess/>

2. Objetivo y Aplicación

Acotar los requerimientos que se deben observar para el diseño, ejecución, inspección y mantención de **instalaciones de almacenamiento de energía a través de baterías en instalaciones eléctricas que se comunican a la Superintendencia** de Electricidad y Combustibles, con el fin de entregar un servicio eficiente y de salvaguardar la seguridad de las personas que las operan o hacen uso de ellas.

Esta Instrucción técnica se entenderá como **complementaria** a los siguientes documentos normativos:

- a) Instrucciones técnicas RGR emitidas por la SEC, cuando la instalación de un sistema de almacenamiento a través de baterías forma parte de un sistema de Generación Distribuida para el autoconsumo conectado a la red.
- b) Instructivos técnicos de carácter general de instalaciones aisladas de las redes de distribución que dicte la Superintendencia (ITG), cuando la instalación de un sistema de almacenamiento a través de baterías forma parte de una instalación aislada de la red.
- c) El Pliego Técnico Normativo RIC N°09 del DS N°8/2020 del Ministerio de Energía, cuando la instalación de un sistema de almacenamiento a través de baterías forma parte de una instalación de sistemas de autogeneración. |



3. Alcance

Esta instrucción técnica establece los **requisitos generales de instalación y seguridad** para los sistemas de almacenamiento de energía a través de baterías (**BESS**), lo que incluye tanto al sistema de baterías propiamente tal (**BS**) como los equipos electrónicos a los que éste se conecta (**PCE**) para la conversión de energía y suministro a otras partes de la instalación de consumo.

Las disposiciones de esta instrucción técnica son aplicables tanto para los BESS conectados a la red de distribución, con o sin inyección a la red, así como a instalaciones aisladas de la red.



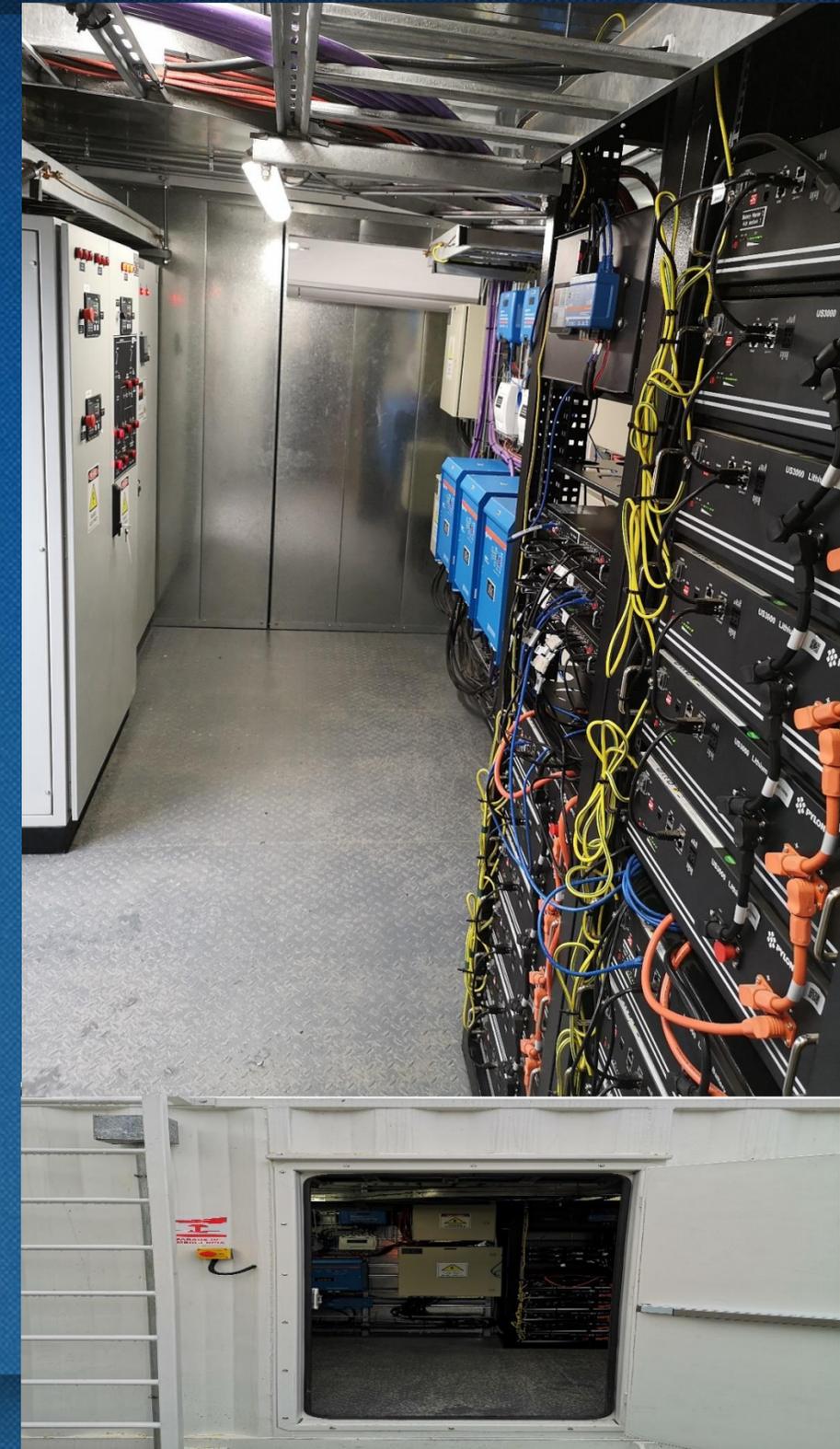
3. Alcance

En esta instrucción técnica se regulan los siguientes componentes del BESS:

- a) BESS integrados ensamblados
- b) BS ensamblados
- c) BS no ensamblados
- d) Inversores que gestionan el almacenamiento de energía a través de baterías para los sistemas indicados anteriormente en su interacción con el BS.
- e) Controladores de carga en su interacción con el BS.

Esta instrucción no será aplicable a los BESS en los siguientes tipos de instalación:

- a) Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS) integrados ensamblados.
- b) Sistemas de emergencia definidos en el Pliego Técnico RIC N°08 de esta Superintendencia.
- c) Aplicaciones de telecomunicaciones.
- d) Vehículos eléctricos.
- e) Equipamiento portátil.



4. Secciones

1. OBJETIVO
 2. ALCANCE Y APLICACIÓN
 3. REFERENCIAS NORMATIVAS
 - 4. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES**
 5. DISPOSICIONES GENERALES
 6. CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN
 7. PELIGROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO
 8. UBICACIÓN
 - 9. REQUISITOS DEL RECINTO Y ESTRUCTURA DE SOPORTE**
 - 10. CONDUCTORES Y CANALIZACIÓN**
 - 11. EQUIPOS DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA (PCE)**
 - 12. SISTEMAS DE BATERÍAS NO ENSAMBLADAS**
 13. PROTECCIONES ELÉCTRICAS
 14. PUESTA A TIERRA
 15. ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN
 16. DOCUMENTACIÓN, INSPECCIÓN Y PUESTA EN MARCHA
- ANEXOS**



5. Terminología

Batería de plomo ácido regulada por válvula: Son aquellas baterías cerradas en condiciones normales pero que tienen un dispositivo que permite el escape de gas si la presión supera un valor predeterminado. Estas baterías son conocidas por sus siglas en inglés **VRLA** (Valve Regulated Lead Acid).

Dentro de las Baterías VRLA se tiene:

- **AGM (Absorbed Glass Mat):** Batería VRLA que utiliza un separador de fibra de vidrio para absorber el electrolito
- **GEL:** Batería VRLA que incorpora polvo de sílice en el electrolito a fin de gelificarlo
- **OPZv:** Es aquella batería de plomo ácido diseñada para aplicaciones estacionarias (sin movimiento) en que los **electrodos son tubulares**. Se conocen por sus siglas en alemán OPz (Ortfeste Panzerplatte). Para efectos de esta instrucción técnica sólo se considerarán las celdas (2V) o baterías del tipo OPzV (Ortfeste Panzerplatte Verschlossen), que corresponden a celdas o baterías estacionarias de placa tubular, selladas, VRLA con electrolito GEL
- **Batería monoblock:** Batería de plomo ácido compuesta por varias celdas de 2 V de tensión nominal conectadas en serie, conformando un solo bloque con dos terminales o bornes de conexión: uno positivo y uno negativo. La tensión nominal más común para este tipo de baterías es de 12 V, es decir 6 celdas conectadas en serie.



OPZV
(Celda)



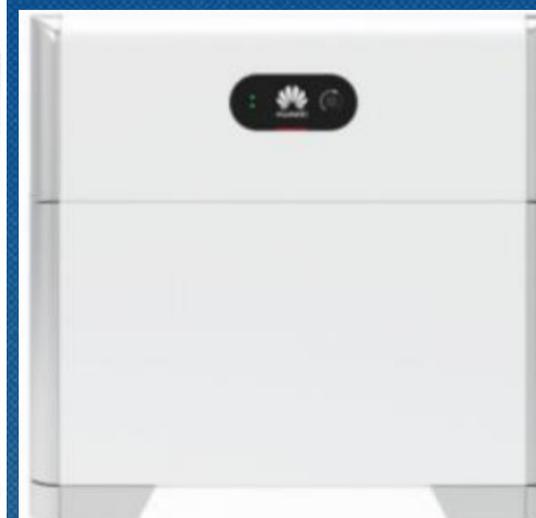
AGM
Monoblock



GEL
Monoblock

5. Terminología

Batería de iones de litio: Batería secundaria cuyas celdas contienen un electrolito de sales de litio.
N.A.: una batería de iones de litio no contiene litio metálico.



LITIO
(BS Ensamblado)

LITIO
Carcasa Monoblock
(BS NO ensamblado)

Carcasa tipo monoblock: Para efectos de este instructivo, se entiende como carcasa tipo monoblock a cualquier carcasa que imita en su forma y tamaño la que tiene una batería monoblock de 12 V de tensión nominal.

5. Terminología

Sistema de almacenamiento de energía a través de baterías (BESS):

Corresponde al conjunto de dispositivos que permiten almacenar energía en baterías para posteriormente suministrarla a otras partes de la instalación. Se compone de: sistemas de baterías (BS), dispositivos de aislamiento y protección y equipos de conversión de energía (PCE), además de equipos auxiliares como cables y sistemas de gestión de baterías (BMS).



Sistema de almacenamiento de energía a través de baterías integrado y ensamblado (BESS integrado ensamblado):

BESS donde un fabricante entrega todos los componentes de éste como un paquete integrado y ensamblado dentro de una carcasa o gabinete. Esta carcasa o gabinete incluye el sistema de baterías (BS), los dispositivos de aislamiento y protección, equipos de conversión de energía (PCE) y el sistema de gestión de baterías (BMS). Un BESS integrado ensamblado puede incorporar cualquier otro componente que determine el fabricante del equipo como, por ejemplo, dispositivos para la conexión a la red de distribución, o para la incorporación de otras fuentes energéticas tales como una unidad de generación fotovoltaica, grupos electrógenos, entre otros.

N.A.: El fabricante de BESS integrado ensamblado podría proveer el equipo en piezas modulares separadas a efectos de que el instalador lo ensamble in situ de acuerdo a sus instrucciones sin afectar la certificación del equipo o la garantía.



5. Terminología

BS ensamblados



Es aquel en que la interconexión de celdas, módulos de baterías o baterías, **viene integrado de fábrica dentro una misma carcasa**, o está diseñado **para ser ensamblado in situ** bajo una cierta configuración determinada por el fabricante, lo que se ha certificado en su conjunto. Cuando el BS ensamblado consista en módulos de baterías de iones de litio, el BMS puede estar incorporado en cada módulo, o bien, ser un BMS común para todos ellos.

*** El sistema de baterías (BS) debe complementarse con al menos un PCE compatible para conformar un BESS.**

BS NO ensamblados



Es aquel donde el **instalador realiza la interconexión** entre celdas, módulos de baterías o baterías, dimensiona e instala los conductores para la interconexión y, cuando se trate de módulos de baterías de iones de litio, realiza también la instalación del BMS compatible.

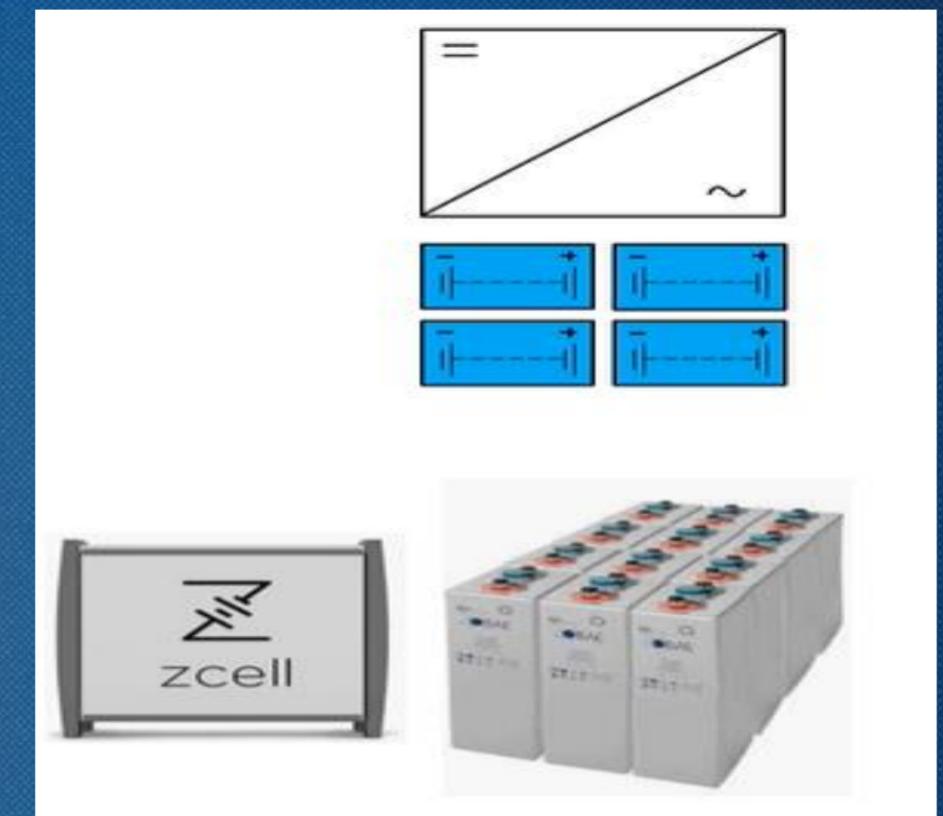
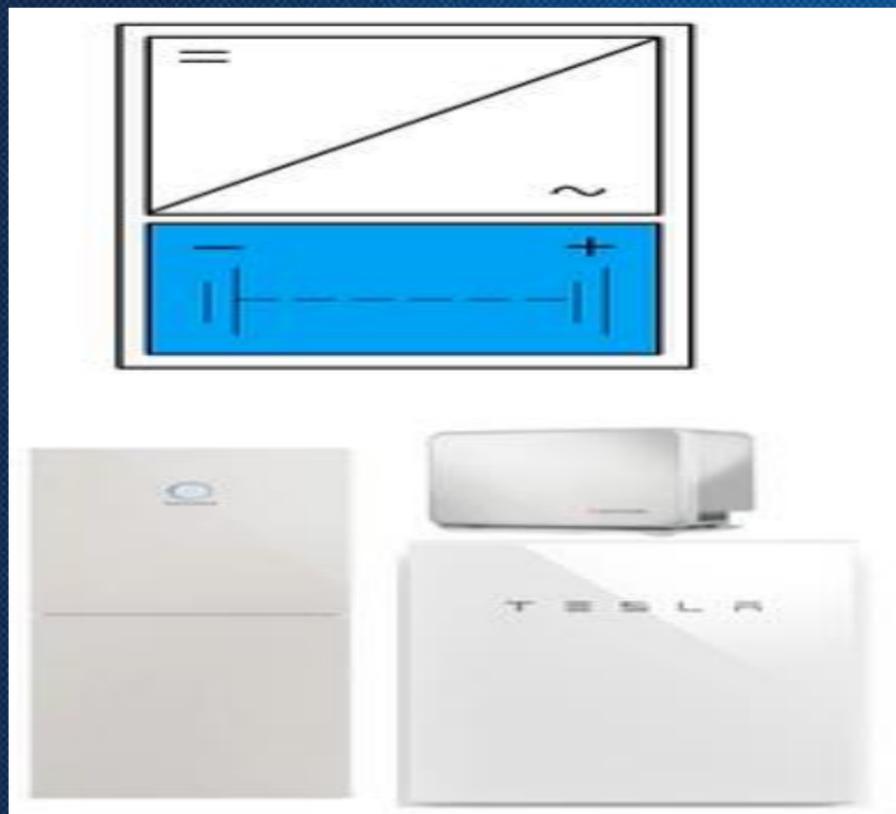
N.A.: Los BS no ensamblados corresponden principalmente a celdas VRLA del tipo OPzV, baterías VRLA del tipo monoblock, o baterías de iones de litio en carcasa tipo monoblock (sin BMS incorporado).

5. Terminología

BESS: Sistema de almacenamiento de energía a través de baterías conocido por sus siglas en inglés BESS (Battery Energy Storage System)

BS: Sistema de Baterías conocido por sus siglas en inglés BS (Battery System). **SIN INVERSOR**

PCE: Equipo de Conversión de Energía, conocido por sus siglas en inglés (Power Conversion Equipment). **Inversores, controladores de carga**

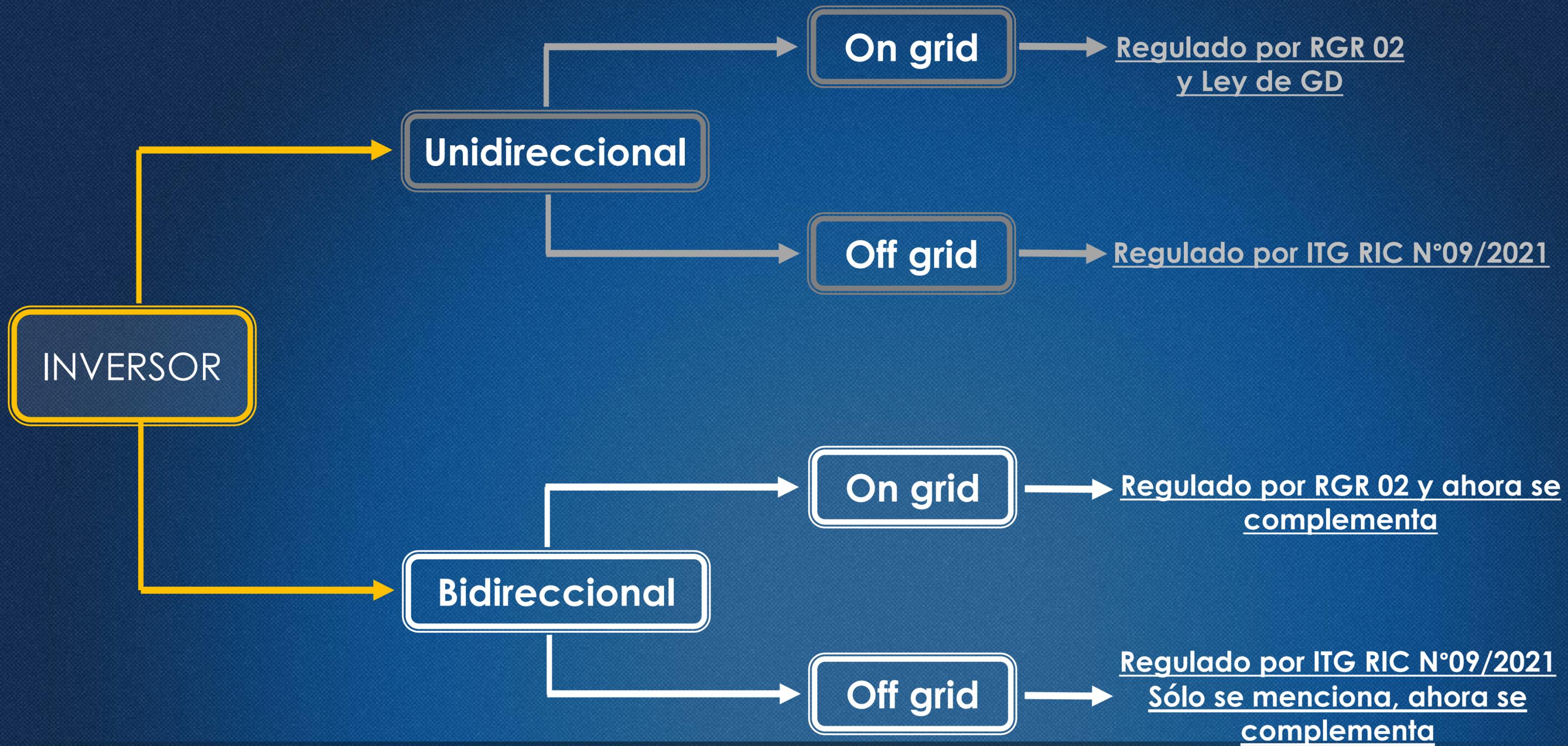


BESS integrados ensamblados

BS ensamblados

BS NO ensamblados

5. Terminología



5. Terminología

Inversor unidireccional: es un convertidor de tensión y corriente continuas en tensión y corriente alterna, donde el flujo de potencia **va siempre desde la entrada CC a la salida CA**. Este inversor puede seguir a la red (**grid following**) o crear una red (**grid forming**). Para efectos de este instructivo, sólo se considerará el inversor unidireccional grid-forming con puerto de almacenamiento.

N.A. 1: El inversor unidireccional grid-following (sin gestión de almacenamiento) suele conocerse en generación distribuida como **“inversor on grid”** o inversor interactivo de red y está destinado a operar en paralelo a la red para la inyección o autoconsumo de energía.

N.A. 2: El inversor unidireccional grid-forming (con puerto de almacenamiento) suele conocerse como **“inversor off-grid”**, destinado a extraer energía de un sistema de baterías para suministrar a las cargas.



On grid – grid following

Off grid – grid forming

5. Terminología

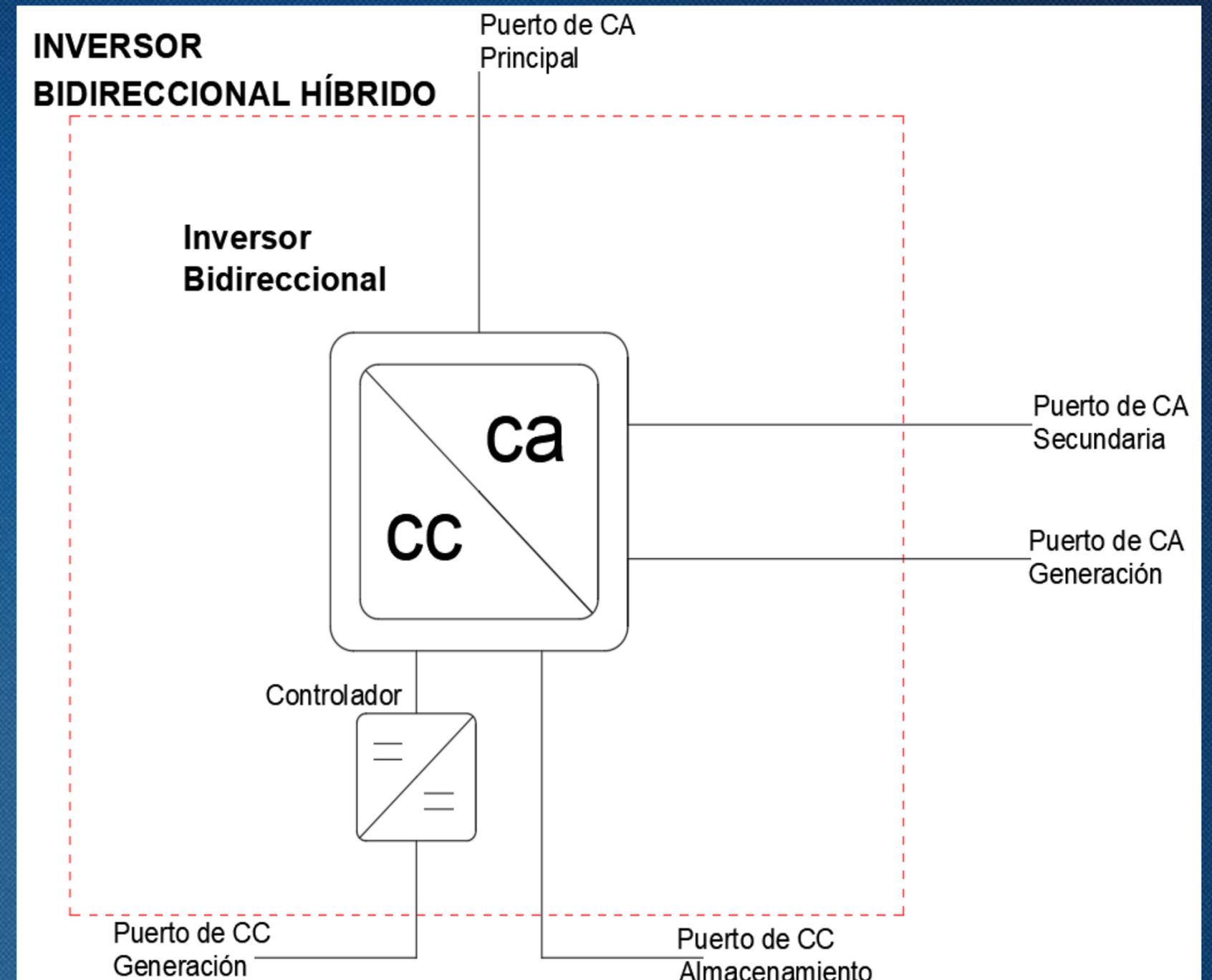
Inversor bidireccional: es aquel que en su interfaz de CA es capaz de implementar flujos de potencia en ambos sentidos, y cuenta con la funcionalidad de **gestión de almacenamiento**. Cuando estos inversores están orientados a aplicaciones fotovoltaicas, pueden integrar la funcionalidad MPPT en el mismo equipo (lo que suele conocerse como inversor híbrido), o bien requerir de un controlador de carga externo para la interacción con el arreglo fotovoltaico. Dependiendo de lo anterior, se pueden encontrar diferentes puertos:

Puertos de CC:

- Para fuente de energía renovable (por ejemplo, energía fotovoltaica).
- Para fuente de energía a través de almacenamiento.

Puertos de CA:

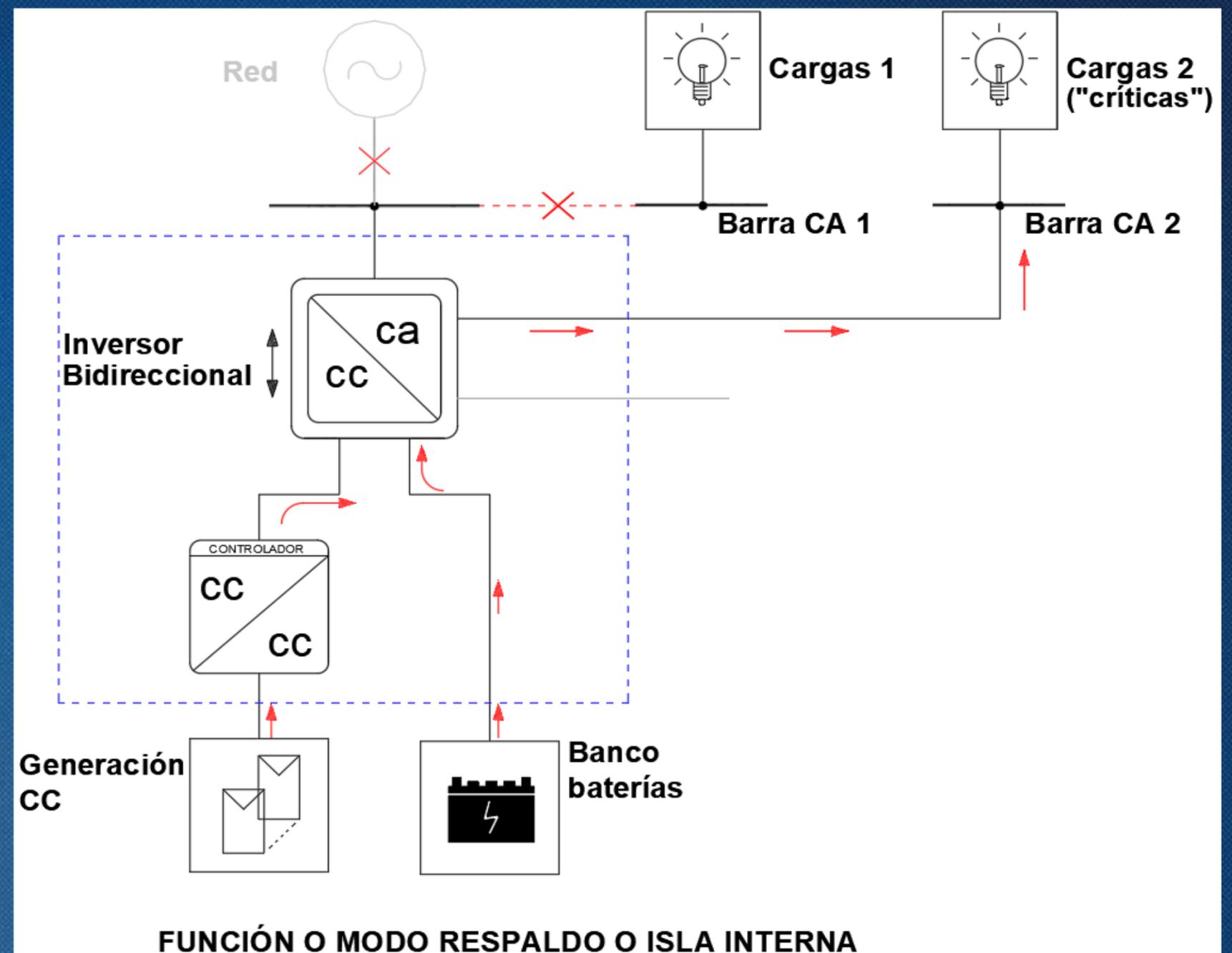
- Puerto de CA principal
- Puerto dedicado a la red eléctrica de distribución
- Puerto para otra fuente de energía CA
- Puerto de CA secundaria (dedicado a las cargas críticas)



5. Terminología

Inversor bidireccional conectado a la red de distribución: Cuando un inversor bidireccional se conecta a la red de distribución, la interfaz CA es capaz de suministrar energía a ésta desde una o más fuentes de CC, y también consumir energía desde la red para la recarga del sistema de baterías. Adicionalmente, cuando la red no está disponible, estos inversores pueden funcionar en **modo isla interna**, abasteciendo los consumos conectados en el puerto de CA.

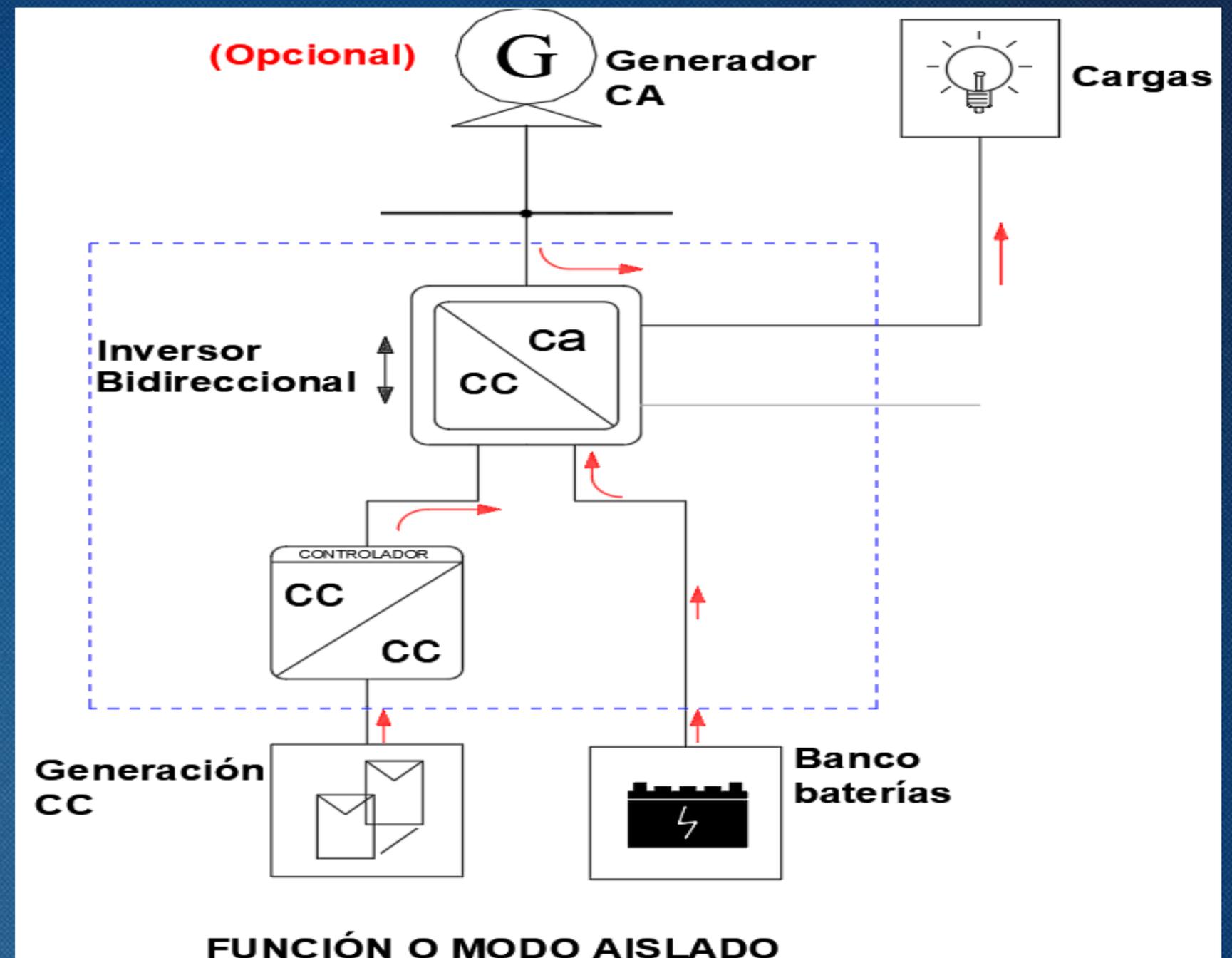
N.A.: Hay inversores que operando en modo "isla interna" solo suministran una potencia limitada a un puerto CA específico, normalmente identificado como puerto CA de cargas críticas.



5. Terminología

Inversor bidireccional aislado:

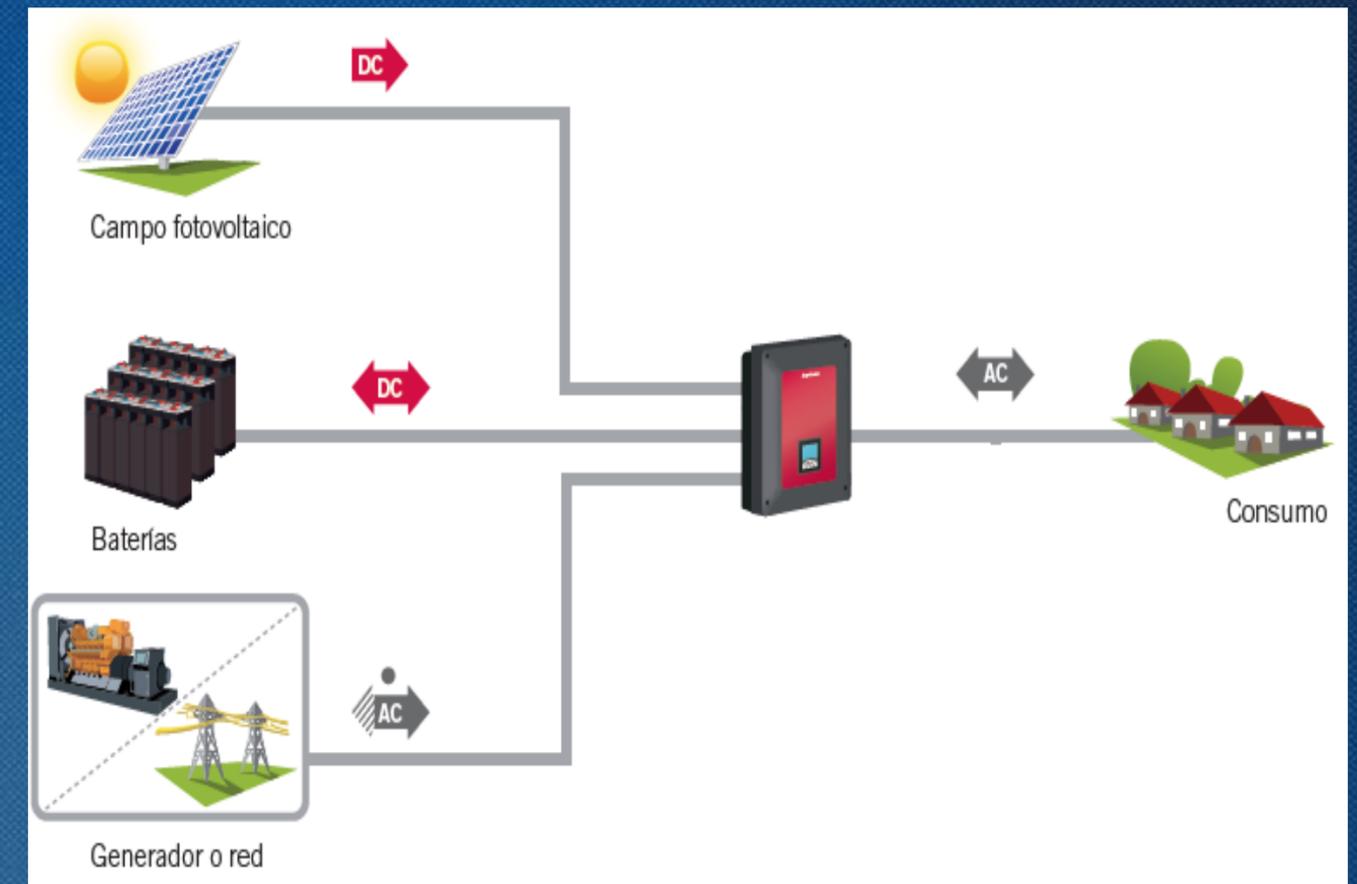
Cuando un inversor bidireccional se utiliza aislado de la red de distribución **funciona siempre en isla interna**, abasteciendo los consumos conectados en el puerto de CA. Adicionalmente, en esta configuración el sistema de baterías se puede recargar desde la interfaz CA del inversor utilizando grupos electrógenos u otras fuentes energéticas (modo cargador o rectificador).



5. Terminología

Isla: Condición que se provoca cuando se ha producido un corte de energía en la red eléctrica suministrada por la empresa distribuidora y esta área que ha quedado aislada del resto del sistema de distribución queda energizada por el equipamiento de generación o BESS.

Isla interna: Condición provocada cuando se ha producido un corte de energía en la red eléctrica suministrada por la empresa distribuidora y la instalación interior de consumo del usuario queda aislada del resto del sistema de distribución, quedando ella energizada por el o los equipamientos de autogeneración.

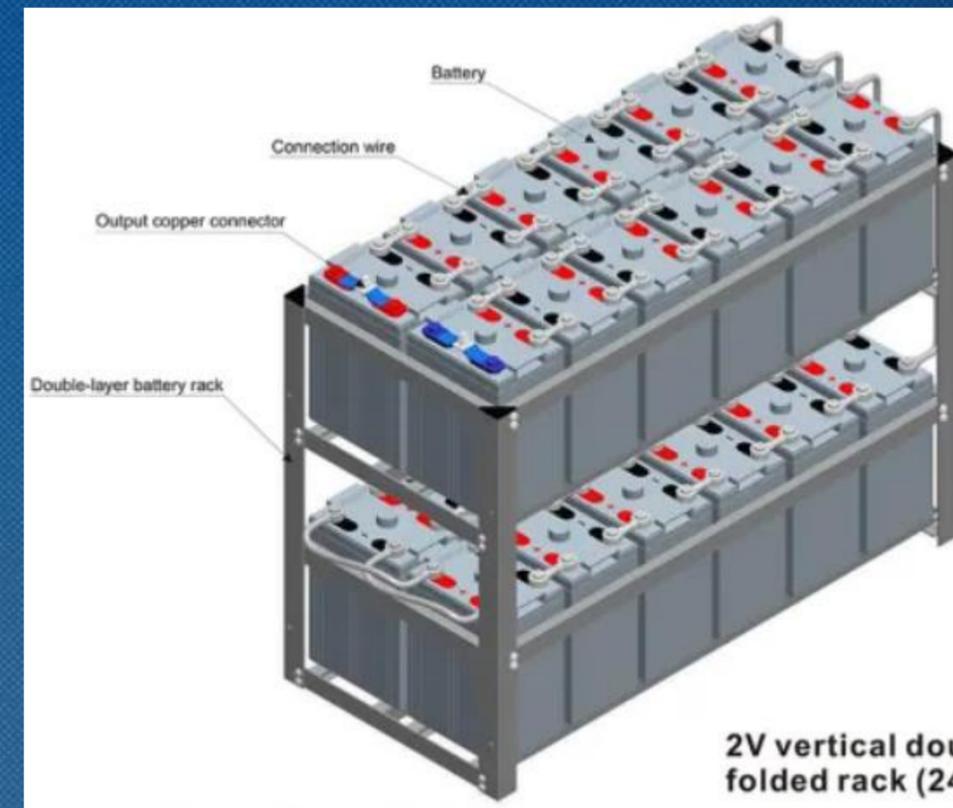


5. Terminología

Caseta: Construcción independiente de una vivienda o inmueble que se emplea para albergar BESS, BS ensamblados, BS no ensamblados y sus equipos auxiliares como cables y sistemas de gestión de baterías (BMS).

Gabinete o armario: Caja independiente y autoportante para alojar baterías o BS y sus accesorios. En el ámbito de aplicación de este instructivo se entenderá que un gabinete tiene tapas puertas que no permiten el acceso directo a los bornes de conexión de las celdas, módulos de baterías o baterías.

Rack: Es un soporte, bastidor o estante de uso exclusivo para el sistema de baterías que tiene como fin sostener o apoyar las celdas, módulos de baterías o baterías montadas horizontal o verticalmente. En el ámbito de aplicación de este instructivo, será considerado como rack aquel soporte sin tapas. Si el rack tiene puertas y/o tapas que no permitan el acceso a los bornes de conexión, será considerado un gabinete o armario.



RACK



GABINETE

6. Disposiciones Generales

5.1 Toda instalación eléctrica de un BESS ya sea conectado o aislado de la red de distribución deberá ser proyectado y ejecutado en estricto cumplimiento con las disposiciones de esta Instrucción Técnica y en las normativas vigentes.

5.3 Esta instrucción técnica es aplicable a BESS, con BS en tecnología plomo ácido regulada por válvula (VRLA) en sus diferentes variaciones, y BS con tecnología de iones de litio.

5.12 Las instalaciones de almacenamiento que utilicen baterías con tecnologías a plomo ácido regulada por válvula (VRLA) en sus diferentes variaciones, y BS con tecnología de iones de litio, deberán ser diseñadas y ejecutadas aplicando el presente instructivo técnico, mientras que los sistemas de baterías diseñados con tecnologías diferentes a las señaladas precedentemente deberán ser presentados como proyectos especiales a la Superintendencia para su ejecución y comunicación de energización cumpliendo lo indicado en el punto 5.13.

5.13 En materias de diseño, construcción, operación, mantenimiento, reparación, modificación, inspección y término de operación, la Superintendencia podrá permitir el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en la presente instrucción técnica, siempre que se mantenga el nivel de seguridad que el texto normativo contemplado. Estas tecnologías deberán estar técnicamente respaldadas en normas, códigos o especificaciones nacionales o extranjeras, así como en prácticas recomendadas de ingeniería internacionalmente reconocidas. Para ello el interesado deberá presentar el proyecto y un ejemplar completo de la versión vigente de la norma, código o especificación extranjera utilizada debidamente traducida, cuando corresponda, así como cualquier otro antecedente que solicite la Superintendencia.

7. Condiciones y Requerimientos Generales de la instalación

6.1 Los Sistemas de almacenamiento de energía a través de baterías (**BESS**) se componen de:

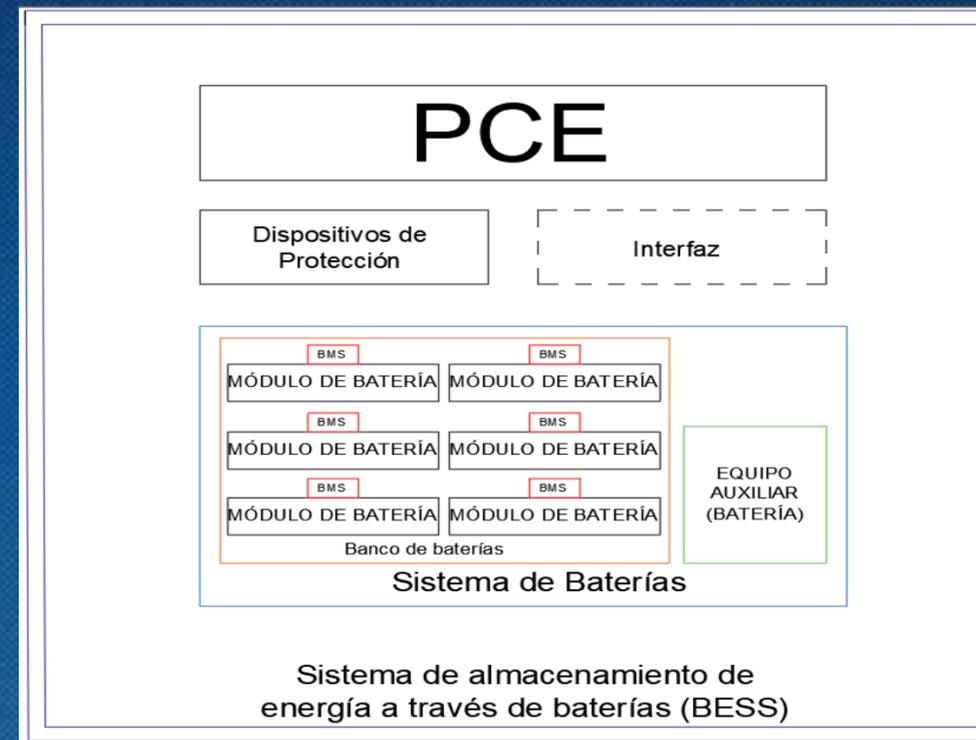
- a) Uno o más PCE.
- b) Conexión e interfaz de la batería (protección, accesorios, etc.).
- c) Sistema de baterías (BS).

6.2 Los **BS** generalmente comprenden los siguientes componentes:

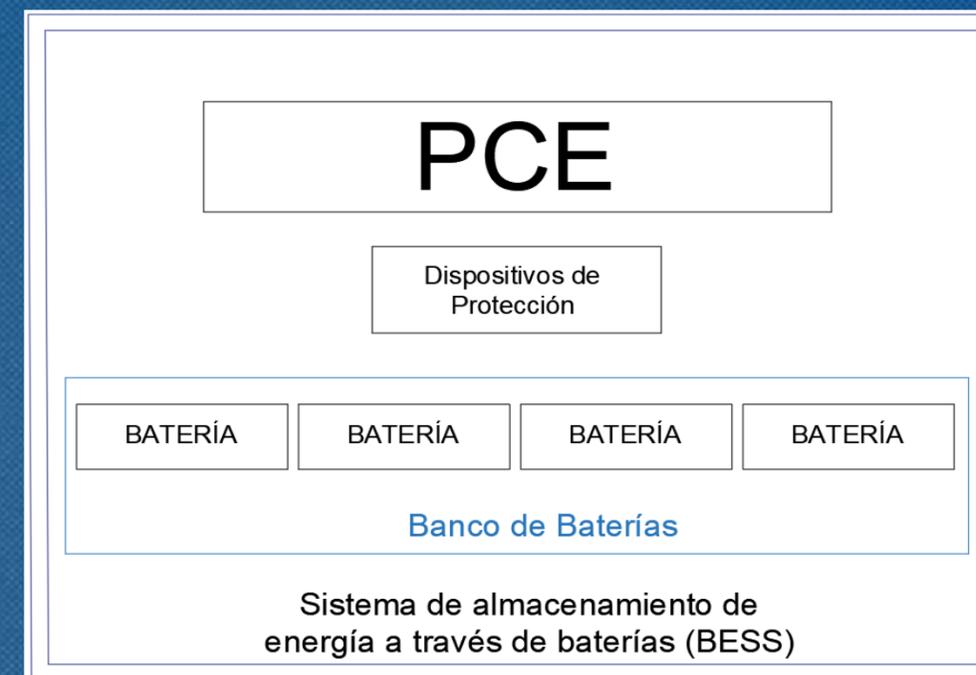
- a) Celdas, módulos de baterías o baterías.
- b) BMS (obligatorio para las baterías de iones de litio).
- c) Protecciones eléctricas (fusibles, termomagnéticos, etc.).

6.3 La instalación del sistema de almacenamiento puede comprender cualquiera de las siguientes configuraciones:

- a) Un BESS que tiene un BS conectado a uno o más PCE.
- b) Un BESS que tiene varios BS paralelos conectados a uno o más PCE.
- c) Múltiples BESS, donde cada BESS individual comprende uno o más sistemas de baterías conectados a uno o más PCE.



BESS típico con sistema de batería (BS) con módulos de batería de iones de litio



BESS típico con sistema de batería (BS) tipo monoblock

7. Condiciones y Requerimientos Generales de la instalación

Condiciones de diseño del BESS y BS

6.8 Todo BS debe estar compuesto por **un solo tipo de tecnología o química de baterías**. Cuando se utilicen sistemas de baterías de diferentes tipos dentro de un BESS, se deben conectar a puertos especialmente dedicados del PCE si es que los tuviese o a PCE diferentes.

N.A.: Tampoco pueden utilizarse dentro de un mismo BESS baterías VRLA de distintos tipos (AGM, GEL, OPzV) salvo que se conecten a puertos especialmente dedicados de un PCE o PCE diferentes.

6.9 Para la instalación, limpieza y mantenimiento del BESS y BS, se deberá contar con el espacio físico suficiente alrededor de estos sistemas de almacenamiento para proporcionar un manejo y acceso seguro. Los requisitos específicos para la ubicación del BESS y BS se encuentran en la sección N°8 de este instructivo.

6.10 Los BESS o BS deberán instalarse **dentro de racks, gabinetes, casetas o salas destinadas especialmente para ello**. Lo anterior dependerá de si los equipos utilizados son ensamblados dentro de carcasas de fábrica y de, la ubicación, ventilación u otros factores del lugar de instalación. Los requisitos específicos para estos elementos se encuentran en la sección N°9 de este instructivo.

8. PELIGROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

Los BESS y BS utilizan productos químicos para almacenar energía dentro de un espacio relativamente compacto, por lo que aquellas instalaciones con BESS de las capacidades energéticas indicadas en el punto 7.10 deberán realizar las siguientes acciones previas a su diseño y ejecución:

- Una evaluación de peligros de acuerdo al **anexo A (solo mayores a 20 kWh y 40 kWh)**
- Gestión de peligros de acuerdo al **Anexo B (solo mayores a 20 kWh y 40 kWh)**

Para los BS no ensamblado con **baterías de plomo ácido** con capacidad energética **igual o inferior a 40 kWh**, se deberán seguir las instrucciones de ventilación indicadas por el fabricante. Sin embargo, cuando no se hayan proporcionado instrucciones por parte del fabricante, la ventilación debe estar diseñada considerando una apertura mínima de:

- 22 cm² libres (celosía de 5cm x 5 cm) si la capacidad total del banco de baterías es igual o inferior a 14,4 kWh.
- 44 cm² libres (celosía de 10 cm x 5 cm) si la capacidad total del banco de baterías es superior a 14,4 kWh e igual o inferior a 28,8 kWh.
- 60 cm² libres (celosía de 10 cm x 10 cm) si la capacidad total del banco de baterías es superior a 28,8 kWh e inferior a 40 kWh

Plomo ácido ≤ 40 kWh

iones de litio ≤ 20 kWh

8. PELIGROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

Requisitos técnicos para BESS con baterías de iones litio con capacidad energética **superior a 20 kWh** y para BESS con baterías de plomo ácido con capacidad energética **superior a 40 kWh**:

- Lugar cerrado
- Seguir las instrucciones de ventilación recomendadas por el fabricante o sistema de ventilación que permita la correcta operación del BS, el cual para **plomo ácido debe asegurar una concentración máxima de hidrógeno del 2%** (Anexo C, norma IEC 62485-2)
- Sensor de flujo de aire
- Detección de humo
- Iluminación de emergencia
- Equipo de extinción de incendio
- Alarma (sonora o visual)



9. UBICACIÓN DEL BESS

8.1 La instalación del BESS deberá cumplir con las exigencias establecidas por los fabricantes contra daños físicos, humedad y agentes atmosféricos que puedan dañarla, y contar con el grado de protección IP adecuado al lugar de instalación.

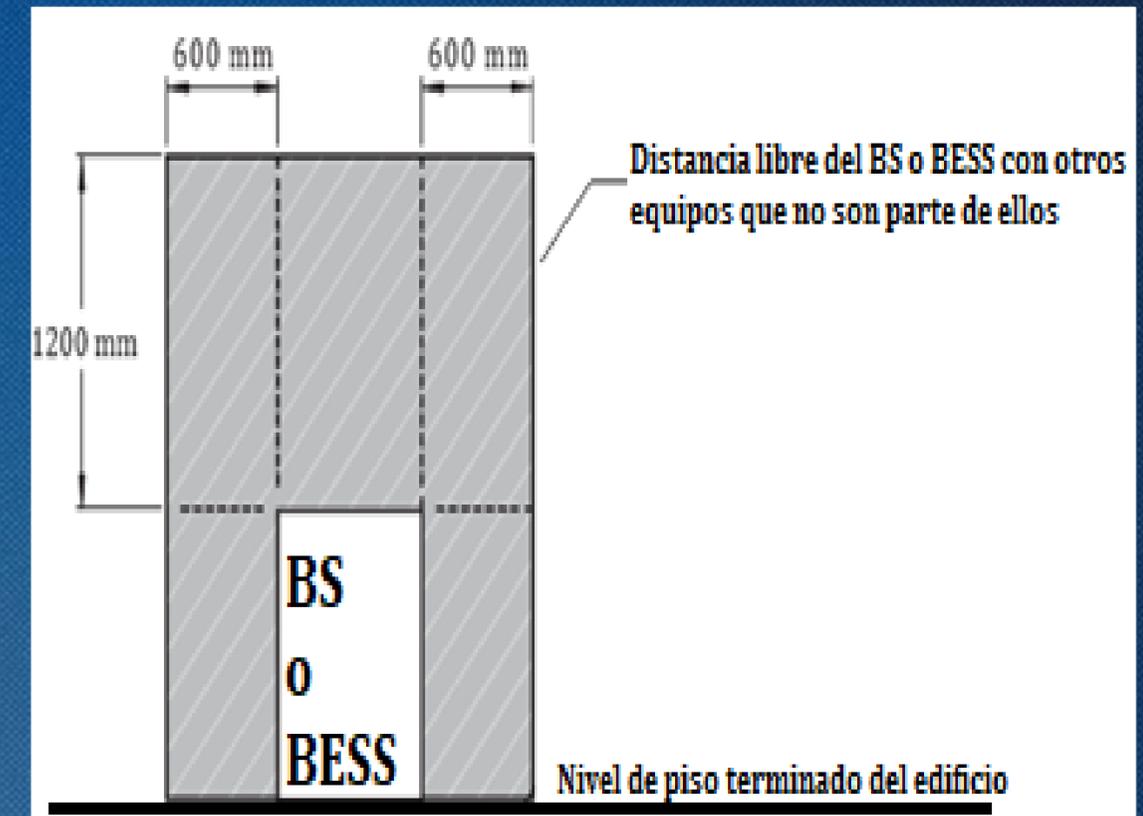
8.2 UBICACIONES RESTRINGIDAS

- **Intemperie** (sin protección IP y aprobación para su uso por el fabricante)
- **En lugares con fuentes de calor localizadas**
- **Recintos en los que existe riesgo de explosión o de incendio (PLIEGO RIC N°9)**

8.3 La ubicación de los BESS debe proporcionar un fácil acceso a:

- a) Conexiones y cualquier equipo en servicio; y
- b) Puertas y tableros eléctricos a los que se requiere acceder para fines de instalación y mantenimiento.

8.4 La ubicación del BESS debe **elegirse considerando la capacidad nominal de almacenamiento, la química de las baterías, si el BESS es o no ensamblado y el tipo de instalación de consumo donde se instale**, cumpliendo en cada caso las condiciones de los numerales 8.5 a 8.8.



9. UBICACIÓN DEL BESS

UBICACIONES

8.5 Al interior de las viviendas o locales de reunión de personas

8.6 Al exterior de las viviendas u otras edificaciones, como en dependencias anexas a ellas

8.7 En salas o habitaciones cuyo acceso esté restringido a personal técnico o de mantenimiento

8.8 En casetas de uso exclusivo para el BESS



10. Requisitos del recinto y estructura de soporte

9.1 Esta sección está referida a los requisitos específicos de cada uno de los recintos que albergará al BS o BESS, siendo posible contar con un gabinete, caseta o sala cuyo acceso esté restringido a personal técnico o de mantenimiento, lo que dependerá del tamaño de la instalación y las condiciones indicadas en la sección N°8; y también a la estructura de soporte del BS a utilizar en alguno de dichos recintos.

9.12 Los racks sólo pueden ser empleados al interior de una caseta de uso exclusivo o de una sala o habitación cuyo acceso esté restringido a personal técnico o de mantenimiento.

9.13 Los gabinetes pueden ser empleados en salas o habitaciones cuyo acceso esté restringido a personal técnico o de mantenimiento y en casetas de uso exclusivo. También pueden emplearse al interior y exterior de viviendas y locales de reunión de personas o en dependencias anexas a éstos, siempre que se restrinja el acceso al interior del gabinete debe quedar protegido por llave.



10. Requisitos del recinto y estructura de soporte

9.14 diseño, disposición y construcción **del rack o gabinete** del BS (cuando el fabricante no lo haya provisto o aprobado)

9.15 diseño, disposición y construcción de una **caseta** (cuando el fabricante no lo haya provisto o aprobado)

9.21 Los **BESS que estén instalados sobre techos** cuyo peso sea igual o superior a 2.000 kg, deberán satisfacer, adicionalmente los requerimientos establecidos en las normas NCh 433 o NCh 2369, según corresponda. No obstante, si el peso total del BESS, incluido su Rack, gabinete o carcasa y equipos auxiliares, es mayor o igual al 10% del peso sísmico original de la estructura principal, se deberá presentar una memoria de cálculo de las estructuras, independiente de la capacidad instalada.

N.A.: Los requisitos de restricción sísmica también significan que el BESS integrado ensamblado debe instalarse lo más cerca del suelo.



11. Equipos de conversión de energía (PCE)

10.1 Un BESS puede ser utilizado de **forma autónoma** (sin otras fuentes de generación de energía), incorporar fuentes de energía adicionales que se conectan directamente a uno o más puertos del PCE del BESS, o bien, conectarse en paralelo a una instalación de generación independiente, nueva o existente. Cuando las fuentes de energía adicionales se conecten directamente al PCE del BESS, tanto la instalación de generación como el PCE del BESS deben cumplir con los requisitos establecidos en los instructivos técnicos respectivos emitidos por la Superintendencia.

N.A.1: La instalación de generación paralela al BESS también debe realizarse cumpliendo los requisitos establecidos en los instructivos técnicos emitidos por la Superintendencia.

N.A.2: Para una mejor comprensión, ver los anexos N°8 y 9.

10.2 El PCE del BESS que es utilizado de forma autónoma o en forma paralela a una instalación de generación nueva o existente, y **que no dispone de puertos para la conexión de fuentes de energía adicionales**, deberá cumplir con los requisitos de las normas IEC 62477-1 o IEC 62040-1 y deberá estar autorizado por la Superintendencia para tales efectos.

10.3 El PCE del BESS que **dispone de puertos para la conexión de fuentes de energía adicionales**, y que es utilizado en forma autónoma, paralela o como parte de una instalación de generación, es decir, aquel PCE que dispone de puertos para la conexión de fuentes energéticas ya sea que estos se utilicen o no, deberá cumplir con los requisitos normativos específicos según el tipo de generación para el cual están diseñados sus puertos (instructivos técnicos respectivos emitidos por la Superintendencia), y **estar autorizado por la Superintendencia para tales efectos**.

N.A.: Por ejemplo, un inversor bidireccional híbrido con puertos para generación fotovoltaica puede ser utilizado como parte de un BESS autónomo siempre que cumpla con las normativas señaladas en las instrucciones técnicas que dicte la superintendencia para sistemas fotovoltaicos on-grid u off-grid según corresponda, y que haya sido autorizado para tales efectos.

11. Equipos de conversión de energía (PCE)

11.5 Cuando un BESS se conecta en paralelo a una instalación de generación independiente, nueva o existente, **se deben instalar los dispositivos de medida y control adicional que el fabricante establezca para su correcto funcionamiento**. Asimismo, se debe verificar la compatibilidad entre el inversor bidireccional del BESS y el inversor de la instalación de generación. Este requerimiento se debe observar particularmente cuando se trate de una instalación conectada a la red de distribución sin inyección de excedentes y para instalaciones aisladas donde el inversor del BESS debe controlar la generación de un inversor on-grid a través de control por frecuencia FSPC por sus siglas en inglés “Frequency-Shift Power Control o Frequency Shifting”.

11.10 Requisitos para PCE del BESS conectado a la red de distribución.

11.10.1 Cuando un BESS se conecte a la red de distribución, el PCE (inversor bidireccional) debe contar con una protección anti-isla incorporada en conformidad a la **norma IEC 62116**, la que siempre debe estar activada, y deberá desconectarse de la red cuando se produzca un corte de suministro. En este caso, se permite cambiar a modo de funcionamiento aislado de la red (isla interna), lo que se deberá realizar mediante un ATS integrado en el inversor bidireccional o externo a él; o bien, mediante la utilización del puerto CA secundario (puerto de respaldo o de cargas críticas).

N.A.: El ATS puede ser integrado al inversor o ser externo a él, albergado al interior de un Tablero de Transferencia Automática el cual debe estar correctamente señalizado.

11.10.2 Cuando sea necesario contar con un **sistema de transferencia automática en forma externa al PCE**, éste deberá proyectarse en un Tablero Punto de Conexión de acuerdo a los requerimientos del Pliego Técnico Normativo RIC N°09 del DS N°8/2019 del Ministerio de Energía, o de los instructivos técnicos para instalaciones de generación distribuida, según corresponda.

12. Sistemas de Baterías

12.1 Todas las baterías VRLA (Valve Regulated Lead Acid Battery) que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía deberán cumplir con las normas IEC 60896-21 e IEC 60896-22 y deberán ser autorizadas por la Superintendencias para tales efectos.

12.2 Todas las baterías y sistemas de baterías de iones de litio que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía deberán cumplir con la norma IEC 62619 o el estándar UL 1973 o UL 9540 y deberán ser autorizados por la Superintendencias para tales efectos.

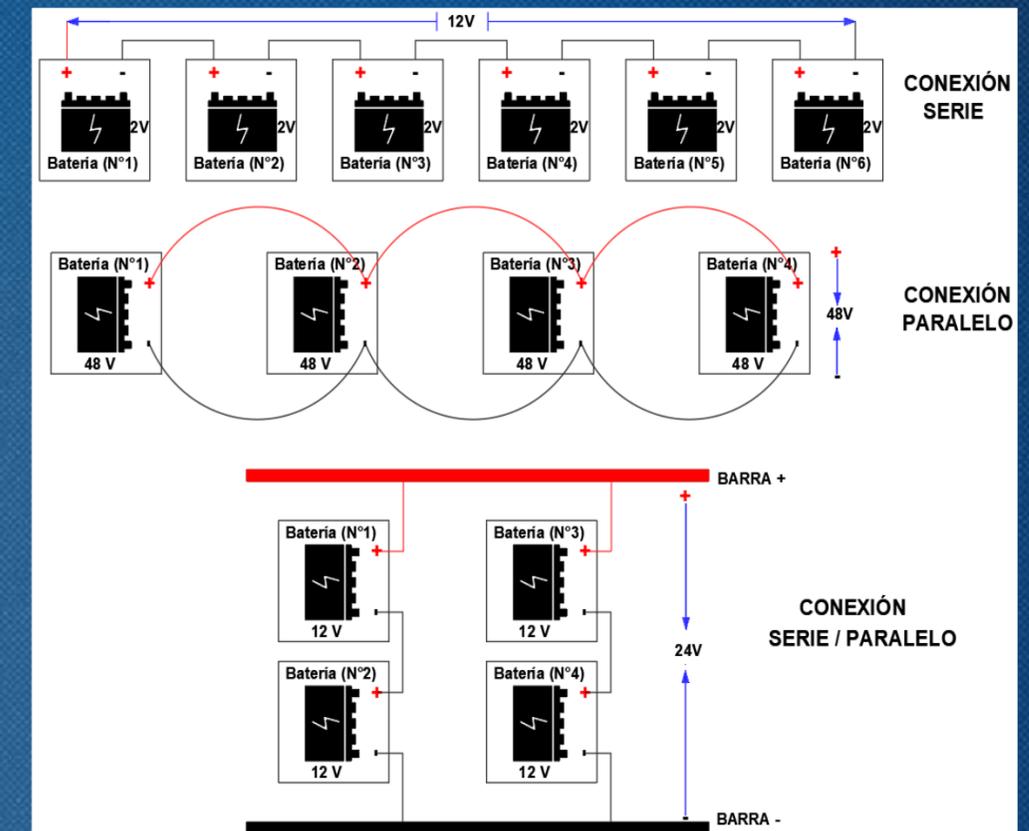
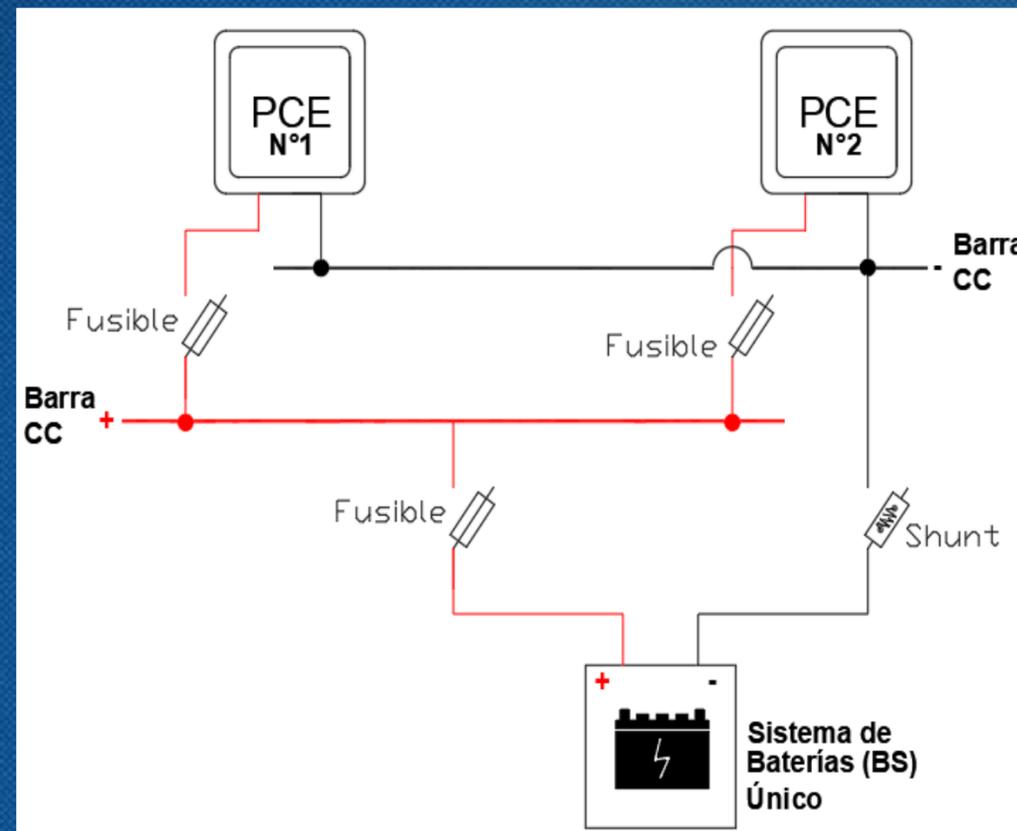
12.3 Todos los BMS (Battery Management System) que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía a través de baterías de iones de litio deberán cumplir con la norma IEC 62619 o el estándar UL 1973 o UL 9540.

- Conexionado
- Interconexión

13 Protecciones eléctricas

14 Puesta a tierra

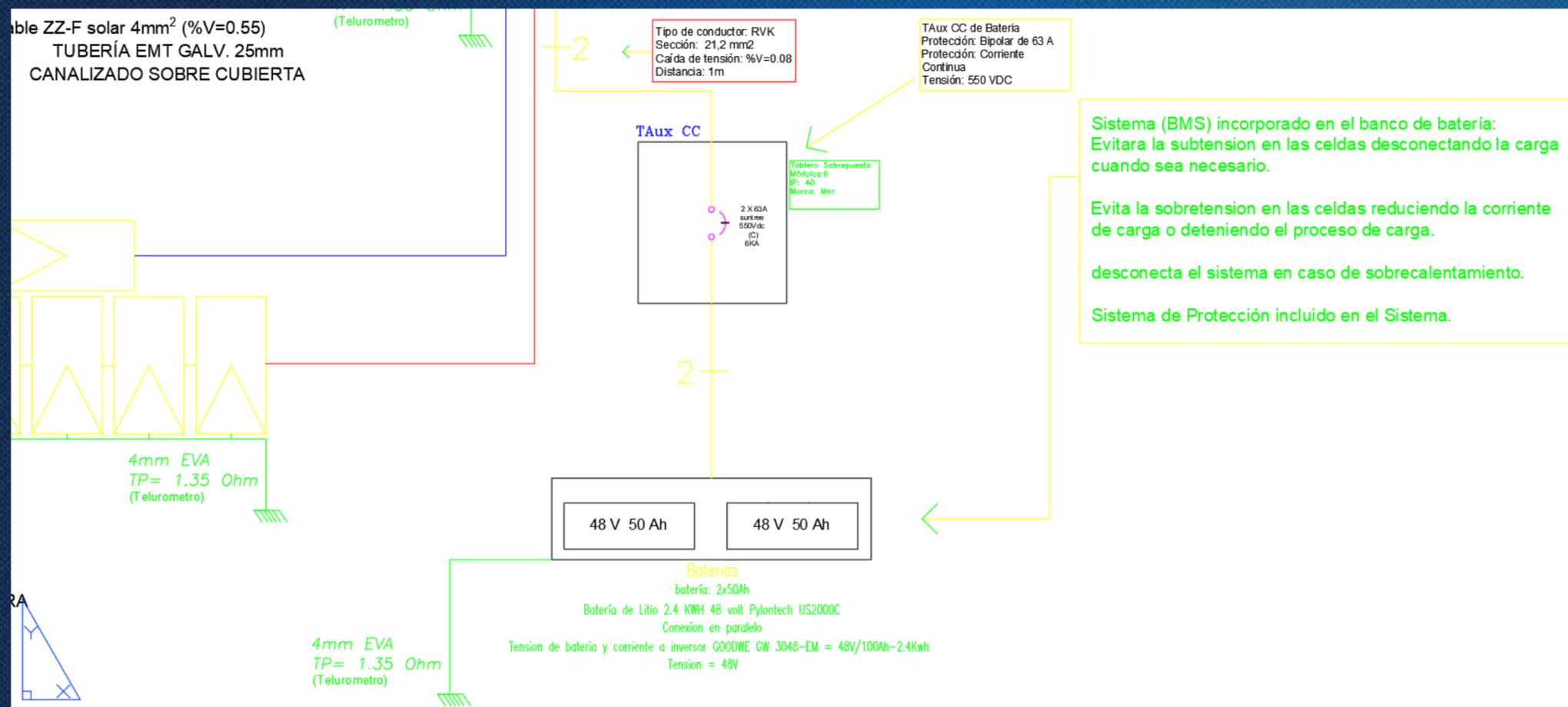
15 Rotulación y señalización



13. Protecciones Eléctricas

13.1 Las instalaciones de un sistema de almacenamiento de energía estarán equipadas con un sistema de protección que garantice su desconexión en caso de una falla en la red o fallas internas en la instalación del propio sistema. Las instalaciones de almacenamiento aisladas de la red también deberán contar con las mismas protecciones eléctricas que garanticen su desconexión en caso de fallas internas o de los consumos asociados.

13.2 Todos los BS y baterías no ensambladas deberán ser capaces de aislarse eléctricamente de los demás equipos dentro del BESS, para lo cual deberán contar con los dispositivos de aislamiento adecuados, los que deberán poder abrir en forma automática y/o manual en condiciones de funcionamiento normales y de fallas.



CONSULTAS TÉCNICAS Y PRÓXIMA PRESENTACIÓN... VOLVEMOS EN BREVE



14. Resumen de exigencias

1.- Todas las baterías VRLA deberán cumplir con las normas IEC 60896-21 e IEC 60896-22 y deberán ser autorizadas por la Superintendencia para tales efectos.

2.- Todas las baterías y sistemas de baterías de iones de litio BMS deberán cumplir con la norma IEC 62619 o el estándar UL 1973 o UL 9540 y deberán ser autorizados por la Superintendencia para tales efectos.

Tecnología/ Capacidad	Memoria explicativa	Anexo A Anexo B	Memoria de cálculo ventilación	Sistema de ventilación	Limitación de hidrogeno a 2% (IEC62485-2)	Detección de humo/alarma /extintor	Lugar cerrado con acceso restringido	Memoria cálculo estructural
IONES DE LITIO <20 kWh	X							BESS > 2.000 kg en techo o cuyo peso es ≥10 del peso sísmico de la estructura principal
PLOMO ÁCIDO <40 kWh	X							
IONES DE LITIO ≥20 kWh	X	X	X	X		X	X	
PLOMO ÁCIDO ≥40 kWh	X	X	X	X	X	X	X	
OTRA TECNOLOGÍA	X	X	X	X	X	X	X	

Cuadro de resumen de exigencias técnicas del RGR N°06/2021

TIPO DE INVERSOR	IEC 61109-1	IEC 61109-2	IEC 62116	UL 1741	UL 9540
INVERSOR BIDIRECCIONAL	X	X	X	X	X
INVERSOR UNI DIRECCIONAL ON GRID	X	X	X	X	X
INVERSOR BIDIRECCIONAL OFF GRID	X	X	X	X	X

Cuadro de resumen de certificaciones a inversores solares con almacenamiento

TIPO DE INVERSOR	IEC 62040-1	IEC 62477-1	UL 1741	UL 9540
INVERSOR BIDIRECCIONAL	X	X	X	X
INVERSOR UNI DIRECCIONAL ON GRID	X	X	X	X
INVERSOR BIDIRECCIONAL OFF GRID	X	X	X	X

Cuadro de resumen de certificaciones a inversores diferentes a solares con almacenamiento

15. Documentación a presentar

1. La **Memoria explicativa** de venir en formato pdf. Se adjunta para instalaciones de **Generación Distribuida (TE-4)** **instalaciones de autogeneración** sin inyección de energía (TE-1*) e instalaciones **fotovoltaicas aisladas** (TE-1)

- **Baterías empleadas.**

- **Configuración del banco de baterías**, indicando como están configurados los strings de baterías (cuantas baterías en paralelo considera) y número de módulos de baterías que posee el banco de baterías. Se deberá indicar la tensión nominal del conjunto, energía (kWh) y capacidad (kW) del equipo.

- **Los diferentes modos de operación** cuando se cargan de la red, cuando se cargan de la unidad de generación, cuando no hay suministro de la red, etc., indicando para cada modo sus tiempos de conexión y reconexión.

- **El funcionamiento para la carga y descarga**

- **Dimensionamiento de sus protecciones eléctricas, conductores y canalización**

- Indicar si el banco de baterías de plomo ácido selladas **tiene o no un sistema de monitoreo de baterías** (BMS por sus siglas en inglés), explicando claramente cómo se protege la batería de una sobrecarga o sobredescarga. Para las baterías de litio, el BMS es obligatorio.

- **Temperatura de trabajo** del sistema de almacenamiento de energía a través de baterías (BESS por sus siglas en inglés), del sistema de baterías o del banco de baterías.

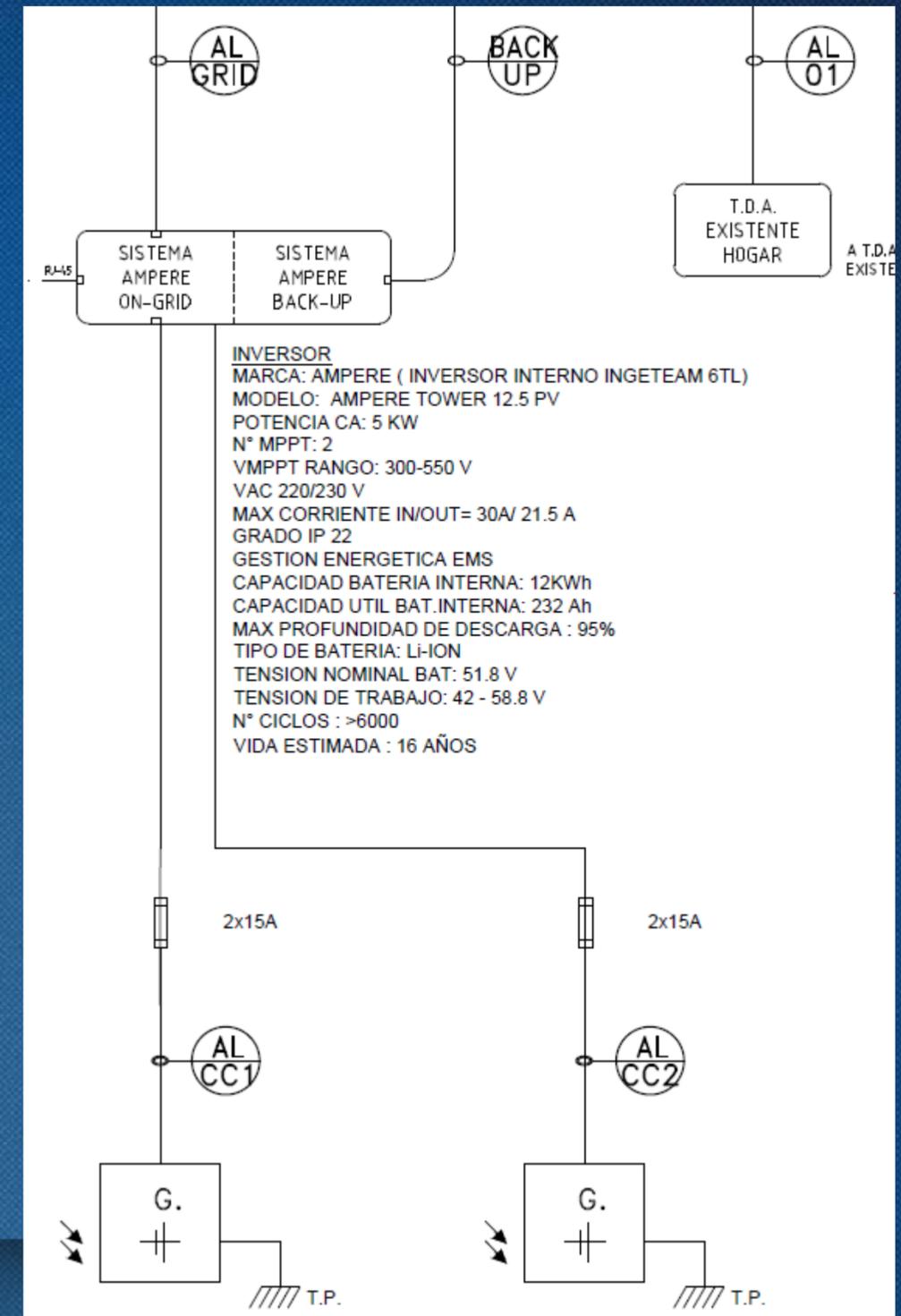
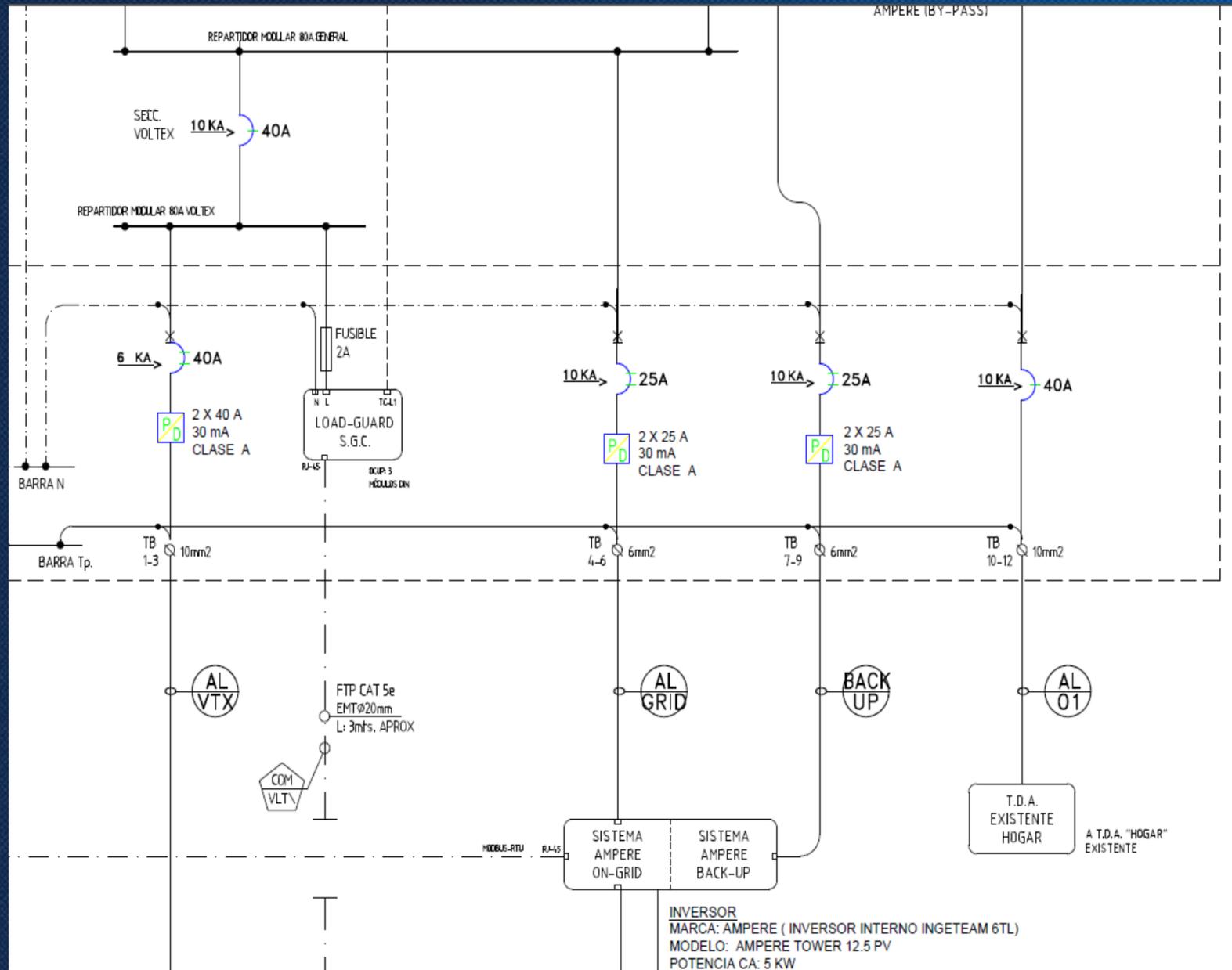
- **Medidas de ventilación consideradas.**

MEMORIA EXPLICATIVA
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
CON SISTEMA DE
ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
A TRAVÉS DE BATERÍAS



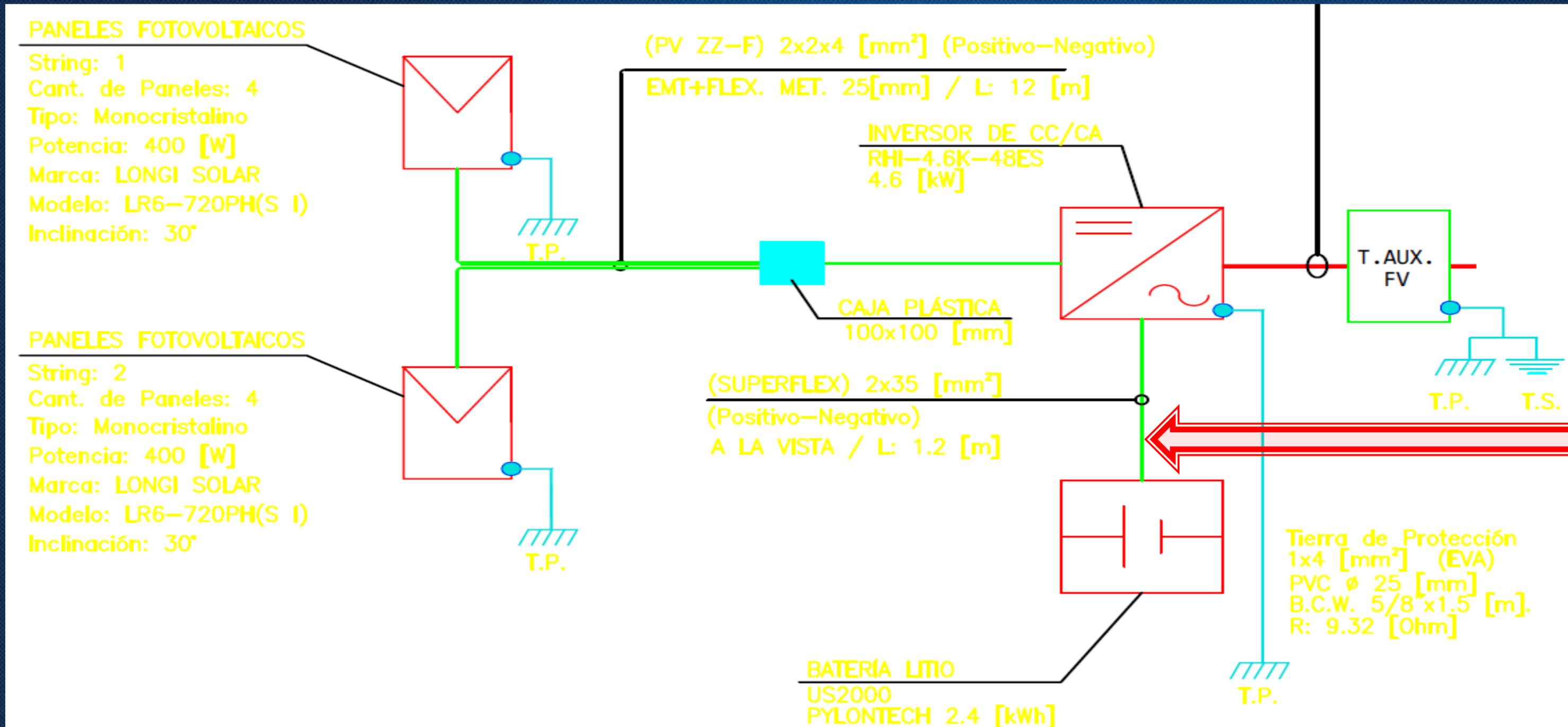
15. Documentación a presentar

2. Planos debe contener al menos la siguiente información (formato dwg año 2012 o pdf):



15. Documentación a presentar

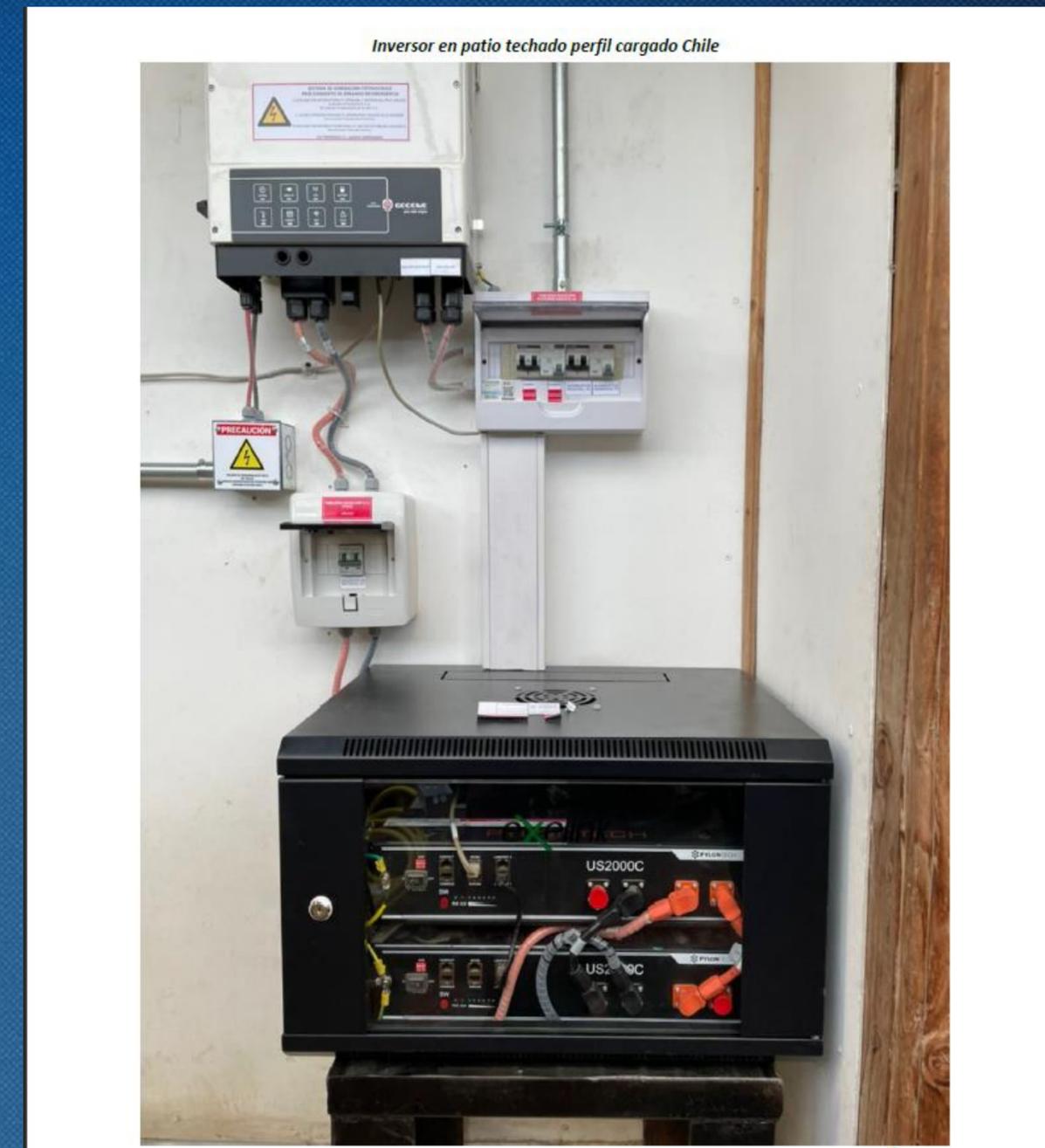
2. Planos debe contener al menos la siguiente información (formato dwg año 2012 o pdf):



15. Documentación a presentar

3. Informe de imágenes debe contener al menos la siguiente información (formato pdf):

- **Baterías empleadas** (química de la batería, marca, modelo, capacidad, tensión de operación, características técnicas).
- **Gabinete que contendrá las baterías** (en caso de que se cuente con un gabinete o carcasa)
- **Protecciones eléctricas** (fusibles, portafusibles, disyuntores para cc, BMS, etc.), mostrando claramente los valores nominales, curvas de operación y clase cc.
- **Canalización de conductores**



15. Documentación a presentar

4. Informe de Operación imágenes debe contener al menos la siguiente información (formato pdf):

- **Instrucciones de funcionamiento (sistemas y componentes):** una breve descripción de la función y el funcionamiento de todos los equipos instalados.
- **Descripción de cómo identificar cuándo el sistema no funciona correctamente y qué hacer en caso de un fallo del sistema.** Detalles sobre los sistemas de alarma instalados como parte del sistema (en caso de que los tengan).
- **Procedimiento de encendido y de apagado normal,** como del apagado en caso de emergencias.

10.- En caso de contar con sistemas de almacenamiento de baterías se debe indicar lo siguiente:

- 10.1 Una breve descripción del funcionamiento de todos los equipos instalados.
- 10.2 Descripción de cómo identificar cuándo el sistema no funciona correctamente y qué hacer en caso de un fallo del sistema. Detalles sobre los sistemas de alarma instalados como parte del sistema (en caso de que los tengan).
- 10.3 Procedimiento de encendido y de apagado normal, como del apagado en caso de emergencias.

11.- En caso de que la instalación de generación distribuida tenga una operación en isla previamente autorizada por la empresa distribuidora, se deberá explicar en forma clara sus diferentes modos de operación, desconexión y reconexión, así como el apagado de emergencia

* El Manual de operación y mantenimiento deberá estar presente en la instalación al momento de que la SEC realice la fiscalización




ANEXO N° 5
INFORME DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD GENERADORA Y DECLARACIÓN DEL PROPIETARIO

Declaro que he recibido la siguiente información por parte del instalador eléctrico responsable del sistema de generación que se individualiza a continuación:

***Manual de operación y mantenimiento el cual contiene lo siguiente:**

- 1.- Ficha del sistema de generación, con sus características principales (componentes, cómo encender y apagar el sistema de generación)
- 2.- Indicaciones sobre la ubicación de los principales componentes del sistema.
- 3.- Funcionamiento de la protección RI Centralizada junto a su interruptor de acoplamiento, así como su ubicación (en caso de que la tenga).
- 4.- Funcionamiento del equipo limitador de inyección en conjunto con la protección de potencia inversa (en caso de que la tenga)
- 5.- Precauciones y explicación: Qué no tocar, qué riesgos hay, identificación de peligros.
- 6.- Protocolos de emergencia: En caso de incendio, terremoto y electrocución.
- 7.- Protocolo de mantenimiento: método de limpieza de paneles, periodo recomendado de limpieza, revisión de las condiciones del entorno (evitar el efecto sombra) y de inspecciones eléctricas periódicas.
- 8.- Procedimiento o instrucciones de toma de lectura del consumo energético y de la inyección de excedentes en la unidad de medida
- 9.- Garantías (por inversión inversor, módulos fotovoltaicos, operación del sistema fotovoltaico)
- 10.- En caso de contar con sistemas de almacenamiento de baterías se debe indicar lo siguiente:
 - 10.1 Una breve descripción del funcionamiento de todos los equipos instalados.
 - 10.2 Descripción de cómo identificar cuándo el sistema no funciona correctamente y qué hacer en caso de un fallo del sistema. Detalles sobre los sistemas de alarma instalados como parte del sistema (en caso de que los tengan).
 - 10.3 Procedimiento de encendido y de apagado normal, como del apagado en caso de emergencias.
- 11.- En caso de que la instalación de generación distribuida tenga una operación en isla previamente autorizada por la empresa distribuidora, se deberá explicar en forma clara sus diferentes modos de operación, desconexión y reconexión, así como el apagado de emergencia

** El Manual de operación y mantenimiento deberá estar presente en la instalación al momento de que la SEC realice la fiscalización*

Además, declaro estar en conocimiento de que el instalador debe realizar el trámite de Comunicación de Energización del sistema de generación en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y de que, una vez finalizado dicho trámite, el instalador me hará entrega de los siguientes documentos:

- 1.- Comprobante de la Comunicación de Energización autorizada por la SEC (TE-4).
- 2.- Formulario de Protocolo de Conexión suscrito por la empresa distribuidora.
- 3.- Planos y demás documentos técnicos que fueron adjuntados a la Comunicación de Energización.

Instalador	Propietario, Arrendatario o Residente
FIRMA	FIRMA

15. Documentación a presentar

5. Certificados de conformidad:

- Todas las baterías VRLA (Valve Regulated Lead Acid Battery) que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía **deberán cumplir con las normas IEC 60896-21 e IEC 60896-22 y deberán ser autorizadas por la Superintendencias para tales efectos.**
- Todas las baterías y sistemas de baterías de iones de litio que formen parte de la instalación de almacenamiento de energía **deberán cumplir con la norma IEC 62619 o el estándar UL 1973 o UL 9540 y deberán ser autorizados por la Superintendencias para tales efectos.**



15. Documentación a presentar

6. Anexo A: PELIGROS DE LOS SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (SOLO MAYORES A 20 KWH Y 40 KWH)

Previo al diseño e instalación de un sistema de almacenamiento, se deberá evaluar los siguientes siete tipos de peligros principales asociados con el BESS, BS y cualquier parte de los mismos:

- a) Peligro eléctrico.
- b) Peligro energético.
- c) Peligro de incendio.
- d) Peligro de gas explosivo.
- e) Peligro químico.
- f) Peligro mecánico.
- g) Peligro de humo tóxico.

Antes de la instalación de un sistema de baterías, se deberá consultar al fabricante del BS o a las fichas de datos de seguridad del BS al evaluar el nivel de riesgo de los peligros antes descritos para la química específica de la batería

Plomo ácido \leq 40 kWh

Iones de litio \leq 20 kWh

15. Documentación a presentar

6. Anexo B: MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO **(SOLO MAYORES A 20 KWH Y 40 KWH)**

Este anexo tiene como objetivo mitigar los peligros detectados en la clasificación de peligros asociados con el BESS, BS y cualquier parte de los mismos indicados en el Anexo A.

- a) Peligro eléctrico.
- b) Peligro energético.
- c) Peligro de incendio.
- d) Peligro de gas explosivo.
- e) Peligro químico.
- f) Peligro mecánico.
- g) Peligro de humo tóxico.

Antes de la instalación de un sistema de baterías, se deberá consultar al fabricante del BS o a las fichas de datos de seguridad del BS al evaluar el nivel de riesgo de los peligros antes descritos para la química específica de la batería

Plomo ácido \leq 40 kWh

iones de litio \leq 20 kWh

16. Presentación del TE-4*

Características Técnicas		Actividad Económica	
Tipo de Construcción	CASA INDIVIDUAL <input type="checkbox"/>	Código Actividad Económica	--- Seleccione --- <input type="checkbox"/>
Tipo de Declaración	NUEVA <input type="checkbox"/>	Código Giro Comercial	
Destino Propiedad	--- Seleccione --- NUEVA <input type="checkbox"/>	Giro Específico	
Datos Empalme			
Empresa Distribuidora	COPELEC <input type="checkbox"/>	In Protección empalme (A)	25
Nivel de Tensión	BT <input type="checkbox"/>		
¿Empalme cuenta con equipo compacto de medida?	-- <input type="checkbox"/>	Nivel de tensión en MT del empalme	
Capacidad del Empalme (kVA)	10	Capacidad del Transformador (kVA) (opcional)	500
Empalme	MONOFASICO <input type="checkbox"/>	Longitud del Alimentador (m)	10
Potencia instalada de la instalación de consumo (kW)	100		

Usted está en : Paso 3 de 8

INSTALACIONES EXISTENTES

- Comienza el procedimiento de conexión F3, indicando el almacenamiento.
- En el TE-4 se debe declarar como regularización, ya que, se deben indicar los datos de la capacidad de almacenamiento

INSTALACIONES NUEVAS

- Comienza el procedimiento de conexión F3, indicando el almacenamiento.
- En el TE-4 se debe declarar como NUEVA, ya que, se deben indicar los datos de la capacidad de almacenamiento

Detalle x

Detalle EG

Tipo de Conexión: MONOFASICO

Almacenamiento A/H:

Rendimiento Global UG %:

Tipo combustible: --Seleccione--

Tipo combustible (otro):

Detalle FV

7 Confirmar

Paso 4.2

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA A TRAVÉS DE BATERÍAS (BESS) – EXIGENCIAS TÉCNICAS RGR N°06/2021

Javier Hernández V.

Unidad de Energías Renovables y Electromovilidad

UERN@SEC.CL

