

## **INSTALACIONES PARA AUTOCONSUMO**

### **CAPÍTULO XXIX**

## ÍNDICE

1.-	Marco General.....	3
1.1.-	Introducción. ....	3
1.2.-	Tensiones de Utilización. ....	3
2.-	Definiciones y abreviaturas. ....	4
3.-	Diagrama unifilar tipo de la instalación del Suscriptor. ....	7
4.-	Criterios generales.....	9
5.-	Circuito de respaldo. ....	10
6.-	Aspectos particulares referidos a la conexión de las IAC a la Red de UTE.....	11
6.1.-	Trámite de solicitud para la conexión de una IAC a la Red de UTE. ....	11
6.2.-	Condiciones de Conexión.....	11
7.-	Condiciones generales de operación. ....	12
8.-	Requisitos Técnicos de la IAC.....	13
8.1.-	Requerimientos para la instalación de Conversores, paneles fotovoltaicos y baterías.....	13
8.2.-	Protecciones de la IAC.....	14
8.3.-	Puesta a tierra de la IAC. ....	19
8.3.1.-	Generalidades. ....	19
8.3.2.-	Características del sistema de puesta tierra en función del emplazamiento.....	20
8.3.3.-	Ejecución del sistema de puesta a tierra. ....	22
8.3.4.-	Tomas de tierra.....	22
8.3.5.-	Elementos a conectar a tierra.....	23
8.4.-	Armónicos y compatibilidad electromagnética. ....	23
8.4.1.-	Requerimientos de calidad de onda para las Unidades Generadoras y las Unidades Acumuladoras.....	23
8.4.2.-	Requerimientos de calidad de onda en el PC.....	24
8.5.-	Factor de potencia.....	25
9.-	Operación y seguridad de la IAC.....	26
10.-	Medición de la Energía Generada.....	27
10.1.-	Medidor de energía de la IG. ....	27
10.2.-	Transformadores de Corriente de la IG. ....	28
11.-	Ensayos, registros y verificaciones.....	29
11.1.-	Verificaciones a realizar estando desenergizada la IAC. ....	29
11.2.-	Ensayos a realizar estando energizada la IAC. ....	30
11.3.-	Registro de parámetros de calidad de onda.....	32
11.4.-	Ensayos posteriores a la entrada en servicio de la IAC.....	34
	Anexo 1 - Trámite de solicitud para la conexión.....	36
	Anexo 2 - Procedimientos. ....	39
	Anexo 3 - Referencias. ....	40

## **1.- Marco General.**

### **1.1.- Introducción.**

La presente reglamentación se refiere a los requisitos técnicos que deberán cumplir las Instalaciones para Autoconsumo, constituidas por una Instalación Acumuladora y/o una Instalación Generadora, en instalaciones interiores de suscritores, para su conexión en paralelo con la Red de Distribución de Baja Tensión perteneciente a UTE y sin inyectar energía eléctrica a dicha red.

### **1.2.- Tensiones de Utilización.**

Límites de tensiones nominales de utilización en las Instalaciones para Autoconsumo:

- Corriente alterna: Igual o inferior a 1000 V.
- Corriente continua: Igual o inferior a 1500 V.

En el presente Capítulo se establece el límite de Baja Tensión en corriente continua que aplica a Instalaciones para Autoconsumo, admitiéndose utilizar tensiones nominales iguales o inferiores a 1500 V, cuando las características técnicas y de operación así lo requieran.

Los conductores utilizados en corriente continua a tensiones nominales que superen los 1000 V, deberán tener aislación adecuada para estas tensiones no usuales.

## 2.- Definiciones y abreviaturas.

a) *Baja Tensión (BT).*

Corresponde a tensiones máximas de hasta 1000 (mil) Voltios para corriente alterna y de hasta 1500 (mil quinientos) Voltios para corriente continua.

b) *Conversor.*

Equipo que convierte la potencia eléctrica de corriente y tensión determinada a otra forma de corriente y tensión (conversor AC/AC o DC/AC o AC/DC o DC/DC).

c) *Dispositivo de Respaldo Automático.*

Dispositivo de corte, para conexión y desconexión automática de parte de la instalación interior a respaldar tanto por la IA como por la IG.

d) *Energía Inyectada.*

Energía eléctrica entregada por la IAC que ingresa a la Red de UTE en el PC.

e) *Energía Generada.*

Es la energía eléctrica generada por la IG.

f) *Instalación para Autoconsumo (IAC).*

Parte de la instalación interior del Suscriptor destinada a abastecer total o parcialmente su propio consumo y que se conecta en paralelo con la Red de BT de UTE sin inyectar energía eléctrica a dicha red.

Se constituye por una Instalación Acumuladora y/o una Instalación Generadora.

g) *Instalación Acumuladora (IA).*

Parte de la instalación interior del Suscriptor compuesta por una o varias Unidades Acumuladoras, la cual se conectará en el PC\_IA.

h) *Instalación Generadora (IG).*

Parte de la instalación interior del Suscriptor compuesta por una o varias Unidades Generadoras, la cual se conectará en el PC\_IG.

i) *Interruptor de Control de Potencia (ICP).*

Interruptor automático, instalado por UTE, para limitar la potencia máxima del Suscriptor.

j) *Interruptor de Interconexión Automático.*

Dispositivo(s) de corte, para conexión y desconexión automática de la IA/IG sobre el cual actúan las protecciones de la interconexión.

k) *Interruptor General de la IA.*

Interruptor automático termomagnético que protege contra sobrecorrientes (sobrecargas y cortocircuitos) a la IA y permite desconectarla de la Red de UTE.

l) *Interruptor General de la IG.*

Interruptor automático termomagnético que protege contra sobrecorrientes (sobrecargas y cortocircuitos) a la IG y permite desconectarla de la Red de UTE.

m) *Potencia Contratada.*

Máxima potencia activa que el Suscriptor puede demandar de la Red de UTE a través del PC y por la cual cuenta con un contrato con UTE como cliente.

n) *Potencia Nominal de la IAC.*

Suma de la Potencia Nominal de la IA y de la Potencia Nominal de la IG.

o) *Potencia Nominal de la IA.*

Es la suma de las potencias activas nominales de las Unidades Acumuladoras de energía eléctrica de la IA.

La potencia nominal de cada Unidad Acumuladora es la potencia activa nominal del Conversor (en AC).

p) *Potencia Nominal de la IG.*

Es la suma de las potencias activas nominales de las Unidades Generadoras de energía eléctrica de la IG.

La potencia nominal de cada Unidad Generadora, que utiliza un Conversor, es la potencia activa nominal del Conversor (en AC).

La potencia nominal de cada Unidad Generadora, que no utiliza un Conversor, es la mínima potencia entre la potencia activa nominal de su alternador y la potencia nominal de la planta motriz que mueve dicho alternador.

q) *Puesto de Medida (PM).*

Conjunto de equipamiento eléctrico destinado a realizar la medida de la energía consumida o la eventualmente inyectada por el Suscriptor, y la obra civil que lo contiene.

r) *Punto de Conexión (PC).*

Punto físico donde el Suscriptor se conecta a la Red de UTE en BT a través del ICP.

s) *Punto de Conexión de la IA (PC\_IA).*

Punto físico donde la IA se conecta a la restante instalación interior del Suscriptor.

t) *Punto de Conexión de la IG (PC\_IG).*

Punto físico donde la IG se conecta a la restante instalación interior del Suscriptor.

u) *Red de UTE.*

Corresponde a la Red de Distribución de BT perteneciente a UTE.

v) *Tablero de Conexión de la IA.*

Conjunto de equipamiento eléctrico, contenido en un gabinete, compuesto por el Interruptor General de la IA y un interruptor diferencial.

w) *Tablero de Conexión de la IG.*

Conjunto de equipamiento eléctrico, contenido en uno o más gabinetes contiguos, compuesto por el Interruptor General de la IG, un interruptor diferencial y el equipamiento de medida destinado a realizar la medida de la Energía Generada por el Suscriptor.

x) *Unidad de Respaldo.*

Es la propia IAC utilizada para alimentar exclusivamente las cargas del Suscriptor, estando el mismo desconectado de la Red de UTE.

y) *Unidad Acumuladora.*

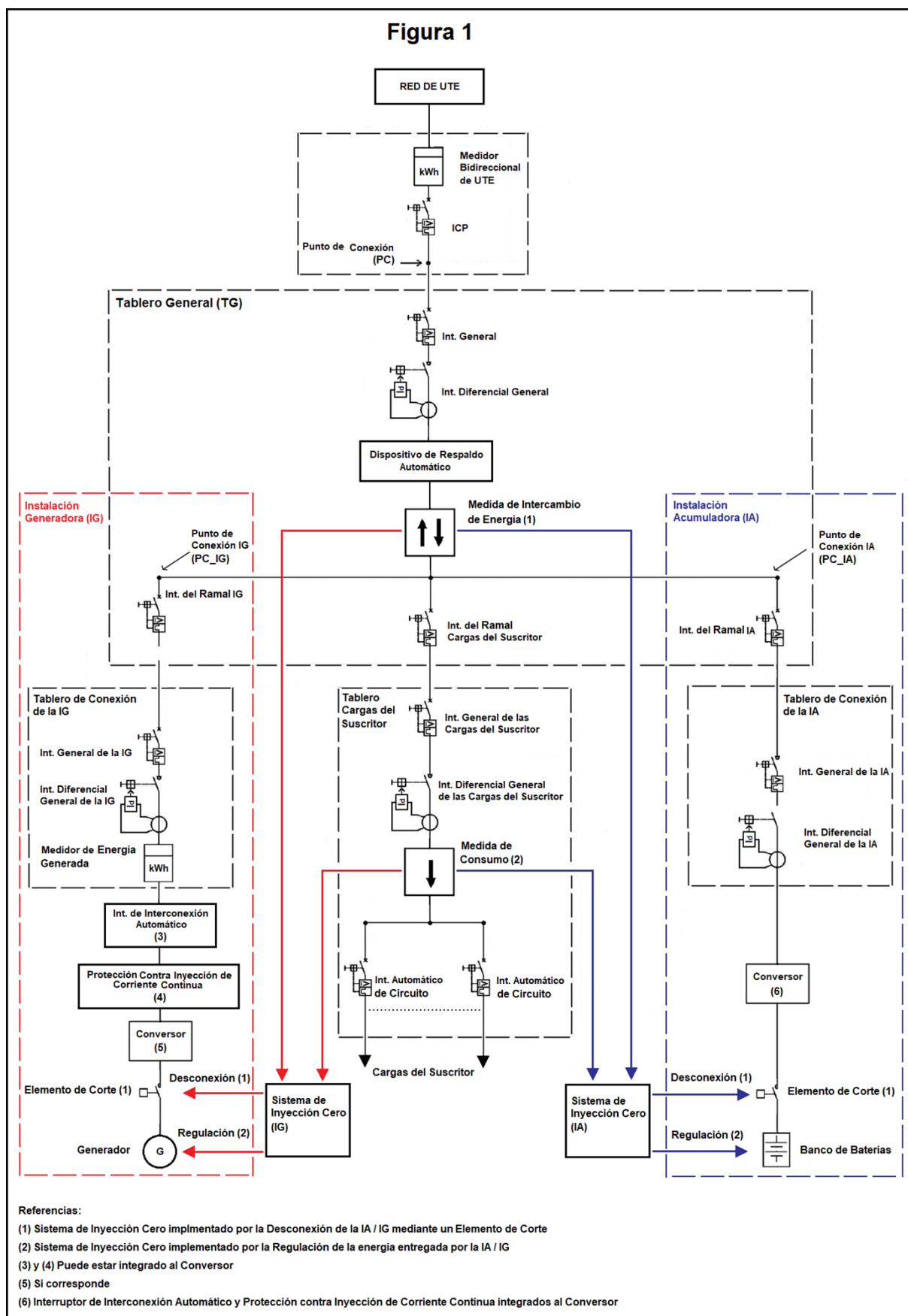
Cada Unidad Acumuladora está compuesta por un Conversor y el conjunto de los acumuladores (baterías) conectados al mismo.

z) *Unidad Generadora.*

En la IG que utiliza Conversores, cada Unidad Generadora está compuesta por un Conversor y el conjunto de los equipos generadores (como por ejemplo paneles fotovoltaicos) conectados al mismo.

En la IG que no utiliza Conversores, cada Unidad Generadora está compuesta por un alternador y la planta motriz acoplada.

### 3.- Diagrama unifilar tipo de la instalación del Suscriptor.



En la Figura 1 se presenta un esquema unifilar a modo orientativo.

El unifilar contempla la instalación de una IG y una IA, pudiendo instalarse solo una de estas o eventualmente ambas en un mismo ramal como se contempla en el presente Capítulo.

De acuerdo a lo establecido en el Anexo 1 – “Trámite de Solicitud para la Conexión”, en el punto a.2.), se deberá presentar un diagrama unifilar de la instalación interior del Suscriptor, detallando el circuito de la IAC desde el ICP de UTE y el sistema de inyección cero. En caso de utilizar la IAC para respaldo, se deberá incluir el sistema de respaldo en el unifilar antes mencionado.

- Nota 1: **Interruptor Diferencial General** – Se podrá prescindir de su instalación siempre y cuando todos los ramales que derivan del Tablero General estén protegidos con un interruptor diferencial en su salida. En este caso, los elementos del Tablero General y los ramales instalados aguas arriba de estos interruptores diferenciales deberán contar con la debida protección contra contactos directos e indirectos, mediante el uso de envoltentes y canalizaciones de material aislante.
- Nota 2: **Interruptores de los Ramales IG, IA y Cargas del Suscriptor** – Estos podrán coincidir (unificarse) con los Interruptores Generales de la IG, la IA y las Cargas del Suscriptor respectivamente, tomando en cuenta la accesibilidad y distancia entre ambos tableros e interruptores de cada ramal.
- Nota 3: **Tablero Cargas del Suscriptor** – Se podrá prescindir de su instalación siempre y cuando todas las derivaciones hacia las cargas del Suscriptor sean conectadas desde el Tablero General y cuenten con protección diferencial.
- Nota 4: **Dispositivo de Respaldo Automático** – En el esquema se representa el caso en que se opta respaldar todas las cargas del Suscriptor. En otro caso, el Dispositivo de Respaldo Automático se deberá instalar acorde a las cargas que se requieran respaldar o se prescindirá de su instalación cuando no se prevea respaldar cargas.
- Nota 5: **Sistema de Inyección Cero** – Puede existir un equipo o conjunto de equipos que realizan las funciones de control, que no están representados en la Figura 1. Estos equipos de control pueden ser independientes o estar incluidos en otros dispositivos de la instalación interior del Suscriptor.

#### 4.- Criterios generales.

La IAC funcionará normalmente conectada en paralelo con la Red de UTE, y no inyectará energía eléctrica a dicha red.

La IAC se podrá utilizar como respaldo del suministro del Suscriptor, al estar la instalación interior a respaldar desconectada de la Red de UTE.

El PC\_IG y el PC\_IA deberán implementarse con una bornera o juego de barras. No se admitirá utilizar los bornes de los interruptores.

Cada ramal de la IAC (IG o IA) se conectará en único punto físico a la instalación interior del Suscriptor, mediante un interruptor automático termomagnético.

El Suscriptor podrá disponer de Conversores híbridos (cuenta con entradas, en continua, para generación y almacenamiento de energía eléctrica) que se conecten en un único punto al resto de la instalación interior. Su conexión deberá respetar los requisitos establecidos en el presente Capítulo y contar con la aprobación de UTE.

## 5.- Circuito de respaldo.

En caso que el Suscriptor opte por alimentar sus cargas mediante la IAC, estando desconectado de la Red de UTE, deberá presentar ante UTE un unifilar alternativo.

Este unifilar deberá respetar los requisitos establecidos en el Reglamento de BT y contar con la aprobación de UTE.

La implementación de la función de respaldo deberá disponer de un Dispositivo de Respaldo Automático, instalado de forma que permita alimentar las cargas del Suscriptor desde la IAC.

La parte de la instalación interior que se respalde deberá incorporar las protecciones generales contra sobrecorrientes y contactos directos e indirectos. Adicionalmente, en instalaciones con neutro (Sistema TT) deberán desconectarse automáticamente del neutro de UTE. Posteriormente deberán conectarse automáticamente a su propio neutro, el cual deberá ser independiente del neutro de UTE y de la puesta a tierra de las masas de la instalación interior de acuerdo a lo indicado en el Capítulo XXIII - “Puestas a Tierra”, del Reglamento de BT.

Frente a aperturas en la Red de UTE o del ICP asociado al Suscriptor, el Dispositivo de Respaldo Automático deberá aislar de dicha red la parte de la instalación interior a ser respaldada.

Una vez reestablecida la Red de UTE y transcurridos tres minutos, el Dispositivo de Respaldo Automático, luego de sincronizada la IAC con la Red de UTE, podrá conectar la instalación respaldada en paralelo con la Red de UTE de acuerdo a lo especificado en el literal f) “Reconexión de la IAC” del punto 8.2.

## **6.- Aspectos particulares referidos a la conexión de las IAC a la Red de UTE.**

### **6.1.- Trámite de solicitud para la conexión de una IAC a la Red de UTE.**

El Trámite de solicitud para la conexión de una IAC a la Red de BT se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el Trámite de solicitud para la conexión - *“Trámite de solicitud para la conexión”*, del presente Capítulo.

### **6.2.- Condiciones de Conexión.**

La variación de tensión producida por la entrada o salida de servicio de la IAC no deberá superar el 5% en el PC con la Red de UTE.

La conexión de la IAC no deberá permitir la transferencia de corrientes homopolares a la Red de UTE.

Para el o los transformadores de potencia que vinculan la IAC a la Red de UTE, no se permitirá aterramiento del neutro del lado correspondiente a la conexión de la Red de UTE.

En suministros monofásicos la IAC será monofásica.

En suministros trifásicos donde la Potencia Nominal de la IAC sea menor o igual a 10 kW la IAC podrá ser monofásica, bifásica o trifásica, siempre y cuando el desequilibrio en potencia entre fases sea menor o igual a 5 kW. Lo anteriormente establecido deberá ser considerado en la etapa de diseño de la IAC.

En suministros trifásicos donde la Potencia Nominal de la IAC sea mayor a 10 kW, la IAC será trifásica. Para una IAC compuesta por Conversores, podrá estar formada por conversores trifásicos o por sistemas trifásicos compuestos por Conversores monofásicos. Este último caso es aceptable siempre y cuando los Conversores monofásicos sean idénticos y actúen simultáneamente en caso de desconexión y conexión.

## 7.- Condiciones generales de operación.

El funcionamiento de la IAC, no deberá provocar a las redes a las que está conectada:

- a) Averías.
- b) Alteraciones de las magnitudes eléctricas superiores a las admitidas por las normas regulatorias; y para las magnitudes cuyos límites admisibles no estén definidos en las mismas, por las definidas en el presente Capítulo.
- c) Condiciones de trabajo riesgosas para el personal de explotación de redes.

El Suscriptor será responsable de realizar el correcto mantenimiento de sus instalaciones y los ensayos de rutina determinados por el fabricante del equipamiento, por intermedio de un Técnico Instalador (Categoría “A” o “B”, según el Capítulo XXIV - “Firmas Instaladoras Autorizadas”, del Reglamento de BT), manteniendo registro de los mismos.

La conexión y operación de la IAC deberá ser segura y confiable, tanto para el Suscriptor como para los clientes y operarios de UTE, cumpliendo con la normativa vigente.

La instalación interior del Suscriptor no deberá causar una reducción de la calidad de servicio a los clientes de UTE, en particular apartamentos de valores normales de tensión y frecuencia, e interrupciones de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Calidad del Servicio de Distribución de Energía Eléctrica, y afectación de la calidad de onda por fuera de los límites establecidos en el presente Capítulo.

La instalación interior del Suscriptor deberá estar equipada con protecciones diseñadas para no inyectar energía eléctrica a la Red de UTE.

La IA/IG deberá estar equipada con protecciones diseñadas para:

- a) Provocar la apertura del Interruptor de Interconexión Automático frente a aperturas en la Red de UTE asociada al Suscriptor o del ICP.
- b) Dejar de energizar la Red de UTE frente a fallas en la misma.
- c) No energizar la Red de UTE cuando ésta se encuentra desenergizada.
- d) No funcionar en isla con parte de la Red de UTE.

## 8.- Requisitos Técnicos de la IAC.

El equipamiento asociado a la IAC deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad de Productos Eléctricos de Baja Tensión dictado por la URSEA. Adicionalmente, aquellos productos que no se encuentren incluidos en los Anexos II, V y VI del referido reglamento, deberán cumplir con normativa técnica de reconocido prestigio internacional.

A tal efecto, la Firma Instaladora y el Técnico Instalador deberán presentar una declaración de cumplimiento con estos requisitos, bajo la forma de declaración jurada. En el caso de cumplimiento con norma, dicha declaración deberá basarse en ensayos o evaluaciones documentadas por el fabricante, importador o terceros, los que deberán probar fehacientemente que el equipamiento cumple con las normas declaradas.

### 8.1.- Requerimientos para la instalación de Conversores, paneles fotovoltaicos y baterías.

#### a) Conversores.

Los Conversores que se utilicen asociados a paneles fotovoltaicos deberán cumplir con las Normas IEC 62109-1 e IEC 62109-2.

Los Conversores que se utilicen asociados a baterías (cargador/inversor) deberán cumplir con la Norma IEC 62477-1.

Los Conversores híbridos deberán cumplir con las Normas anteriormente mencionadas.

#### b) Paneles fotovoltaicos.

En el caso de utilizar paneles fotovoltaicos, éstos deberán cumplir con las Normas IEC 61730-1 e IEC 61730-2 y con la parte de la Norma IEC 61215-1 correspondiente al material constructivo de los paneles.

#### c) Baterías.

Si se utilizaran baterías, éstas no deberán afectar a la seguridad ni al funcionamiento adecuado de la instalación interior del Suscriptor y deberán instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. No obstante, deberá asegurarse que las baterías cuenten con protección mecánica para evitar daños a personas o animales.

Los locales en que deban disponerse baterías de acumuladores con posibilidad de desprendimiento de gases deberán cumplir las prescripciones señaladas en el Capítulo XII – “Instalaciones en locales de características especiales”, del Reglamento de BT.

Una vez que las baterías hayan alcanzado su vida útil deberán ser retiradas y llevadas a centros de reciclaje autorizados, siendo responsabilidad del Suscriptor la disposición final de las mismas.

La IA dispondrá de un sistema de almacenamiento de energía eléctrica que incluya a los siguientes equipos:

- Conversor (inversor/cargador).
- BMS (Battery Management System).
- Batería o banco de baterías.

Los componentes del sistema de almacenamiento deberán ser compatibles entre sí, de acuerdo a lo establecido por los fabricantes.

No se aceptarán soluciones en las que se integren equipos Conversores y baterías en la que no esté avalada y certificada su compatibilidad por los fabricantes.

En el caso de utilizar baterías de litio, éstas deberán cumplir con la Norma IEC 62619.

En el caso de utilizar baterías de plomo, NiCd o NiMH, éstas deberán cumplir con la Norma IEC 62485-2.

Se podrá permitir por parte de UTE el uso de tecnologías diferentes a las establecidas en el presente Capítulo, siempre que se mantenga el nivel de seguridad que el texto normativo contempla. 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 Técnico Instalador 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 se solicite para aprobación de UTE.

## **8.2.- Protecciones de la IAC.**

El Suscriptor será responsable de disponer del equipamiento necesario para admitir reconexiones automáticas en la Red de UTE fuera de sincronismo sin que estas ocasionen daños en sus instalaciones. Lo establecido anteriormente en previsión de que se produzca una reconexión automática de la Red de UTE en un tiempo inferior al de actuación de la protección anti-isla.

Además del ICP, que tiene el suministro y su instalación interior, la IAC deberá contar con las protecciones que se listan a continuación.

### **a) Interruptor General de la IG / Interruptor General de la IA.**

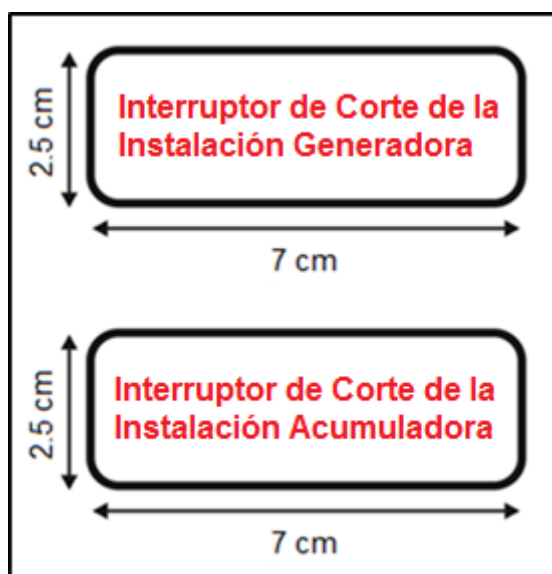
Interruptor automático termomagnético con poder de corte igual o superior al indicado por UTE en el PC y curva de disparo coordinada con los restantes dispositivos de protección contra sobrecorrientes instalados, incluyendo el ICP de UTE.

Se instalará un “interruptor general” en el Tablero de Conexión de la IG y también en el Tablero de Conexión de la IA.

Será accesible al personal de UTE y precintable en posición abierto con el objeto de poder realizar una desconexión manual.

Deberá disponer de una etiqueta con el nombre “Interruptor de Corte de la Instalación Generadora” o “Interruptor de Corte de la Instalación Acumuladora” según corresponda, de forma que lo distinga de otros dispositivos de corte.

**FIGURA 2**



**b) Interruptor diferencial.**

En el Tablero de Conexión de la IG y también en el Tablero de Conexión de la IA deberá instalarse un interruptor diferencial para la protección contra contactos indirectos, conectado en bornes secundarios del interruptor automático termomagnético.

En las instalaciones que utilicen Conversores el interruptor diferencial deberá ser del tipo B, a menos que:

- Se disponga de un transformador de aislación galvánica de baja frecuencia.
- No sean requeridos por el fabricante de los Conversores, en cuyo caso se instalará el tipo de interruptor diferencial indicado por el mismo.

**c) Separación galvánica entre la IAC y la Red de UTE.**

Dicha separación podrá estar implementada con uno o más transformadores de aislamiento de baja frecuencia (los cuales podrán estar incluidos en el Conversor), o cualquier otro medio que limite la inyección de corriente continua a la Red de UTE. Este valor no deberá superar el 0.5 % de la corriente nominal de la IA/IG. Si esta función es implementada con una protección temporizada, el tiempo máximo de actuación no deberá superar 1 s (un segundo).

Para una IAC trifásica que utilice transformador de aislación galvánica de baja frecuencia, la conexión de este con la Red de UTE se deberá hacer siempre a través de un devanado en triángulo o estrella con neutro aislado, de forma que no se transfieran corrientes homopolares.

Nota: Se recuerda que el uso de autotransformadores no proporciona la función de separación galvánica.

**d) Interruptor de Interconexión Automático.**

Interruptor para conexión y desconexión automática de la IAC, en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento, sobre el cual actuarán las siguientes protecciones de acuerdo a la Norma EN 50438:

**d.1) Protección de máxima y mínima tensión.**

Frente a valores anormales de tensión entre fases, fase-neutro o fase-tierra, la IAC se desconectará de la Red de UTE conforme a los siguientes tiempos máximos:

**TABLA I**

RANGO DE VOLTAJE (% Tensión Nominal)	TIEMPO MÁXIMO DE APERTURA (s)
< 85	1.5
> 110 (primer ajuste)	1.5
≥ 115 (segundo ajuste)	0.2

Nota: El primer ajuste de sobretensión se deberá implementar siempre y el segundo ajuste cuando la protección de sobretensión lo permita.

**d.2) Protección de máxima y mínima frecuencia.**

Frente a valores anormales de frecuencia, la IAC se desconectará de la Red de UTE conforme a los siguientes tiempos máximos:

**TABLA II**

RANGO DE FRECUENCIA (Hz)	TIEMPO MÁXIMO DE APERTURA (s)
> 51	0.5
$\leq 47$	0.5

**e) Protección anti-isla.**

Frente a aperturas en la Red de UTE, la IAC dejará de energizar la red en un tiempo máximo de 500ms (quinientos milisegundos).

En caso de instalaciones fotovoltaicas, los inversores deberán cumplir con la Norma IEC 62116.

**f) Reconexión de la IAC.**

La reconexión de la IAC con la Red de UTE será automática una vez restablecida la tensión de la red por parte de UTE. Se considerará tensión restablecida cuando el sistema retorna a los rangos de tensión y frecuencia reglamentarios por un tiempo no menor a 3 (tres) minutos.

La reconexión de la IAC con la Red de UTE, una vez que se retorna a los rangos de tensión y frecuencia reglamentarios por un tiempo no menor a 3 (tres) minutos, será automática.

**g)** En caso que la IG cuente con generador sincrónico deberá disponer de un dispositivo para la sincronización con la Red de UTE. Este dispositivo se ajustará de acuerdo a los siguientes límites máximos y podrá actuar sobre el Interruptor de Interconexión Automático cumpliendo con el tiempo establecido en el punto f) “*Reconexión de la IAC*”.

**TABLA III**

DIFERENCIA DE FRECUENCIA (Hz)	DIFERENCIA DE TENSIÓN (%)	DIFERENCIA DE FASE (°)
0.3	10	20

**h) Sistema de inyección cero.**

La instalación interior del Suscriptor deberá disponer de un sistema de inyección cero con la función de controlar que la Energía Inyectada a la Red de UTE en el PC sea nula.

El sistema de inyección cero se podrá implementar mediante una de las siguientes opciones:

- Desconexión de la IAC mediante un elemento de corte.
- Regulación de la energía entregada por la IAC.

Este sistema podrá realizar el control sobre toda la instalación interior o parte de la misma siempre que incluya a la IAC.

En todo momento, la potencia consumida por la instalación interior del Suscriptor ( $P_{cons}$ ) deberá ser superior a la potencia entregada por la IAC ( $P_{ent}$ ). El incumplimiento de este requisito deberá ser corregido en un tiempo inferior a 2 s.

$$P_{cons} > P_{ent}$$

En caso de utilizar la opción “Desconexión de la IAC mediante un elemento de corte”, ante una reducción de carga o ante un incremento de la potencia entregada por la IAC que provoque el incumplimiento de la expresión anterior, el sistema deberá garantizar que se produce la desconexión de la IAC en menos de 2 s.

En caso de utilizar la opción “Regulación de la energía entregada por la IAC”, ante una reducción de carga o ante un incremento de la potencia entregada por la IAC que provoque el incumplimiento de la expresión anterior, el sistema deberá garantizar que la IAC reajuste la potencia entregada llegando de nuevo al régimen permanente en menos de 2 s.

Ante pérdida de la comunicación entre los diferentes elementos del sistema, la IAC deberá dejar de entregar energía en un tiempo inferior a 2 s.

- i) En el caso de una IG fotovoltaica, sus Conversores deberán comportarse ante un fallo de aislamiento, de acuerdo a la Norma IEC 62109-2, de la siguiente manera:
  - i.1) El Conversor deberá realizar una medida de la impedancia del sistema generador fotovoltaico a tierra. En convertidores sin transformador, esta protección sólo estará activa antes de que el Conversor se conecte a la Red de UTE.
  - i.2) El circuito de medida deberá detectar una resistencia de aislamiento entre las partes activas (positivo y negativo) del sistema generador fotovoltaico y tierra. Si la resistencia de aislamiento se encuentra por

debajo del valor de resistencia  $R$  definido en la Norma IEC 62109-2 como  $R = V_{\text{máx DC}} / 30 \text{ mA}$ , el Conversor deberá:

**i.2.1)** En Conversores con transformador de baja frecuencia o con transformador de alta frecuencia, indicará un fallo de aislamiento (el Conversor podrá desconectarse o seguir conectado a la Red de UTE).

**i.2.2)** En Conversores sin transformador, indicará un fallo de aislamiento y no conectará a la Red de UTE.

El módulo Conversor podrá integrar varias de las funciones de protección automáticas de desconexión-conexión requeridas. En este caso:

- a) Presentará certificados o documentos del fabricante de los equipos que avalen la operación de los mismos, conforme a los límites de protección establecidos por UTE en la programación de: niveles de tensión, frecuencia y tiempos de actuación de las protecciones. Esta programación no será accesible para el cliente de la instalación.
- b) Las funciones serán realizadas mediante un contactor con rearme automático, una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red.

### **8.3.- Puesta a tierra de la IAC.**

#### **8.3.1.- Generalidades.**

La IAC deberá estar provista de un sistema de puesta a tierra, con objeto principalmente de limitar la tensión que puedan presentar en un momento dado las masas y asegurar la actuación de los interruptores diferenciales.

El sistema de puesta a tierra de la IAC no deberá alterar las condiciones de la puesta a tierra de UTE y tendrá las condiciones técnicas adecuadas para que no se produzcan transferencias de defectos a la Red de UTE.

La ejecución del sistema de puesta a tierra deberá ajustarse en un todo a las disposiciones que se establecen en el Capítulo XXIII - “Puestas a Tierra”, del Reglamento de BT.

Todas las masas de la IAC irán debidamente puestas a tierra.

Cuando la Red de UTE tenga el neutro puesto a tierra, el sistema de distribución será el TT y se deberán conectar las masas de la IAC a una puesta a tierra independiente de la del neutro de la Red de UTE.

#### **8.3.2.- Características del sistema de puesta tierra en función del emplazamiento.**

Las características del sistema de puesta a tierra dependen del emplazamiento de la IAC.

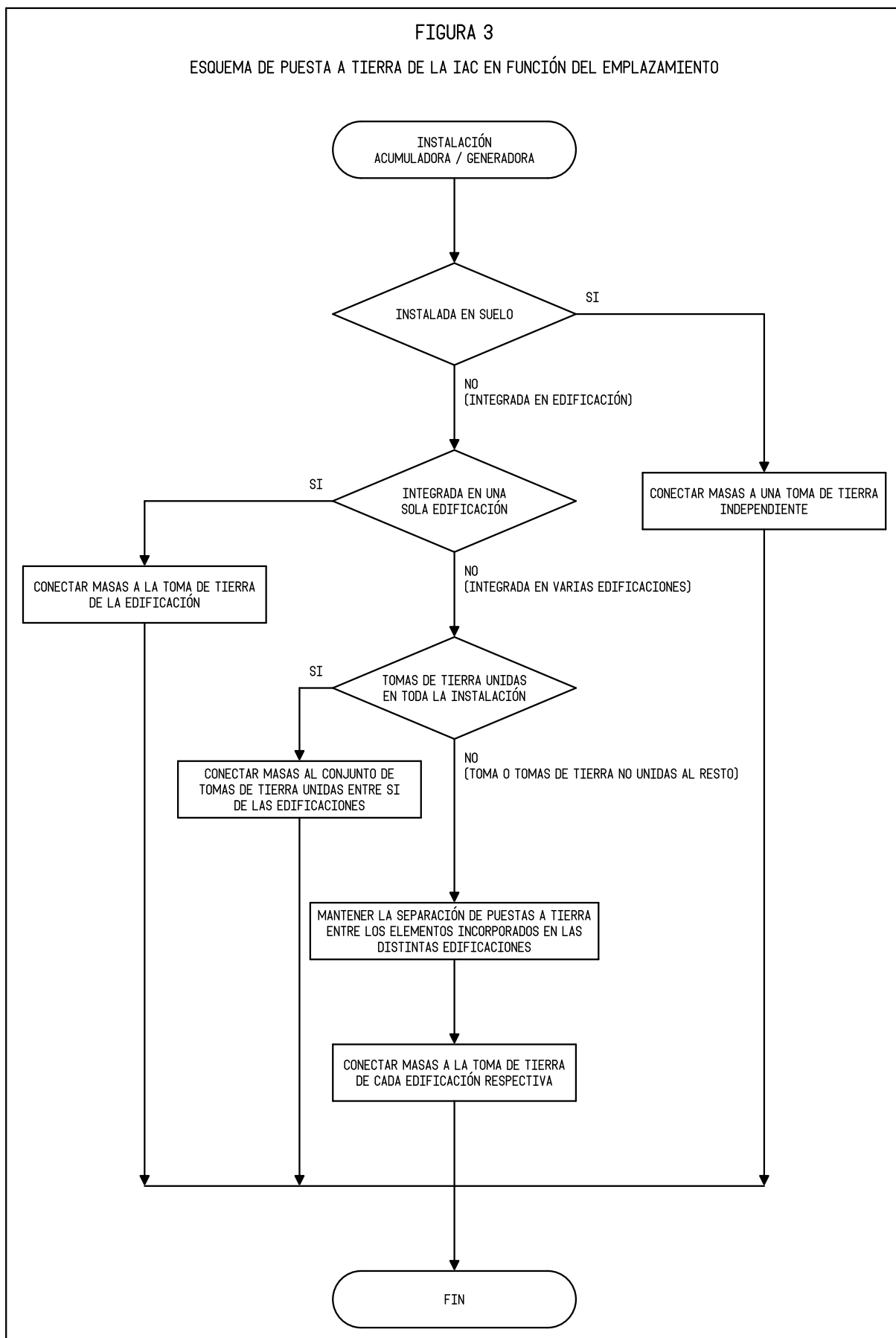
En consecuencia, se deberá respetar, en todo lo establecido en la figura 3 referida al "Esquema de puesta a tierra de la IAC en función del emplazamiento".

Los emplazamientos de la IA, así como de la IG, podrán ser alguno de los siguientes:

- No integrada en edificación o sea “instalación de suelo”.
- Integrada en una sola edificación (casa, edificio de apartamentos, oficina, comercio, fábrica, etc.).
- Integrada en varias edificaciones, cuyas tomas de tierra estén unidas eléctricamente entre sí en toda la instalación interior.
- Integrada en varias edificaciones, en las cuales una toma de tierra o varias tomas de tierra estén separadas del resto (no unidas eléctricamente).

FIGURA 3

ESQUEMA DE PUESTA A TIERRA DE LA IAC EN FUNCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO



### 8.3.3.- Ejecución del sistema de puesta a tierra.

En la ejecución del sistema de puesta a tierra, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- a) Cuando se trate de una “instalación de suelo”, se procurará reunir a los conductores de protección de todas las masas de la IA en un dispositivo de conexión (borne, bornera o barra) a tierra.

Siguiendo lo indicado en el párrafo anterior, se procurará unir a un dispositivo de conexión todas las masas de la IG incorporadas en la “instalación de suelo”.

- b) Para la eficaz puesta a tierra de todas las masas de la IA incorporadas en una misma edificación, se procurará reunir a los conductores de protección en un dispositivo de conexión a tierra.

Del mismo modo, se procurará unir a un dispositivo de conexión todas las masas de la IG incorporadas en una misma edificación.

- c) El o los dispositivos de conexión a utilizarse, serán colocados en sitios adecuados, por ejemplo, el Tablero de Conexión de la IA, así como el de la IG.

- d) Cada dispositivo de conexión se conectará a su correspondiente derivación de la línea principal de tierra (si la hay) o directamente a la línea general de tierra y ésta, a su vez, se conectará a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierra (unidas entre sí) según lo especificado en la Figura 3.

### 8.3.4.- Tomas de tierra.

Para toda toma de tierra que forme parte del sistema de puesta a tierra de la IAC, se tendrán en cuenta además, las siguientes disposiciones:

- a) En el caso de las masas de la IAC incorporadas en una misma edificación, podrá optarse por dos alternativas:

- Utilizar la toma de tierra existente de la edificación.
- Instalar en la edificación una toma de tierra adicional.

Cuando sea utilizada una toma de tierra adicional, se unirá eléctricamente a la toma de tierra existente de la edificación respectiva, con objeto de formar una malla de la mayor extensión posible.

- b) Todas las masas de la IAC incorporadas en una “instalación de suelo” se unirán a una misma toma de tierra independiente.

Para tal fin, será instalada una toma de tierra de uso exclusivo para la IAC.

Esta toma de tierra será independiente de cualquier otra toma de tierra instalada como protección de la instalación interior del Suscriptor, de acuerdo a lo establecido en el punto 7 - “Tomas a Tierra independientes” del Capítulo XXIII.

- c) La o las tomas de tierra que se utilicen para la protección de la IAC, tanto en una “instalación de suelo” como en una edificación, estarán constituidas por algunos de los sistemas mencionados en el punto 8 - “Electrodos, naturaleza, constitución, dimensiones y condiciones de Instalación” del Capítulo XXIII.

#### **8.3.5.- Elementos a conectar a tierra.**

Los elementos de la IAC indicados a continuación (si los hubiera) serán conectados a tierra:

- Cubiertas metálicas “carcasas” de los equipos.
- Estructuras metálicas de soporte.
- Partes metálicas accesibles de los tableros y las cajas.
- Piezas metálicas que formen parte de las canalizaciones (por ejemplo, conductos metálicos).
- Armaduras metálicas de los cables.
- Toda otra masa que integre la IAC.

#### **8.4.- Armónicos y compatibilidad electromagnética.**

##### **8.4.1.- Requerimientos de calidad de onda para las Unidades Generadoras y las Unidades Acumuladoras.**

Cada Unidad Generadora y Unidad Acumuladora deberá cumplir con las Normas citadas a continuación:

**TABLA IV**

CORRIENTE ASIGNADA DE UNIDAD GENERADORA Y UNIDAD ACUMULADORA	FLICKER	ARMÓNICOS DE CORRIENTE
Hasta 16 A	IEC 61000-3-3	IEC 61000-3-2
Mayor a 16 A, hasta 75 A	IEC 61000-3-11	IEC 61000-3-12
Mayor a 75 A	IEC 61000-3-5	IEC 61000-3-4

**8.4.2.- Requerimientos de calidad de onda en el PC.**

Hasta la fijación por parte de la URSEA de los “*Niveles de referencia de perturbaciones del Servicio de Distribución de Energía Eléctrica*”, a los efectos de preservar la calidad de onda en el PC, la instalación interior del Suscriptor se ajustará a las siguientes premisas:

- a) Las emisiones de corriente armónica en el PC no deberán superar los valores establecidos en la siguiente tabla:

**TABLA V**

DISTORSIÓN ARMÓNICA DE CORRIENTE MÁXIMA EN PORCENTAJE DE CORRIENTE						
$I_{h \text{ máx}}$ (% de I) - (IEEE 519-2014, Tabla 2)						
	Orden del armónico individual h (impares)					
$I_{CC \text{ máx}} / I$	$3 \leq h < 11$	$11 \leq h < 17$	$17 \leq h < 23$	$23 \leq h < 35$	$35 \leq h \leq 50$	TDD
< 20	4.0	2.0	1.5	0.6	0.3	5.0
20 < 50	7.0	3.5	2.5	1.0	0.5	8.0
50 < 100	10.0	4.5	4.0	1.5	0.7	12.0
100 < 1000	12.0	5.5	5.0	2.0	1.0	15.0
> 1000	15.0	7.0	6.0	2.5	1.4	20.0

Donde  $I_{CC \text{ máx}}$  es la corriente máxima de cortocircuito trifásico en el PC debido al aporte de la Red de UTE, expresada en A.

Para armónicos pares el límite es el 25 % (veinticinco por ciento) del correspondiente a los impares, según lo establecido en la Norma IEEE 519-2014.

La Tasa de Distorsión de Demanda (TDD) se define como:

$$TDD = \sqrt{\sum_{i=2}^{50} \left( \frac{I_i}{I} \right)^2}$$

Donde:

- a.1) En caso de un Suscriptor con suministro monofásico, el valor de corriente I, expresado en A, surge del cálculo que sigue, considerando la tensión nominal y adoptando un factor de potencia igual a la unidad.

$$I = \frac{P_{\text{Contratada}}}{U_n}$$

- a.2) En caso de un Suscriptor con suministro trifásico, el valor de corriente  $I$ , expresado en A, surge del cálculo que sigue, considerando la tensión nominal y adoptando un factor de potencia igual a la unidad.

$$I = \frac{P_{\text{Contratada}}}{\sqrt{3} U_n}$$

Siendo:

$P_{\text{Contratada}}$ : Máxima de las Potencias Contratadas según los períodos horarios del Pliego Tarifario de UTE vigente, expresada en kW.

$U_n$ : Tensión nominal de conexión, expresada en kV.

- b) Como resultado de la conexión de la IAC a la Red de UTE el indicador de severidad de flicker de corta duración ( $P_{\text{st}_{\text{con IAC}}}$ ) en el PC deberá ser menor o igual a 0.65 ( $P_{\text{st}_{\text{con IAC}}} \leq 0.65$ , contribución global).
- c) No provocará en el PC, eventos de tensión por fuera de los límites establecidos por la curva de tolerancia ITI (CBEMA) y la curva definida en la norma ANSI C84.1

#### 8.5.- Factor de potencia.

Según las características particulares de las Unidades Generadoras de energía eléctrica, deberá tener en cuenta que podrá ser necesario instalar equipos de compensación de potencia reactiva adicionales con su correspondiente sistema de control asociado.

## 9.- Operación y seguridad de la IAC.

Las condiciones generales de seguridad de las personas trabajando sobre o en proximidad de la IAC deberán cumplir la normativa nacional referida a la seguridad.

La instalación interior del Suscriptor y en particular la IAC deberá cumplir con lo establecido en el Capítulo VI - *“Protecciones contra contactos directos e indirectos”*, del Reglamento de BT.

El Suscriptor deberá colocar señales permanentes de advertencia (como se muestra en la Figura 4) en lugares visibles para toda persona que pueda acceder a partes activas de la instalación interior, indicando la necesidad de aislar de las fuentes de energía eléctrica provenientes tanto de la Red de UTE como de la generación propia, antes de trabajar sobre la misma (Aviso de Doble Alimentación - Generación/Acumulación Propia Instalada).

El Suscriptor es responsable de mantener legibles dichas señales.

**FIGURA 4**



Se instalarán señales de advertencia como mínimo en:

- a) Puesto de Medida.
- b) Todos los tableros de la instalación interior del Suscriptor, incluyendo el Tablero de Conexión de la IG y el Tablero de Conexión de la IA.

El Suscriptor será responsable del mantenimiento correcto y de los ensayos de rutina determinados por el fabricante del equipamiento, así como de la seguridad de los mismos.

## 10.- Medición de la Energía Generada.

Se deberá instalar el equipamiento de medida de energía activa necesario para registrar toda la Energía Generada por la IAC, a los efectos de la información necesaria para el Balance Energético Nacional.

El Suscriptor será responsable de la instalación y mantenimiento del equipamiento de medida antes mencionado, el cual deberá cumplir con los requisitos establecidos en los puntos 10.1.- “Medidor de energía de la IG” y 10.2.- “Transformadores de Corriente de la IG”.

El equipamiento de medida de energía activa deberá estar contenido en el Tablero de Conexión de la IG, que se ubicará de forma de asegurar el acceso de UTE al mismo.

Como alternativa, se aceptará la medida de los Conversores siempre y cuando el Suscriptor permita el acceso al portal web y se realice el envío del valor de la energía una vez al año con lo generado mes a mes.

### 10.1.- Medidor de energía de la IG.

En la IG se deberá instalar un medidor unidireccional de energía activa para registrar toda la Energía Generada.

En caso que se utilicen Conversores híbridos, se deberá instalar un medidor bidireccional.

El medidor de energía a ser instalado en el Tablero de Conexión de la IG deberá cumplir, como mínimo, las siguientes características técnicas:

- a) Medir energía activa.
- b) Ser monofásico o trifásico, trifilar o tetrafilar, según corresponda.
- c) Cumplir con la Norma EN 50470-3 o con las Normas IEC 62053-21 para la medición de energía activa directa, IEC 62053-22 para la medición de energía activa indirecta y IEC 62053-23 para la medición de energía reactiva si dispusiera de la misma.
- d) Ser de Clase A en la Norma EN 50470-3 o Clase 1 según la Norma IEC 62053-21 para la medida de energía activa directa, Clase C en la Norma EN 50470-3 o clase 0.5 S según la Norma IEC 62053-22 para la medida energía activa indirecta, y clase 2 según la Norma IEC 62053-23 para la medida de energía reactiva si dispusiera de la misma.
- e) Ser estático.
- f) Ofrecer un grado de protección adecuado contra la penetración de polvo y agua.

- g) Contar con un número de serie único, incluido en la placa de características del medidor.
- h) Permitir la instalación de precintos de forma segura, que contemplen la seguridad del operario para instalar, verificar o retirar el medidor e impidan la manipulación del medidor sin romperse ni dejar marcas.
- i) En caso de contar con extracción de datos por software, deberá disponer de algún tipo de protección, pudiéndose en particular, definir como mínimo, perfiles de usuarios (protección con contraseña) con dos niveles de seguridad: lectura de datos y programación.
- j) Contar con un sistema emisor de pulsos tipo led frontal, para permitir el contraste del medidor con un medidor patrón.

Dicho medidor deberá disponer de una etiqueta con el nombre “*Medidor para Ministerio de Industria y Energía*”.

**FIGURA 5**



## 10.2.- Transformadores de Corriente de la IG.

En el caso que la medida sea indirecta, es decir se utilicen Transformadores de Corriente (TC) de BT, el Tablero de Conexión de la IG deberá disponer de una etiqueta con las relaciones de los TC.

Los TC y los circuitos de medición deberán tener como características generales mínimas las siguientes:

- a) Clase de los TC: 0.5 según la Norma IEC 61869-2.
- b) La carga de los circuitos secundarios de los TC deberá estar comprendida entre el 25 y el 100 % de la potencia de precisión correspondiente.
- c) Los circuitos de medición deberán contar con borneras que permitan separar y/o intercalar equipos de medición en forma individual, sin afectar el funcionamiento del sistema eléctrico.

Los componentes de la medición podrán ser precintados por UTE, no pudiendo accederse a realizar ninguna modificación a los mismos, salvo expresa autorización de UTE.

## 11.- Ensayos, registros y verificaciones.

Los ensayos y verificaciones para la puesta en servicio de la IAC, así como los registros de parámetros de calidad de onda serán responsabilidad del Suscriptor conjuntamente con la Firma Instaladora y Técnico Instalador actuante.

UTE se reserva el derecho de presenciar y comprobar los resultados de los mismos.

Como es norma en todo ensayo, el instrumental utilizado para los mismos deberá estar calibrado por un instituto oficial.

La eventual evaluación que UTE pueda hacer de planos, proyecto, etc., así como su presencia durante la realización de los ensayos no exime de responsabilidad al Técnico Instalador y a la Firma Instaladora.

### 11.1.- Verificaciones a realizar estando desenergizada la IAC.

El Técnico Instalador y la Firma Instaladora deberán realizar las siguientes verificaciones, estando desenergizada la IAC:

- a) Verificar la existencia de la señalización indicada en el punto 0 “*Operación y Seguridad de la IAC*”, del presente Capítulo.
- b) Verificar que los cableados de potencia y de control están de acuerdo a los planos y a los requerimientos del fabricante.
- c) Inspección de la puesta a tierra de la IAC y medición de la resistencia de puesta a tierra.
- d) Verificar el grupo de conexión del transformador para aislación galvánica con la Red de UTE, en caso que corresponda.
- e) Verificar que la conexión de la IAC no permita la transferencia de corrientes homopolares a la Red de UTE.
- f) Verificar que esté instalado y operativo el Interruptor de la IA/IG y la protección diferencial de la IA/IG (el interruptor diferencial principal y demás interruptores diferenciales que se instalen).
- g) Verificar que los ajustes y programación de los equipos de protección y sincronización (si corresponde) cumplen con los requisitos establecidos en el punto 8.2.- “*Protecciones de la IAC*”, del presente Capítulo.
- h) Verificar que la protección anti-isla esté ajustada de acuerdo al manual del fabricante, y asegure su actuación en el tiempo solicitado.
- i) Verificar el sistema de no inyección de energía a la Red de UTE implementado.

- j) Si la IAC consta de una Unidad de Respaldo, verificar que se dispone del Dispositivo de Respaldo Automático para conmutar entre UTE y el circuito de respaldo. Adicionalmente se deberá verificar que dicho interruptor tenga implementado los enclavamientos necesarios para evitar energizar la Red de UTE cuando la misma se encuentra sin tensión.
- k) En caso de utilizar baterías, se deberá verificar que las mismas estén correctamente instaladas, según lo indicado en el punto 8.1 – “*Requerimientos para la instalación de Conversores, paneles fotovoltaicos y baterías*”, del presente Capítulo”.
- l) Cuando corresponda, se deberá verificar el correcto conexionado del sistema de medición de la IG por parte del Suscriptor.

### 11.2.- Ensayos a realizar estando energizada la IAC.

El Técnico Instalador y la Firma Instaladora deberán realizar los siguientes ensayos, estando desenergizada la IAC:

- a) Verificación de no funcionamiento en isla.

Se deberá verificar el cese de energización por parte de la IAC ante una apertura del ICP de UTE. Para ello se procederá a abrir el ICP y se verificará que no haya tensión en los bornes aguas abajo del ICP (o sea, del lado de la instalación interior del Suscriptor).

Es recomendable que al momento del ensayo la potencia consumida por las cargas del Suscriptor y la potencia generada difieran entre sí en aproximadamente un 25 % (veinticinco por ciento) de la suma de las potencias nominales (con factor de potencia unitario) de las Unidades Generadoras y Unidades Acumuladoras de energía eléctrica de la IAC.

- b) Verificación de la temporización de reconexión.

Restaurada la tensión de la Red de UTE en los rangos de tensión y frecuencia reglamentarios, se deberá esperar un tiempo no menor a 3 (tres) minutos para la reconexión automática de la IAC.

Para verificar que el sistema se resetea ante un nuevo corte de energía eléctrica, se deberá abrir el ICP antes de transcurridos 3 (tres) minutos del cierre anterior e inmediatamente cerrarlo.

La IAC no deberá conectarse en paralelo con la Red de UTE antes de pasado los 3 (tres) minutos del último cierre.

- c) Verificación del sistema de inyección cero.

Se deberá constatar que el sistema de inyección cero no permita la inyección de energía activa a la Red de UTE en el PC, para lo cual se verificará la

respuesta ante desconexiones de carga mediante el ensayo descrito a continuación.

Estando la IAC entregando la máxima potencia posible, preferentemente un valor entre el 90 y 100% de su potencia nominal, se realizarán las pruebas indicadas en la Tabla VI, de la siguiente manera:

- Llevar la potencia consumida por la instalación interior al valor de carga inicial indicado para la prueba (igualar consumos y potencia entregada por la IAC).
- Realizar un escalón de bajada de carga al valor de carga final indicado para la prueba.
- Medir la potencia entregada por la IAC antes y después de cada variación de carga realizada.

**TABLA VI**

ESCALONES DE CARGA		
	Valores en % sobre la potencia entregada por la IAC	
Prueba	Carga inicial	Carga final
1	90 - 100%	60 - 70%
2	90 - 100%	30 - 40%
3	90 - 100%	0%

Para cada uno de los escalones de carga se realizará la siguiente verificación:

- En caso de utilizar la opción “Desconexión de la IAC mediante un elemento de corte”, se deberá verificar que la IAC se desconecta de la instalación interior.
- En caso de utilizar la opción “Regulación de la energía entregada por la IAC”, se deberá verificar que la IAC reajusta la potencia entregada, de modo que no se inyecte energía a la Red de UTE.

Adicionalmente, se deberá verificar la actuación en caso de pérdida de comunicaciones. Para ello, se desconectará la comunicación entre los elementos de control del sistema de inyección cero y se verificará que en menos de 2 segundos la IAC se desconecta.

Se admitirá que el Suscriptor presente un procedimiento alternativo para los ensayos anteriores, el cual será previamente acordado con UTE, y en el que deberán detallarse los pasos de los ensayos propuestos.

### 11.3.- Registro de parámetros de calidad de onda.

Para una IAC cuya Potencia Nominal de la IAC sea superior a 40 kW en 230 V o 70 kW en 400 V, el Suscriptor deberá realizar dos registros de parámetros de calidad de onda de una semana cada uno.

El primer registro será previo a la conexión de la IAC y se realizará únicamente con la instalación eléctrica del cliente (sin generación ni acumulación).

El segundo registro será posterior a la conexión y se incluirá a la IAC conectada a la instalación eléctrica del cliente.

Se deberá registrar en el PC la medida de los siguientes parámetros:

- a) Voltajes.
- b) Corrientes.
- c) Potencias activas y reactivas.
- d) Factores de Potencia.
- e) Armónicos individuales.
- f) Distorsión total armónica de corriente y de tensión por fase.
- g) Flicker en todas las fases (Pst y Plt).
- h) Eventos (como cortes, conexión y desconexión, y huecos).

Los datos base registrados deberán ser entregados en formato de planilla electrónica junto con un informe de parámetros de calidad de onda

Se deberán presentar informes asociados a dichos registros firmados por el Suscriptor, el Técnico Instalador y la Firma Instaladora responsable de la IAC, de acuerdo a lo establecido en el documento: “*Guía para realizar el informe de calidad de onda en BT*”, el cual se encuentra disponible en la página web de UTE.

En caso de que algunos de los registros realizados no permitan obtener conclusiones válidas, UTE se reserva el derecho de requerir la realización del mismo nuevamente.

Hasta la fijación por parte de la URSEA de los “*Niveles de referencia de perturbaciones del Servicio de Distribución de Energía Eléctrica*” se determina que los parámetros deberán cumplir lo siguiente:

- a) Flicker.

Para la realización de las medidas correspondientes se adoptarán las recomendaciones incluidas en la Norma IEC 61000-4-30.

Para la medida del flicker el equipo de medida instalado deberá registrar cada 10 (diez) minutos el indicador de severidad de flicker de corta duración (Pst) y deberá cumplir con los requerimientos de la Norma IEC 61000-4-15.

De las medidas diez minutales realizadas se calculará el indicador de severidad de flicker de corta duración que caracteriza el período con la IAC conectada (Pst<sub>con IAC</sub>).

Pst<sub>con IAC</sub> corresponde al valor para el cual el 95% del tiempo las mediciones son menores o iguales al mismo (P95).

El valor de Pst<sub>con IAC</sub> deberá ser menor o igual a 0.65 (Pst<sub>con IAC</sub> ≤ 0.65).

En caso que el valor de Pst<sub>con IAC</sub> sea superior a 0.65 (Pst<sub>con IAC</sub> > 0.65), se deberá obtener el indicador de severidad de flicker de corta duración que caracteriza el período con la IAC desconectada (Pst<sub>sin IAC</sub>).

Pst<sub>sin IAC</sub> corresponde al valor para el cual el 99% del tiempo las mediciones son menores o iguales al mismo (P99).

Si el valor de Pst<sub>sin IAC</sub> resultante es menor o igual a 0.5 (Pst<sub>sin IAC</sub> ≤ 0.5), se deberá calcular la diferencia entre las mediciones con la IAC conectada y con la IAC desconectada, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\Delta Pst = \sqrt[3]{Pst_{con IAC}^3 - Pst_{sin IAC}^3}$$

Para instalaciones donde la Potencia Nominal de la IAC sea menor al 35% de la potencia de la subestación desde la cual se alimenta el Suscriptor, el valor de ΔPst deberá ser menor a 0.35 (ΔPst < 0.35) para que la emisión de flicker de la instalación se asuma aceptable.

Para instalaciones donde la Potencia Nominal de la IAC sea mayor o igual al 35% de la potencia de la subestación desde la cual se alimenta el Suscriptor, el valor de ΔPst deberá ser menor a un nuevo límite (E<sub>Pst</sub>) que se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$E_{Pst} = 0.65 * \sqrt[3]{0.5 * \frac{P_{IAC}}{P_{SB}}}$$

Siendo:

P<sub>IAC</sub>: Potencia Nominal de la IAC, expresada en kW.

$P_{SB}$ : Potencia de la subestación desde la cual se alimenta el Suscriptor, expresada en kW.

Si el valor de  $P_{st_{sin IAC}}$  resultante es mayor o igual a 0.5 ( $P_{st_{sin IAC}} \geq 0.5$ ), UTE realizará un estudio de la situación y definirá la metodología de evaluación a ser utilizada en dicho caso.

b) Armónicos de corriente.

Para la medida de armónicos de corriente el equipo de medida deberá registrar la magnitud de cada armónico de corriente, así como la Tasa de Distorsión de Demanda (TDD), cada 10 (diez) minutos, hasta el armónico 50.

Las medidas deberán estar de acuerdo con las indicaciones de la Norma IEC 61000-4-7 y con los criterios de agregación de la Norma IEC 61000-4-30.

En el período de registro la emisión armónica se considera aceptable si el 95 % (noventa y cinco por ciento) de los valores obtenidos durante el período de medida para las componentes armónicas de corriente y para la TDD no superan los límites establecidos en el literal a) del numeral 0 “*Requerimientos de calidad de onda en el PC*”, del presente Capítulo.

c) Eventos de tensión.

Los eventuales eventos de tensión provocados por la instalación interior del Suscriptor, incluyendo a la IAC, que se registren durante el tiempo de medida deberán estar dentro de los límites establecidos por la curva de tolerancia ITI (CBEMA) y la curva definida en la norma ANSI C84.1.

#### 11.4.- Ensayos posteriores a la entrada en servicio de la IAC.

El Suscriptor deberá, a efectos de garantizar las condiciones de seguridad y el adecuado funcionamiento de la IAC:

- Realizar el mantenimiento de la misma de acuerdo a lo establecido por los fabricantes de los equipos.
- Repetir cada 5 (cinco) años o menos las verificaciones y los ensayos realizados para la puesta en servicio.

Se deberá mantener registro de lo actuado. UTE se reserva el derecho de solicitar la documentación que respalde lo realizado. Dicho documento deberá estar firmado por un Técnico Instalador autorizado por UTE con al menos una Categoría “B”.

## **Anexos del Capítulo XXIX**

### **Trámite de solicitud para la conexión, procedimientos y referencias**

**Anexo 1 - Trámite de solicitud para la conexión.****a) Solicitud de conexión.**

La solicitud deberá gestionarse ante una Oficina Comercial de UTE con el respaldo de una Firma Instaladora y un Técnico Instalador Categoría “A” ó “B”, ambos registrados y habilitados ante UTE, según lo establecido en el Capítulo XXIV - “*Firmas Instaladoras Autorizadas*”, del Reglamento de BT.

En la solicitud de conexión de una IAC se deberá entregar la siguiente información:

- a.1) Formulario de Solicitud de Conexión de IAC, firmado por el Suscriptor y el Técnico Instalador responsable.
- a.2) Diagrama unifilar de la instalación del Suscriptor, detallando el circuito de la IAC y el sistema de inyección cero.
- a.3) Plano de ubicación de la IAC.
- a.4) Información Técnica de los Generadores, Acumuladores y Conversores.

En todos los casos se analizará si la conexión de la IAC requiere modificaciones en la Red de UTE a cargo del cliente.

Como resultado de dicho análisis podrá definirse un valor o rango de factor de potencia comprendido dentro del establecido en el punto c) “*Factor de Potencia*”.

**b) Condiciones previas a la conexión.**

Luego de presentada la solicitud de conexión, el cliente conjuntamente con la Firma Instaladora y el Técnico Instalador según corresponda en cada caso, deberán cumplir con cada una de las condiciones siguientes:

- b.1) Comunicar a UTE la finalización de las obras de la IAC a efectos de coordinar visita a la misma.
- b.2) Firma del Convenio de Conexión.
- b.3) Presentar el Documento de Asunción de Responsabilidad (DAR).
- b.4) Presentar la Declaración Jurada de Cumplimiento con los Requisitos Técnicos de la Instalación de Generación y/o Acumulación, indicada en el punto 8.- “*Requisitos Técnicos de la IAC*”, del presente Capítulo.
- b.5) Pago de Tasas de conexión, en caso que corresponda.
- b.6) Pago de obras de modificación de la Red de UTE, en caso que corresponda.

- b.7) En caso de tratarse de una IAC cuya Potencia Nominal de la IAC sea superior a 40 kW en 230 V o 70 kW en 400 V, se deberá entregar a UTE el informe de calidad de onda de la instalación eléctrica existente (sin la IAC conectada), de acuerdo a lo establecido en el documento: *“Guía para realizar el informe de calidad de onda en BT”*.

La entrega de este informe es un requisito previo al Acta de Habilitación para Entrar en Servicio – Instalación de Generación y/o Acumulación.

Si se detectaran parámetros que se alejen de los límites establecidos en el punto 8.4.2 – *“Requerimientos de calidad de onda en el PC”*, del presente Capítulo, UTE analizará el problema detectado y, de determinar que el mismo es responsabilidad del cliente, podrá exigirle a este la corrección de los mismos y la entrega de un nuevo informe de calidad de onda satisfactorio para permitirle proseguir con el trámite.

**c) Condiciones para la puesta en servicio.**

- c.1) Deberán estar finalizadas las obras de modificación de la Red de UTE, en caso que corresponda.
- c.2) Se deberá coordinar con UTE a través de Telegestiones la fecha y hora de la realización de los ensayos previstos en el punto 11.2.- *“Ensayos a realizar estando energizada la IAC”*, del presente Capítulo:

c.2.1) Verificación de no funcionamiento en isla.

c.2.2) Verificación de temporización a la reconexión.

Una vez cumplidas a satisfacción las verificaciones anteriores, se informará a UTE los resultados y se proseguirá con los puntos siguientes. En caso de no cumplir, se deberá coordinar con UTE una nueva instancia de realización de las mismas.

- c.3) Presentación de la Solicitud de Habilitación para Entrar en Servicio – Instalación para Autoconsumo.
- c.4) Firma del Acta de Habilitación para Entrar en Servicio – Instalación para Autoconsumo.

**d) Condiciones posteriores a la conexión.**

En caso de tratarse de una IAC cuya Potencia Nominal de la IAC sea superior a 40 kW en 230 V o 70 kW en 400 V, una vez instalado el medidor bidireccional el Suscriptor dispone de un plazo de 30 días para presentar a UTE el informe de calidad de onda de la instalación eléctrica completa (con la IAC conectada), de acuerdo a lo establecido en el documento: *“Guía para realizar el informe de calidad de onda en BT”*.

Si se detectaran parámetros que se alejen de los límites establecidos en el punto 0 *“Requerimientos de calidad de onda en el PC”*, del presente Capítulo, UTE exigirá al cliente la corrección de los mismos y la entrega de un nuevo informe de calidad de onda satisfactorio. Si cumplido los plazos establecidos para dicha corrección las mismas no se constataran, UTE se reserva el derecho de desconectar el servicio eléctrico del cliente, previa notificación por escrito, por lo menos con 10 (diez) días hábiles de antelación.

**Anexo 2 - Procedimientos.****a) Procedimiento para reconexión.**

En caso de una reconexión luego de la desconexión de la IAC, por parte de UTE, el Suscriptor deberá presentar un nuevo Documento de Asunción de Responsabilidad.

En caso de tratarse de una IAC cuya Potencia Nominal de la IAC sea superior a 40 kW en 230 V o 70 kW en 400 V, y dependiendo de la causal por la que se haya producido la desconexión, UTE podrá solicitar la entrega de un nuevo informe de calidad de onda, con la IAC conectada.

**b) Procedimiento para puesta fuera de servicio permanente de la IAC.**

Luego de la puesta fuera de servicio permanente de la IAC, deberá gestionar con UTE la desconexión eléctrica de la IAC mediante la remoción inmediata y definitiva de los conductores que la conectan a la restante instalación interior del Suscriptor.

Se deberá notificar a UTE la puesta fuera de servicio permanente de la IAC antes de 5 (cinco) días laborales de finalizado el trabajo. UTE precintará los interruptores generales de la IAC, abiertos los mismos y comprobará la desconexión.

**c) Procedimiento en caso de sustitución o cambio de equipamientos.**

UTE deberá ser notificado en caso de sustituir uno o más de los componentes principales que afecten el funcionamiento o las protecciones de la IAC como fue instalada originalmente.

**d) Procedimiento en caso de modificación del tipo de fuente de generación o de la potencia instalada.**

Ante cualquier modificación del tipo de fuente de generación o en la potencia instalada de la generación y/o la acumulación, el Suscriptor deberá comunicar dicha modificación a UTE en un plazo máximo de 10 (diez) días hábiles. UTE analizará los cambios informados y, en base a su relevancia e impacto sobre su red, podrá solicitar la realización de un nuevo Trámite de Solicitud.

**Anexo 3 - Referencias.**

ANSI C84.1	<i>“American National Standards Institute - Electric Power Systems Voltage Ratings (60 Hz)”</i>
CBEMA	<i>“Computer &amp; Business Equipment Manufacturer’s Association”</i>
EN 50438	<i>“Requisitos para la conexión de Microgeneradores en paralelo con redes generales de distribución en baja tensión”</i>
EN 50470-3	<i>“Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a). Parte 3: Requisitos particulares. Contadores estáticos de energía activa (índices de clasificación A, B y C)”</i>
IEC 61869-2	<i>“Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers”</i>
IEC 61000-3-2	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3: Limits - Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current <math>\leq 16</math> A per phase)”</i>
IEC 61000-3-3	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3: Limits - Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current <math>\leq 16</math> A”</i>
IEC 61000-3-4	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-4: Limits - Limitation of emission of harmonic current in low-voltage power supply systems for equipment with rated greater than 16 A”</i>
IEC 61000-3-5	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-5: Limits - Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage power supply systems for equipment with rated current greater than 75 A”</i>
IEC 61000-3-11	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-11: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems. Equipment with rated current <math>\leq 75</math> A and subject to conditional connection”</i>
IEC 61000-3-12	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current <math>&gt; 16</math> A and <math>\leq 75</math> A per phase”</i>
IEC 61000-4-7	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-7: Testing and measurement techniques. General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereo”</i>
IEC 61000-4-15	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-15: Testing and measurement techniques – Flickermeter – Functional and design specifications”</i>
IEC 61000-4-30	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods”</i>
IEC 61215-1	<i>“Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 1: Test requirements”</i>
IEC 61730-1	<i>“Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 1: Requirements for construction”</i>
IEC 61730-2	<i>“Photovoltaic (PV) module safety qualification - Part 2: Requirements for testing”</i>
IEC 62053-21	<i>“Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)”</i>
IEC 62053-22	<i>“Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S)”</i>

IEC 62053-23	<i>“Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)”</i>
IEC 62109-1	<i>“Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements”</i>
IEC 62109-2	<i>“Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters”</i>
IEC 62116	<i>“Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures”</i>
IEC 62477-1	<i>“Safety requirements for power electronic converter systems and equipment - Part 1: General”</i>
IEC 62485-2	<i>“Safety requirements for secondary batteries and battery installations - Part 2: Stationary batteries”</i>
IEC 62619	<i>“Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications”</i>
IEEE 519-2014	<i>“IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems”</i>