

DISEÑO, BUENAS Y MALAS PRATICAS EN INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A LA RED, ENFOCADO EN EL MARCO TÉCNICO NORMATIVO PARA GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE AUTOCONSUMO



**Gobierno
de Chile**



**SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD
Y COMBUSTIBLES**

Unidad de Energías Renovables y Electromovilidad

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS



En el creciente desarrollo de las energías renovables en nuestro país, la energía solar fotovoltaica concentra el 99% de los proyectos declarados a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.



NORMATIVA VIGENTE

Las fiscalizaciones realizadas por la Superintendencia de Electricidad Combustibles se basan principalmente en los siguientes documentos:

1. **RGR N° 01/2020.** Procedimiento de Comunicación de Energización de Generadoras Residenciales.
2. **RGR N° 02/2020.** Diseño y Ejecución de las Instalaciones Fotovoltaicas Conectadas a Redes de Distribución.
3. Reglamento de seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica (**RIC**).



**SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD
Y COMBUSTIBLES**

INGRESO A LA PLATAFORMA DIGITAL TE4



¿Qué buscas?

- Personas
Información Ciudadana
- Instaladores
Servicios y Tramitaciones
- Industria
Gestión y Normativa Energética
- Atención Ciudadana
Reclamos, Consultas, Denuncias, Solicitudes
- SEC**
Información Institucional



Reclamos - Consultas - Denuncias - Solicitudes

[INGRESE AQUÍ >](#)



Ingresar Consulta o Reclamo



Oficina de Partes Virtual



Beneficios Covid-19
Ley de Servicios Básicos



Clientes Sin Luz



Sello SEC



[Sus Derechos](#)

[Servicios y Consejos](#)

CHECK LIST PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CON INVERSOR CENTRAL E INVERSOR STRING



Componentes del Check list a desarrollar:

1.- FORMULARIO.



Contiene 4 puntos para su revisión

2.- Memoria y Antecedentes.

3.- Planos.

4.- Terreno.



CHECK LIST PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CON INVERSOR CENTRAL E INVERSOR STRING



Componentes del Check list a desarrollar:

1.- Formulario.

2.- MEMORIA Y ANTECEDENTES



Contiene 9 puntos para su revisión

3.- Planos.

4.- Terreno.



Ítem 2 : Memoria y Antecedentes

Punto 4: Informe de ensayos

Hay 4 tipos de informes de ensayos

(para proyectos **mayores a 3KW** o que tengan **limitación de inyección**)

ANEXO N°4.1A

INFORME DE ENSAYOS PARA UNIDADES
GENERADORAS PARA CONEXIONES EN
BAJA TENSIÓN

ANEXO N°4.1B

INFORME DE ENSAYOS PARA UNIDADES
GENERADORAS PARA CONEXIONES EN
MEDIA TENSIÓN

ANEXO N°4.2A

INFORME DE ENSAYOS PARA UNIDADES
GENERADORAS **FOTOVOLTAICAS** PARA
CONEXIONES EN **BAJA TENSIÓN**

ANEXO N°4.2B

INFORME DE ENSAYOS PARA UNIDADES
GENERADORAS **FOTOVOLTAICAS** PARA
CONEXIONES EN **MEDIA TENSIÓN**

Ítem 2 - punto 7: Informe de imágenes RGR 01/2020



N°de propiedad



Unidad de Generación



Orden de cableado



Junction box (sólo si aplica)



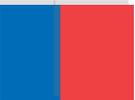
Canalización



Inversor/microinversor



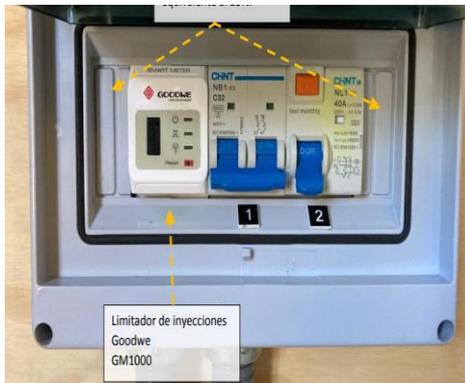
Tablero FV



Ítem 2 - punto 7: Informe de imágenes RGR 01/2020



Punto de inyección



Equipo limitación inyección



Potencia Inversa



Protección RI centralizada



Interruptor de acoplamiento



Puesta a tierra

Numeral 7.3.5
del RGR
01/2020



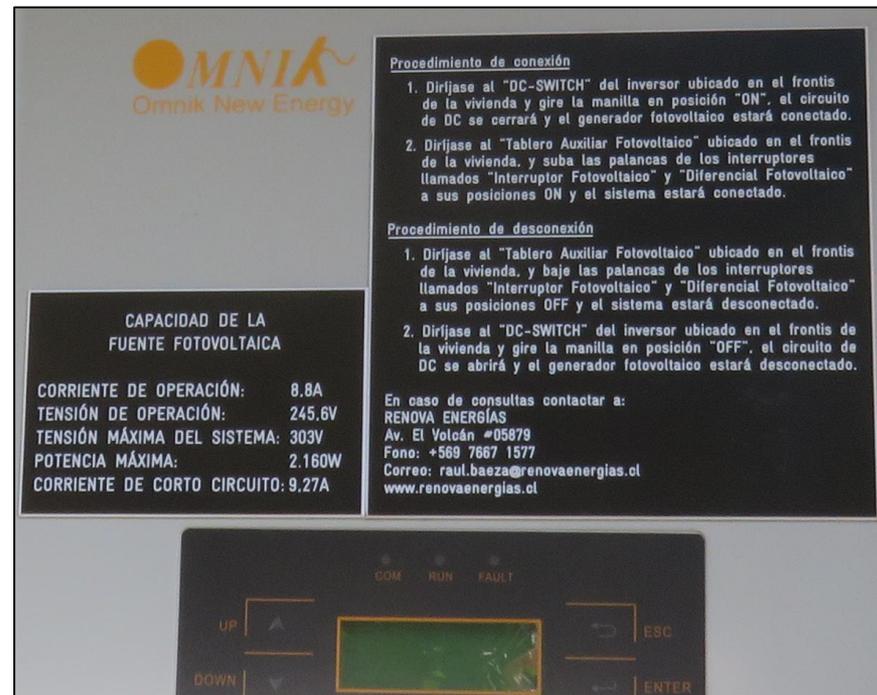
**Baterías
/protecciones/conductores**



Unidades de Generación y Orden de Cableado



Rotulado y Procedimientos de Apagado de un Inversor



1. Debe indicar primero desconexión de la corriente alterna. (RGR 02/2020 punto 23.3.31)
2. Debe estar en un costado del inversor (RGR 02/2020 punto 18.12)
3. Para micro inversores debe estar en el tablero eléctrico. (RGR 02/2020 punto 18.12)
4. Tamaño de la letra no debe ser menor a 6 mm (RGR 02/2020 punto 18.12)



Procedimiento de apagado de emergencia ejemplo:



DESCONEXIÓN SISTEMA FOTOVOLTAICO

1. Diríjase al "TABLERO SISTEMA FOTOVOLTAICO" y baje la palanca de accionamiento del "INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO FV" a su posición "OFF".
2. Solo una vez que haya confirmado que no exista tensión en la línea mediante un aparato de medición, puede usted hacer la mantención necesaria.

CONEXIÓN SISTEMA FOTOVOLTAICO

1. Abra el "TABLERO SISTEMA FOTOVOLTAICO", suba las palancas de accionamiento de los "INTERRUPTOR GENERAL" asociado al Sistema Fotovoltaico a su posición "ON".
2. Verifique que exista tensión en la línea mediante un elemento de medición y cierre el "TABLERO SISTEMA FOTOVOLTAICO".

En caso de consultas contactar a:

 CONTACTO@METASOLAR.ES
WWW.METASOLAR.ES

 +5619 9334 6373
+5619 6412 9395

 DR. MANUEL BARRIOS BORDABUENO #254
METRO MANUEL MONTE - PROVIDENCIA.

ÚNETE A LA REVOLUCIÓN SOLAR





Inversores con perfil red Chile (empalme en BT)

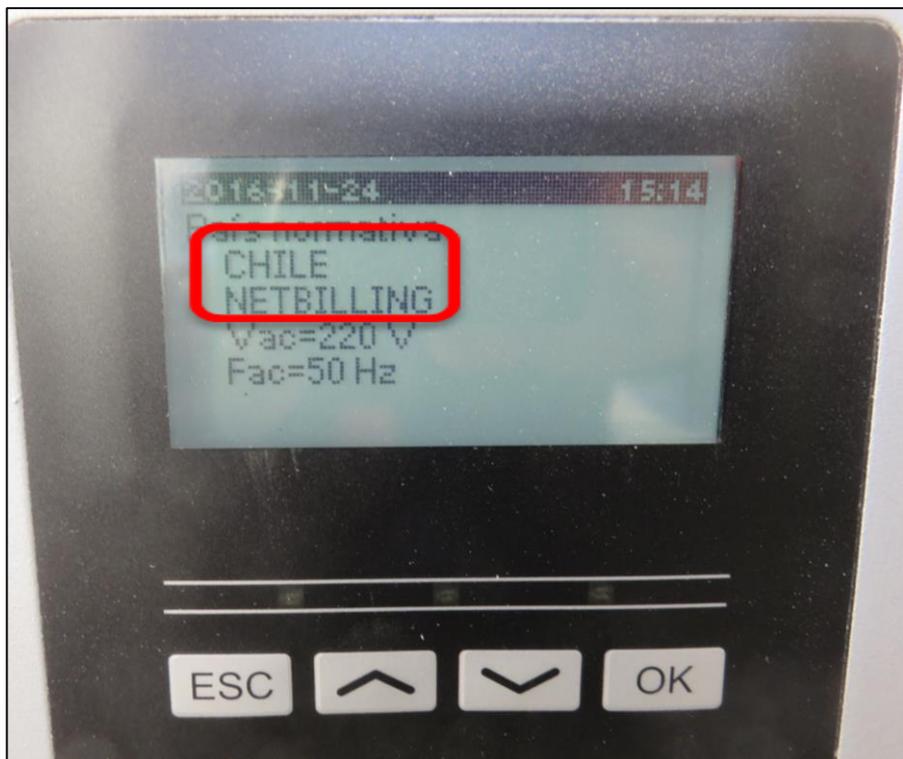
Al seleccionar el nombre del País (Chile), se cargan en forma automática los valores de configuración de la norma chilena en BT





Inversores con perfil red Chile (empalme en BT)

Al seleccionar el nombre del País (Chile), se cargan en forma automática los valores de configuración de la norma chilena en BT



Perfil de Red de Inversores





Inversores con perfil red Chile (empalme en BT)

Al seleccionar el nombre del País (Chile), se cargan en forma automática los valores de configuración de la norma chilena en BT



Perfil de Red de Inversores



Inversores en instalaciones con empalme en MT
¿Cual será el valor de V_n para un empalme en MT?

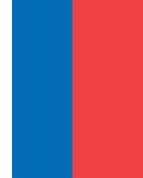
Recordar que independientemente de la capacidad del EG, si el empalme es en MT, entonces la configuración de la RI (integrada o centralizada) deberá ser para MT. **Acá no existe el perfil de red Chile**

- Hay clientes conectados en MT con punto de medición en BT.

Si la RI mide en BT, el valor de $V_n = 220V$

- Hay clientes conectados en MT con medición a través de ECM.

Si la RI mide en MT, el valor de V_n depende del secundario del Equipo compacto de Medida (ECM)



Configuración de Inversores con empalme en MT

(No hay perfil de red, se debe configurar el inversor en forma manual)

Ejemplo para $V < 0.5 V_n$.

Clientes conectados en MT con punto de medición en BT.

Tiempos de despeje según rango de tensión	Valor Límite	Tiempo Máx. hasta la desconexión	Ajuste en Inversor Fronius <small>(debe ajustarse con menú Pro) 1cycle= 20 ms (Trip Time)</small>	
Protección contra caídas de tensión $V < 0,5 V_n$	110 V	160 ms	110 V	8 Cyl
Parámetro en Inversor: U Outer Limit Min (UOLmin)				
Protección contra caídas de tensión $0,5 V_n < V < 0,9 V_n$	198 V	2.0 s	198 V	100 Cyl
Parámetro en Inversor: U Inner Limit Min (UILmin)				
Protección contra subidas de tensión $1,2 V_n < V$	264 V	160 ms	264 V	8 Cyl
Parámetro en Inversor: U Outer Limit max (UOLmax)				
Protección contra subidas de tensión $1,1 V_n < V < 1,2 V_n$	242 V	1.0 s	242 V	50 Cyl
Parámetro en Inversor: U Inner Limit max (UILmax)				

Valor de configuración de la NT Netbilling para $V_n = 220V$



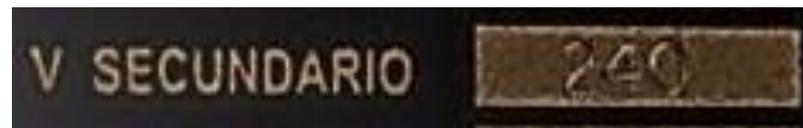
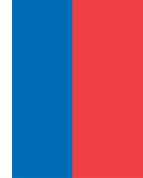
Ítem 2 - punto 7: Informe de imágenes RGR 01/2020

Configuración de Inversores con empalme en MT

(No hay perfil de red, se debe configurar el inversor en forma manual)

El valor de V_n depende del Equipo Compacto de Medida.

Cientes conectados en MT con punto de medición en MT.



$V_n = 240 \text{ V}$

Ítem 2 - punto 7: Informe de imágenes RGR 01/2020

Configuración de Inversores con empalme en MT

(No hay perfil de red, se debe configurar el inversor en forma manual)

Ejemplo para tiempo mínimo de reconexión 5 min o 300 segundos

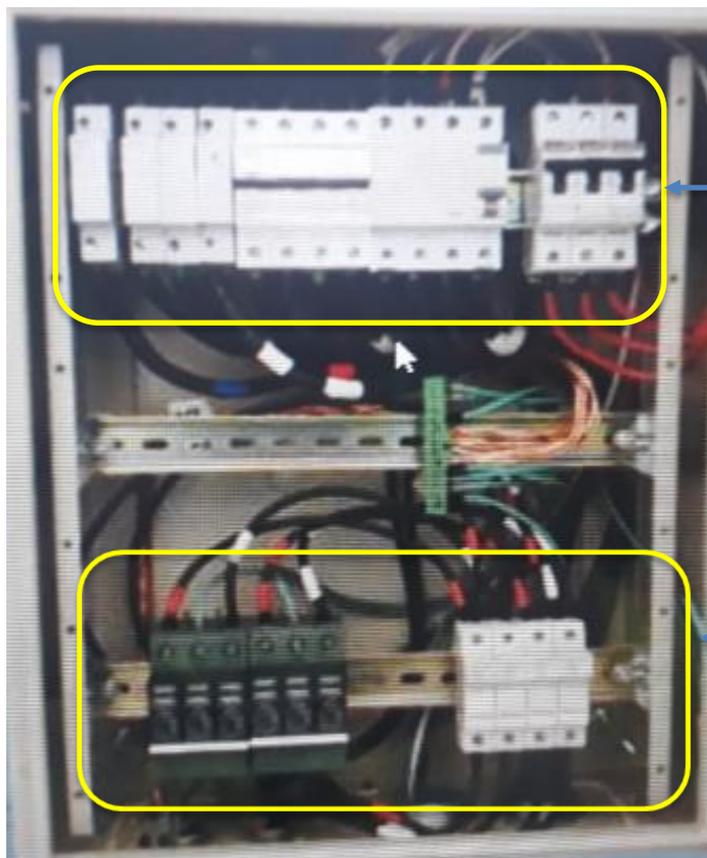
Reconexión: Monitorización de tensión y frecuencia	Valor Límite	Tiempo mínimo de reconexión	Ajuste en Inversor Fronius (debe ajustarse con menú Pro)	
Margen inferior de la tensión CA $V < 0,92 V_n$	202,4 V	5 min	202,4 V	15.000 Cyl
Parámetro en Inversor: U Reconnect Min				
Margen superior de la tensión CA $V > 1,08 V_n$	237,6 V			
Parámetro en Inversor: U Reconnect Max				
Margen inferior de la frecuencia CA	49,6 Hz			
Parámetro en Inversor: Freq Reconnect Min				
Margen superior de la frecuencia CA	50,4 Hz	49,6 Hz		
Parámetro en Inversor: Freq Reconnect Max		50,4 Hz		



Ítem 2 - punto 7: Informe de imágenes RGR 01/2020



Tablero eléctrico no puede contener protecciones en CC y AC
(Punto 14.13 RGR N° 02/2020)



Protecciones en AC

Protecciones en CC

Rotulado de Tablero Fotovoltaico



CHECK LIST PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CON INVERSOR CENTRAL E INVERSOR STRING



Componentes del Check list a desarrollar:

1.- formulario.

2.- Memoria y Antecedentes.

3.- PLANOS. 

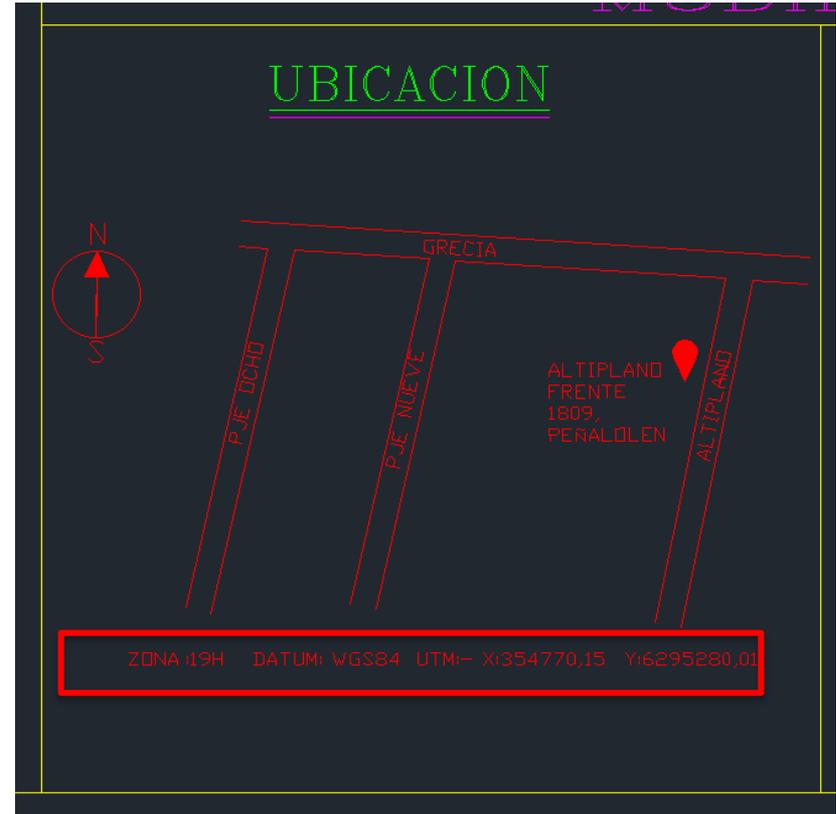
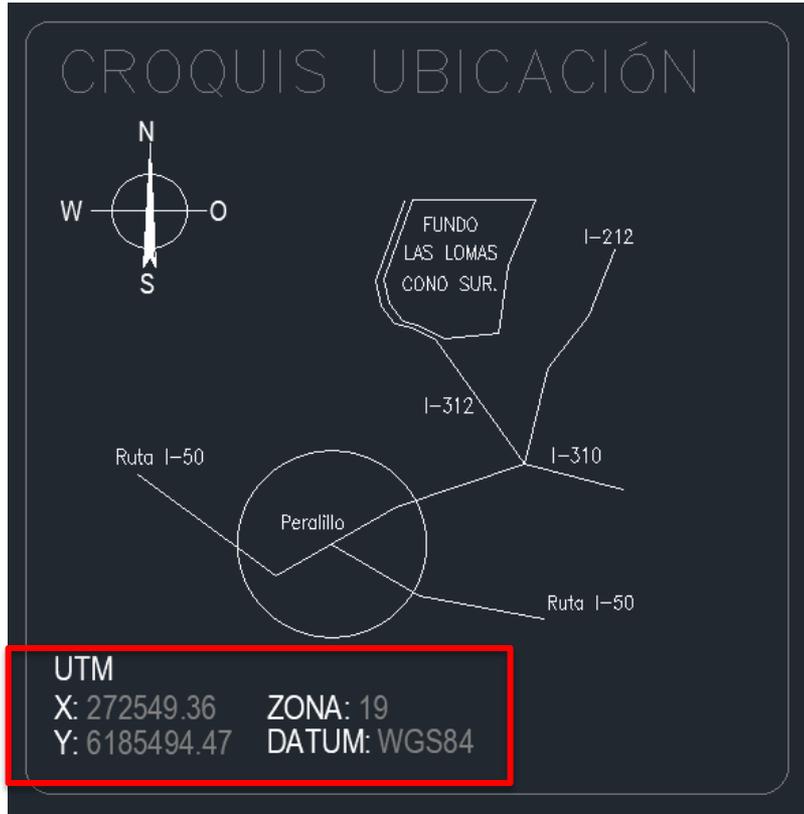
Contiene 22 puntos para su revisión

4.- Terreno.



Ítem 3 : PLANOS

Puntos 1 al 7: información que contienen los planos



CROQUIS DE UBICACIÓN



Ítem 3 : PLANOS

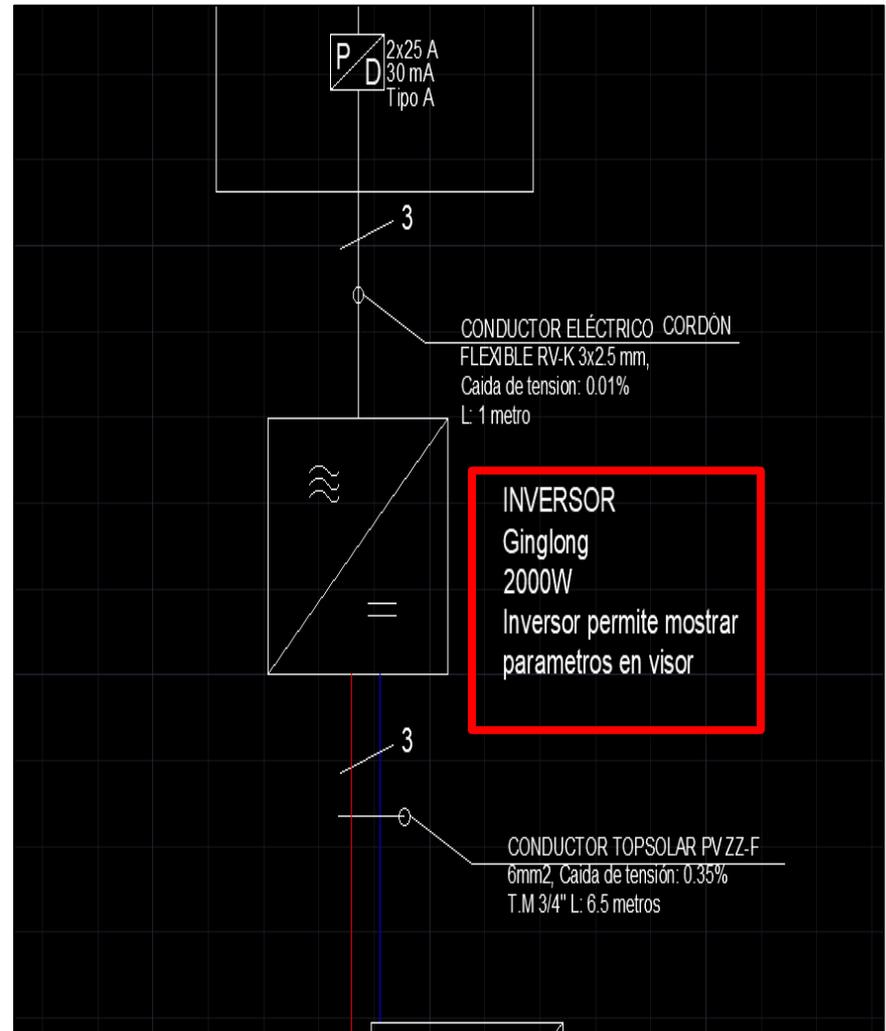
Puntos 2 al 7: información que contienen los planos

PERFIL DE RED

NOTAS

NOTA 1: Los materiales que requieren certificación para su uso, cumplen con este requisito.

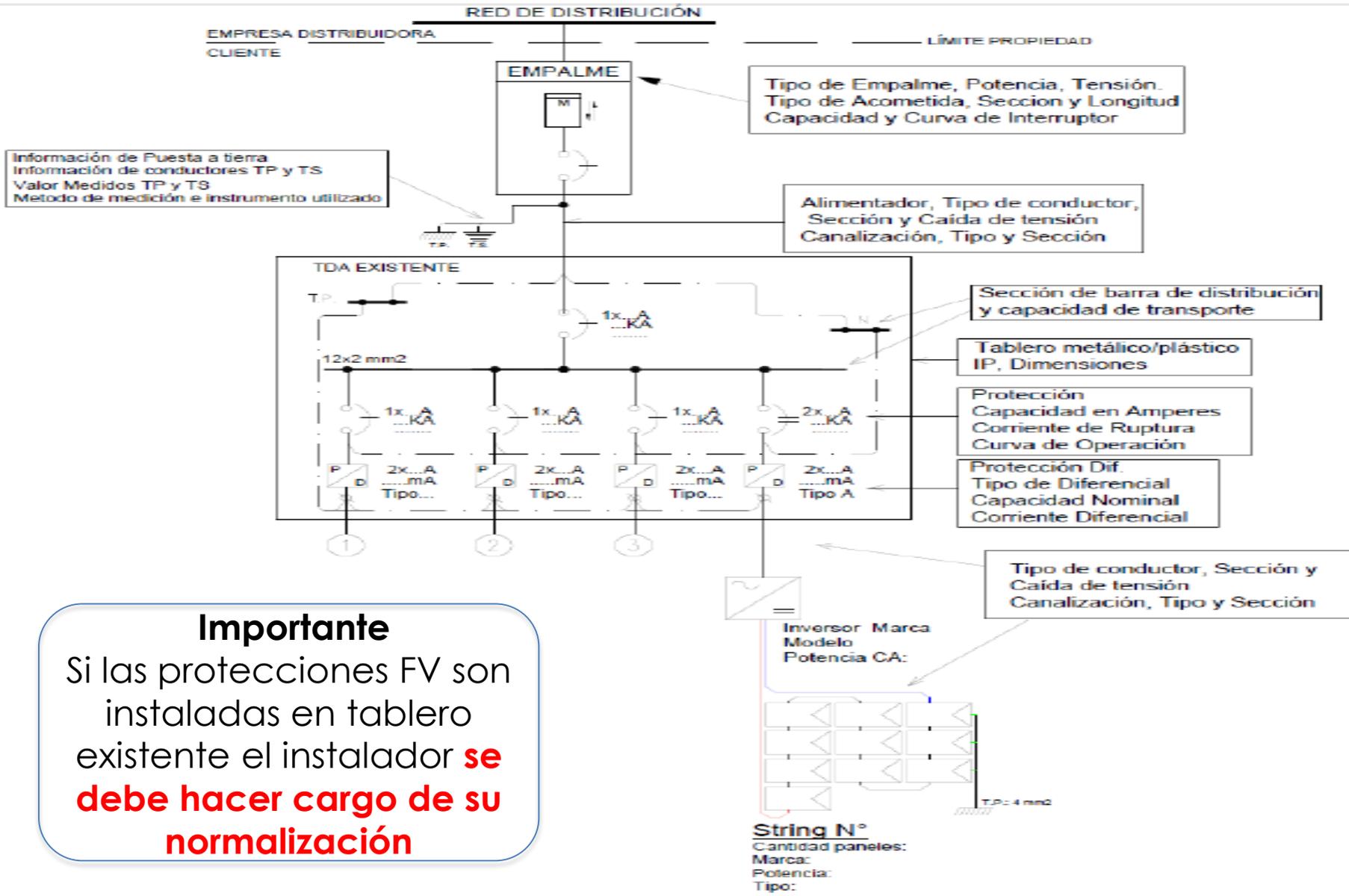
NOTA 2: El inversor cuenta con el perfil CL según NORMA TÉCNICA DE CONEXIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPAMIENTO DE GENERACIÓN EN BAJA TENSIÓN.



Ítem 3: Planos puntos 3 al 7

REVISIÓN UNILINEAL.

SISTEMA FV CONECTADO A TABLERO EXISTENTE



Importante

Si las protecciones FV son instaladas en tablero existente el instalador **se debe hacer cargo de su normalización**

Ítem 3: Planos puntos 3 al 7

REVISIÓN UNILINEAL.

SISTEMA FV CONECTADO A TABLERO EXISTENTE



19.3 El sistema de generación se podrá conectar a la instalación de consumo a través de cualquier tablero de ellas, en el caso que no se quiera intervenir la instalación existente, **el sistema de generación deberá conectarse de la siguiente forma (Ver el anexo N°12):**

19.3.1 Se deberá instalar un nuevo tablero general entre la unidad de medida y la instalación de consumo o el primer tablero de ella.

19.3.2 El nuevo tablero general deberá contar con lo siguiente:

a) Una protección magnetotérmica general de la misma capacidad del empalme de la instalación de consumo.

b) Una protección magnetotérmica para instalación de consumo de la misma capacidad del empalme.

c) Una protección general para el tablero de distribución fotovoltaico en caso de que se cuente con él, o con las protecciones fotovoltaicas indicadas en el punto 14.12.

N.A. la protección general del tablero de distribución fotovoltaico podrá ser unipolar en caso de instalaciones monofásicas o tetrapolar en caso de instalaciones trifásicas.

19.3.3 En los casos de aquellas **instalaciones de consumo declaradas con anterioridad al año 2003** y que no cuenten con la protección diferencial, se deberá instalar una **protección diferencial para la instalación de consumo, la cual no podrá ser superior a los 300 mA de sensibilidad** y deberá instalarse aguas abajo de la nueva protección magnetotérmica de la instalación de consumo indicada en la letra b del punto anterior.

N.A. Se recomienda emplear el sistema de neutralización asociado a protectores diferenciales de alta sensibilidad, efectuando la unión entre el neutro y el conductor de protección antes del diferencial.



Ítem 3: Planos puntos 4 al 7

Ubicación de equipos



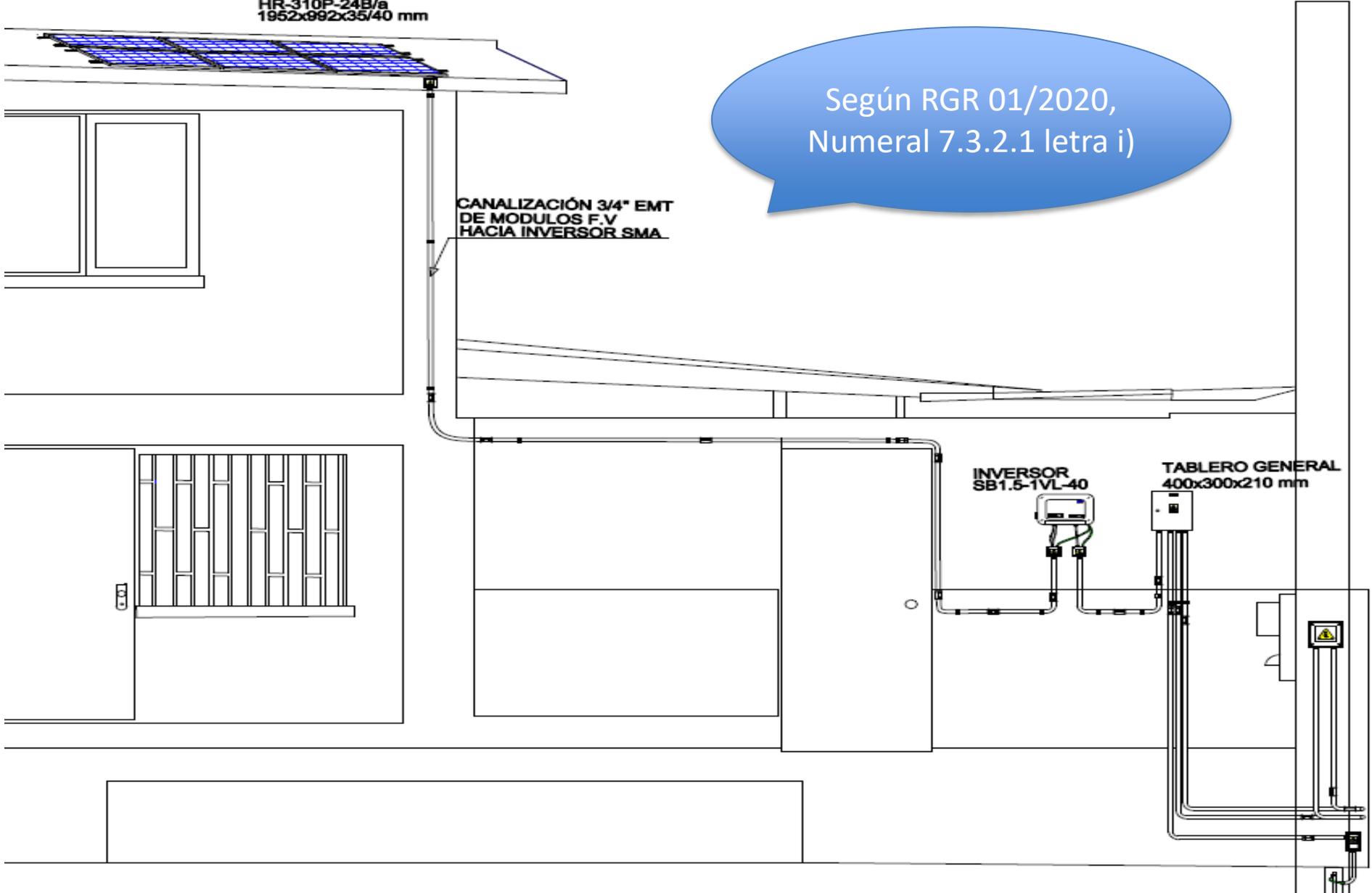
MODULOS SOLARES
HR-310P-24B/a
1952x992x35/40 mm

Según RGR 01/2020,
Numeral 7.3.2.1 letra i)

CANALIZACIÓN 3/4" EMT
DE MODULOS F.V
HACIA INVERSOR SMA.

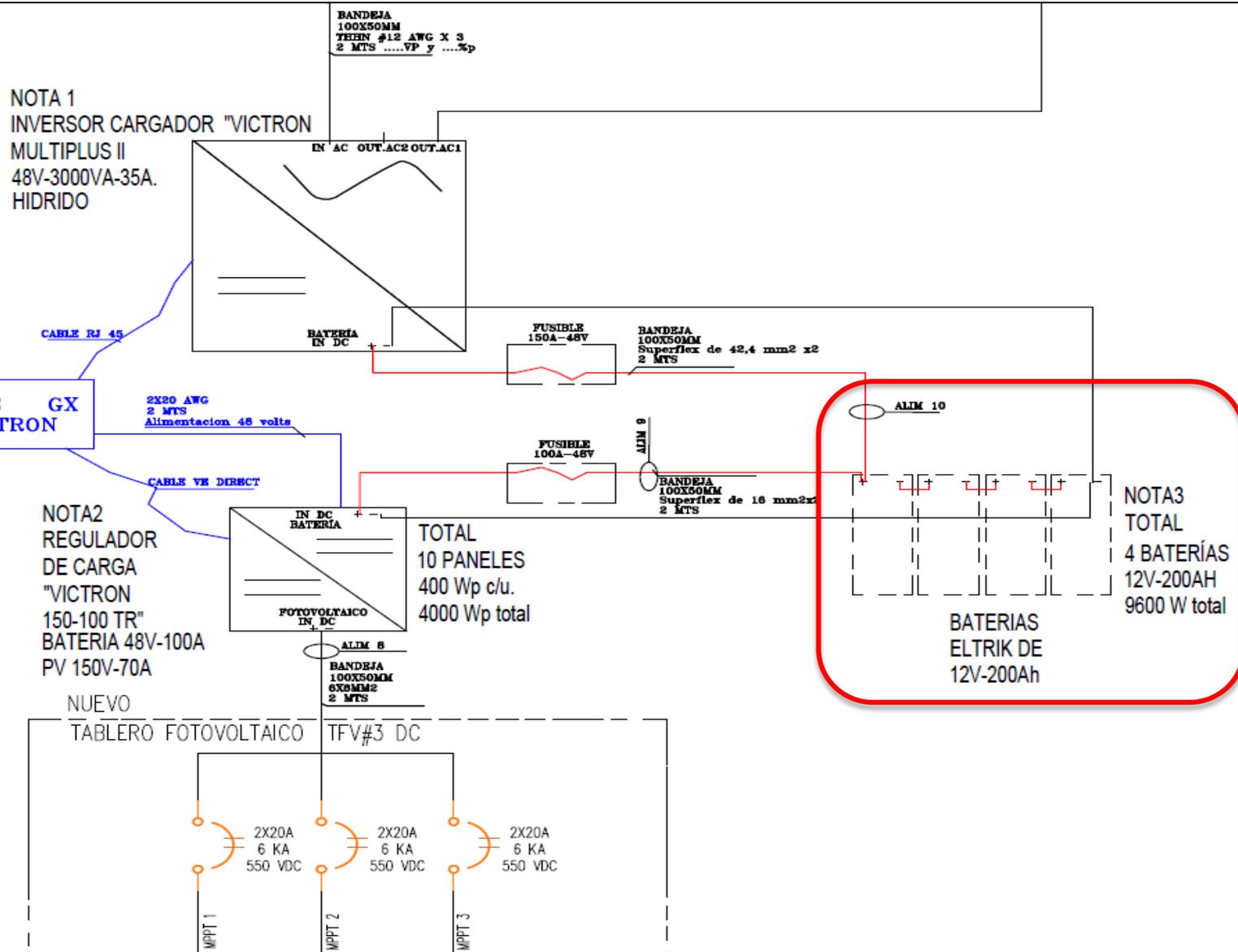
INVERSOR
SB1.5-1VL-40

TABLERO GENERAL
400x300x210 mm



Ítem 3 : PLANOS

Punto 17 Baterías



Ítem 3 : PLANOS

Punto 17 Baterías

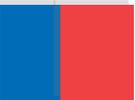
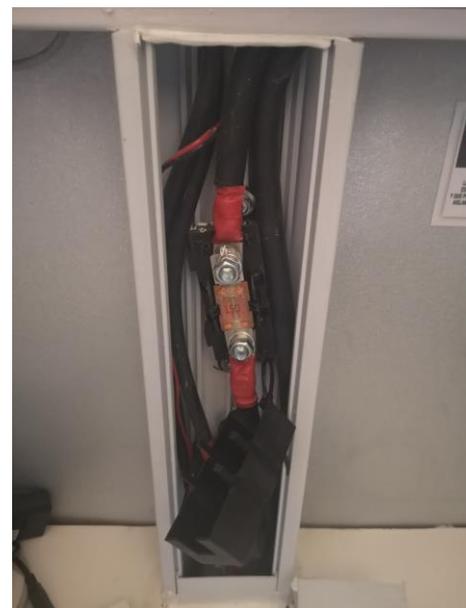


Memoria explicativa que indique las características de las baterías

Carga, descarga (Fusibles y conductores)

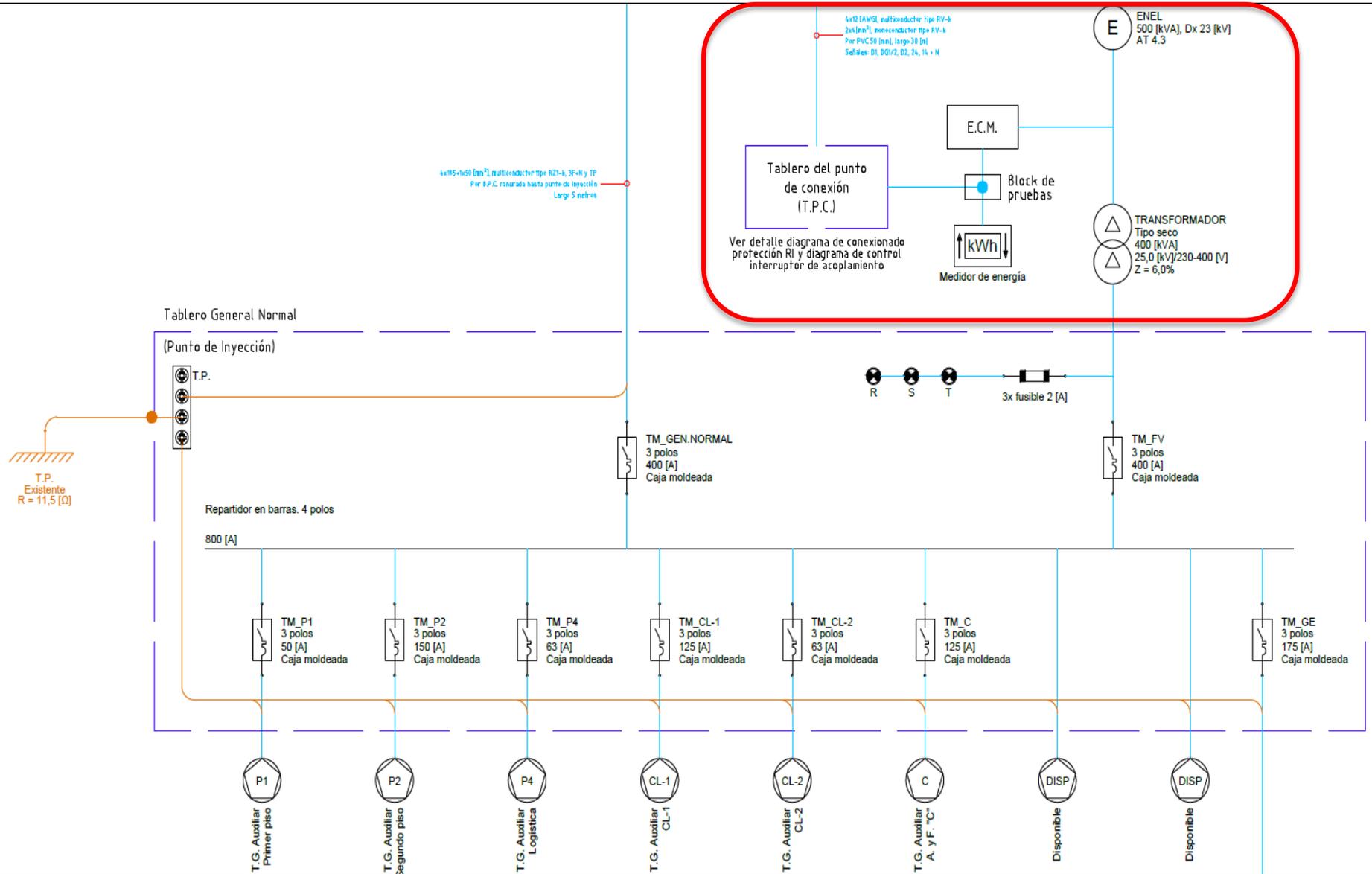
Conexiones (terminales y otros elementos)

Ventilación (lugar de instalación)



Ítem 3 : PLANOS

Punto 18 RI CENTRALIZADA



Ítem 3 : PLANOS

Punto 18 RI CENTRALIZADA (en Tablero de Punto de Conexión)



Protección
RI



Interruptor de
acoplamiento
(disparo
transferido)

CHECK LIST PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CON INVERSOR CENTRAL E INVERSOR STRING



Componentes del Check list a desarrollar:

1.- formulario.

2.- Memoria y Antecedentes.

3.- planos.

4.- TERRENO. 

Contiene 31 puntos para su revisión

En las fiscalizaciones de terreno, se revisa que el proyecto ejecutado, se realice de acuerdo al proyecto declarado y que cumpla con todo lo exigido en la normativa vigente. Acá se verifican tableros, conductores, equipos de generación, inversores, entre otros.

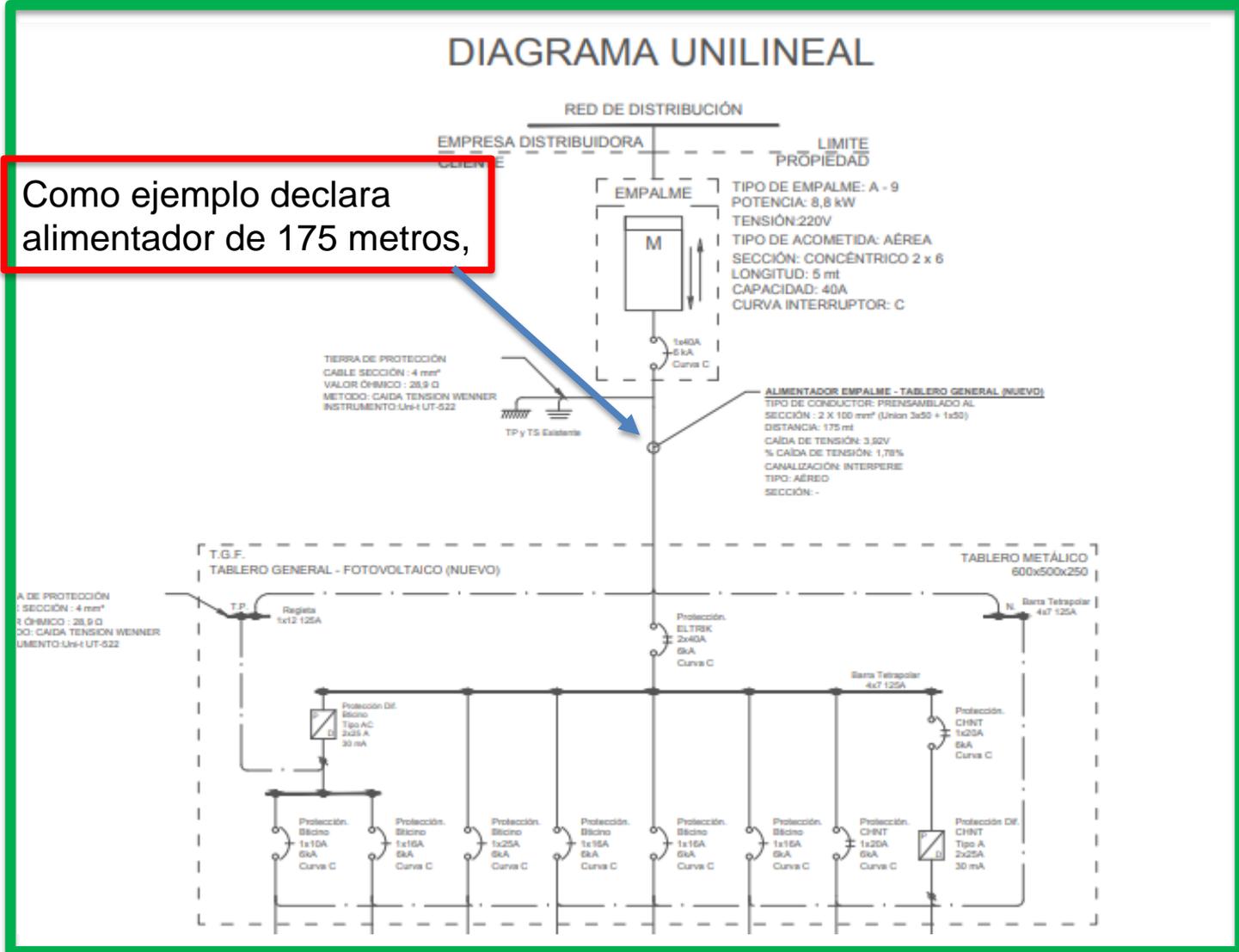
Además se realizan pruebas de medición.



Ítem 4 : Terreno

Punto 1 Se revisan diferencias importantes planos v/s terreno

Como ejemplo declara alimentador de 175 metros,



Puntos 6.6 y 6.10 del RGR 01/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 2 camarilla de registro o punto permanente



Punto 10.4.2 NCH ELEC. 4/2003

Ítem 4 : Terreno

Punto 3 medición de puesta a tierra



Punto 17.8 RGR N 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 3 medición de puesta a tierra

RGR 02 /2020 punto 17.8

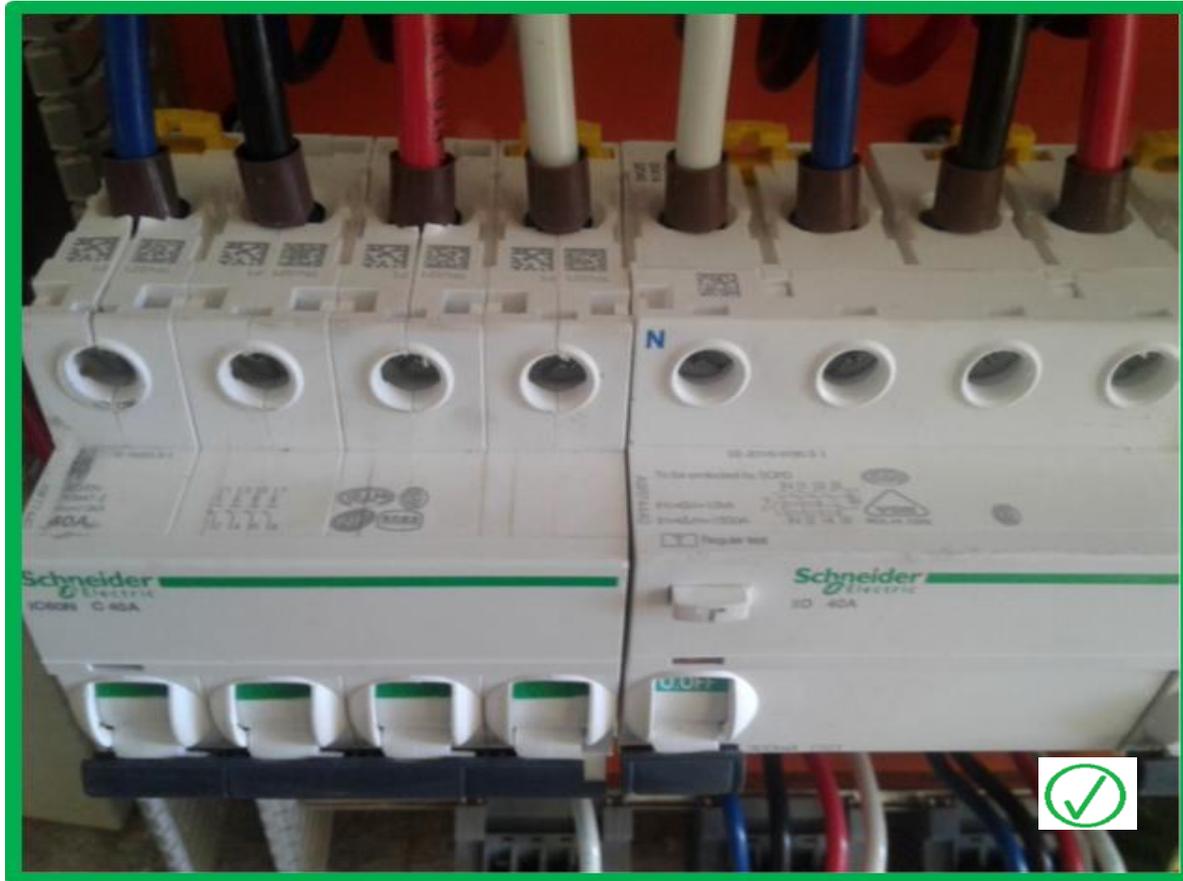
Pliego RIC N°09 , artículo 6.2

Se podrá superar el valor resultante de la puesta a tierra de **20 Ohm**, solamente en las instalaciones de baja tensión que cumplan con los siguientes puntos:

- a) En instalaciones de consumo cuyo empalme no supere los 10kW de potencia.
- b) En instalaciones de consumo que cuenten con un esquema de conexión del sistema de puesta a tierra TN.
- c) Cuando el sistema fotovoltaico utilice el sistema de puesta a tierra de la instalación de consumo.
- d) Cuando el valor resultante de la puesta a tierra no supere los **80 Ohm.**

Ítem 4 : Terreno

Puntos 4 y 5 disyuntores y protectores diferenciales



Punto 14.12. RGR 02/2020 (Termomagnético)

Puntos 14.15, 14.16 y 14.19 RGR 02/2020 (Diferencial)*

Ítem 4 : Terreno

Punto 5 relé diferencial



Relé diferencial

Contactora 4 polos

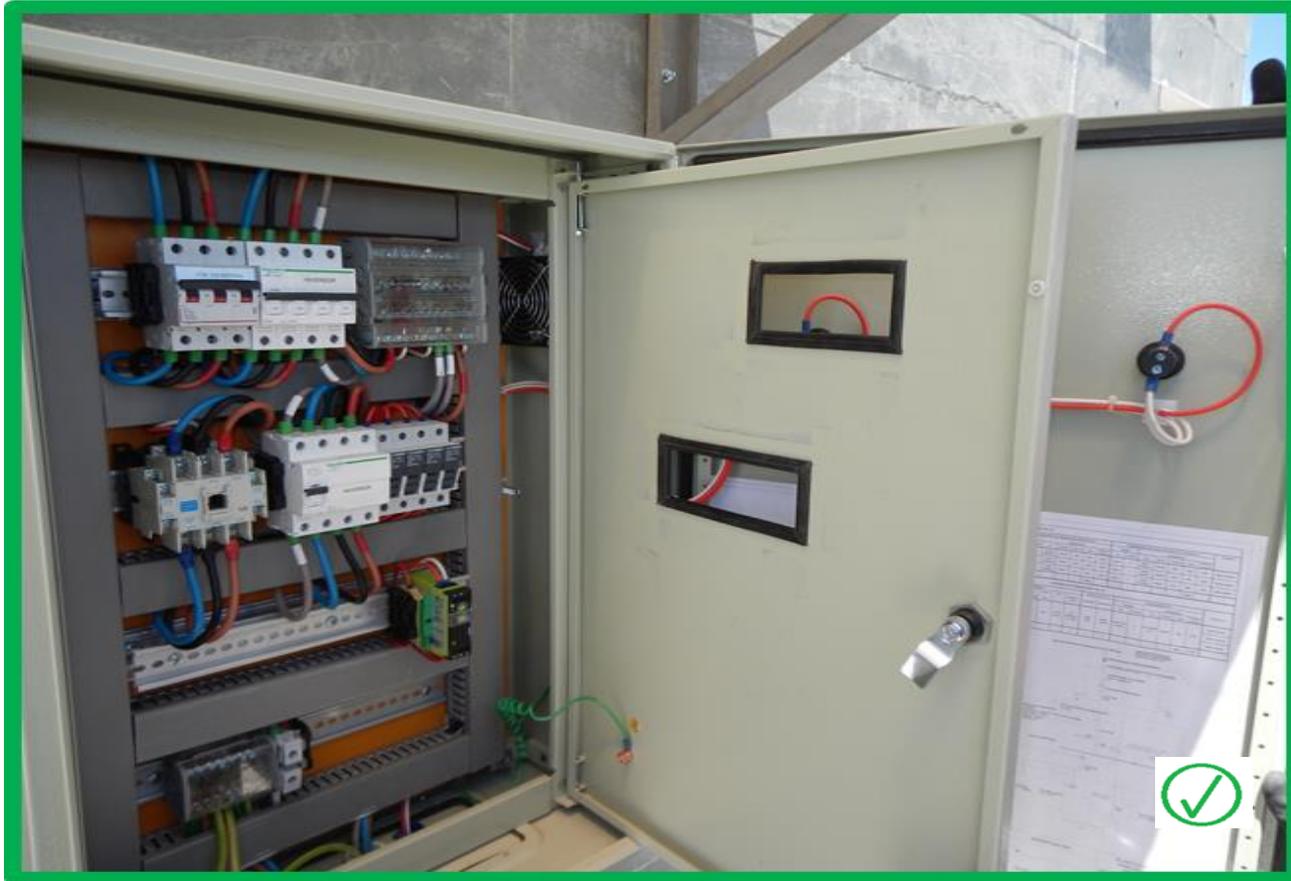
Punto 14.12. RGR 02/2020 (Termomagnético)
Puntos 14.15, 14.16 y 14.19 RGR 02/2020 (Diferencial)*

Oficio ORD. 8741 de 14 abril 2021



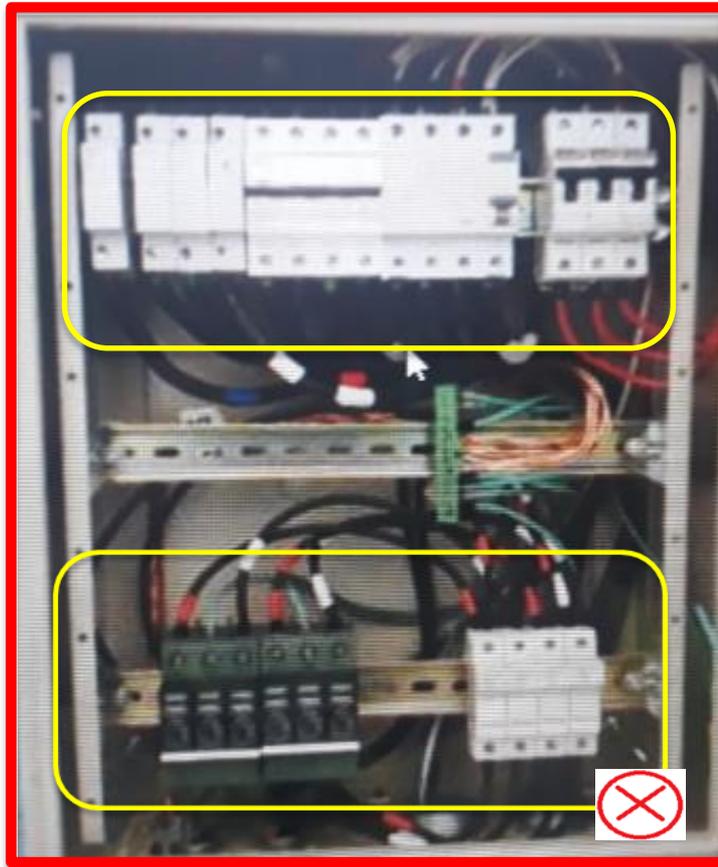
Ítem 4 : Terreno

Punto 6 Tablero eléctrico



Ítem 4 : Terreno

Punto 7: Cableado de CC no pasa por tablero de CA



Protecciones en AC

Protecciones en CC

Puntos 11.2 y 14.13 del RGR 02/2020.

Ítem 4 : Terreno

Punto 8: Alimentadores de CA

Tabla N°4.4: Capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados

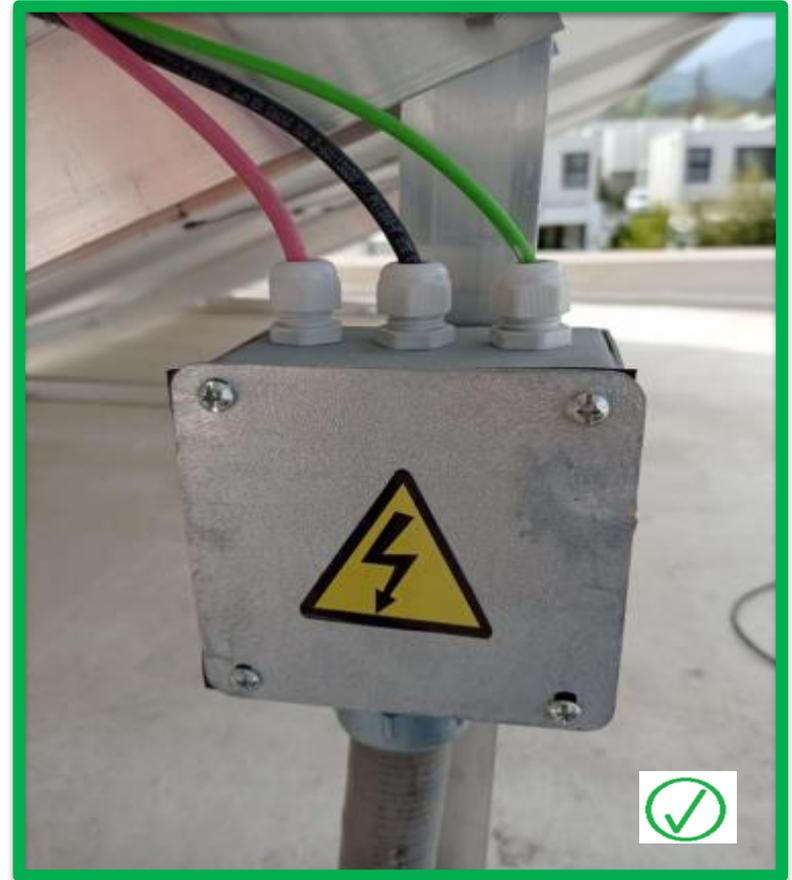
CABLES PARA TENDIDO FIJO TEMPERATURA DE SERVICIO 70 °C. Aplica para los conductores H07V, H07Z1, THWN, NYIFY, ACOMETIDA.				
Sección nominal [mm²]	Sección en sistema americano [AWG] o [kcmil]	A1	B1	Method E
		Método de instalación A1. Temp. ambiente 30 °C	Método de instalación B1. Temp. ambiente 30 °C	Método de instalación E. Temp. ambiente 30 °C
1,5	-	14	16	19
2,08	14	16	19	22
2,5	-	18	21	24
3,31	12	21	25	30
4	-	24	28	31
5,26	10	28	34	38
6	-	31	36	43
8,37	8	38	45	53
10	-	42	50	60
13,3	6	50	60	71
16	-	56	68	80
21,1	4	66	80	91
25	-	73	89	101
26,7	3	76	93	106
33,6	2	87	108	122
35	-	89	110	126
42,4	1	100	125	142
50	-	108	134	153
53,5	1/0	116	144	165
67,4	2/0	133	167	191
70	-	136	171	196
85	3/0	153	193	222
95	-	164	207	238
107,2	4/0	176	223	257
120	-	188	239	276
126,7	250	195	248	288
150	-	216	262	319
152	300	217	264	321
177,3	350	239	289	355
185	-	245	296	364
202,7	400	259	315	388
240	-	286	346	430
253,3	500	296	356	446
300	-	328	394	497

Método de instalación A1:	Hasta tres conductores monopares con carga, instalados en ductos embutidos en paredes.
Método de instalación A2:	Cables multiconductores (3 conductores con carga) instalados en ductos embutidos en paredes.
Método de instalación B1:	Hasta tres conductores monopares instalados en ductos o en bandejas adosadas a paredes.
Método de instalación B2:	Cables multiconductores (3 conductores con carga) instalados en ductos o en bandejas adosadas a paredes.
Método de instalación D1:	Cables monoconductores o multiconductores (3 conductores con carga) instalados en ductos enterrados.
Método de instalación D2:	Cables con cubierta, monoconductores o multiconductores (3 conductores con carga) instalados directamente enterrados.
Método de instalación E:	Cables multiconductores (3 conductores con carga) instalados libremente al aire, en escalerillas porta conductores o en canastillos porta conductores o en bandejas perforadas.
Método de instalación F:	Cables monoconductores (3 conductores con carga), en contacto y en disposición plana, instalados libremente al aire, en escalerillas porta conductores o en canastillos porta conductores o en bandejas perforadas. Para instalaciones enterradas se considera una profundidad de 0,7 metros y una resistividad térmica del suelo de 1 K°m/W.

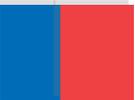
- Puntos 11.1, 11.18 y 14.12 RGR 02/2020.
- PLIEGO RIC N°04, TABLA 4,4

Ítem 4 : Terreno

Punto 9: Canalización



Puntos 9.12 y 11.14 del RGR N 02/2020



Ítem 4 : Terreno

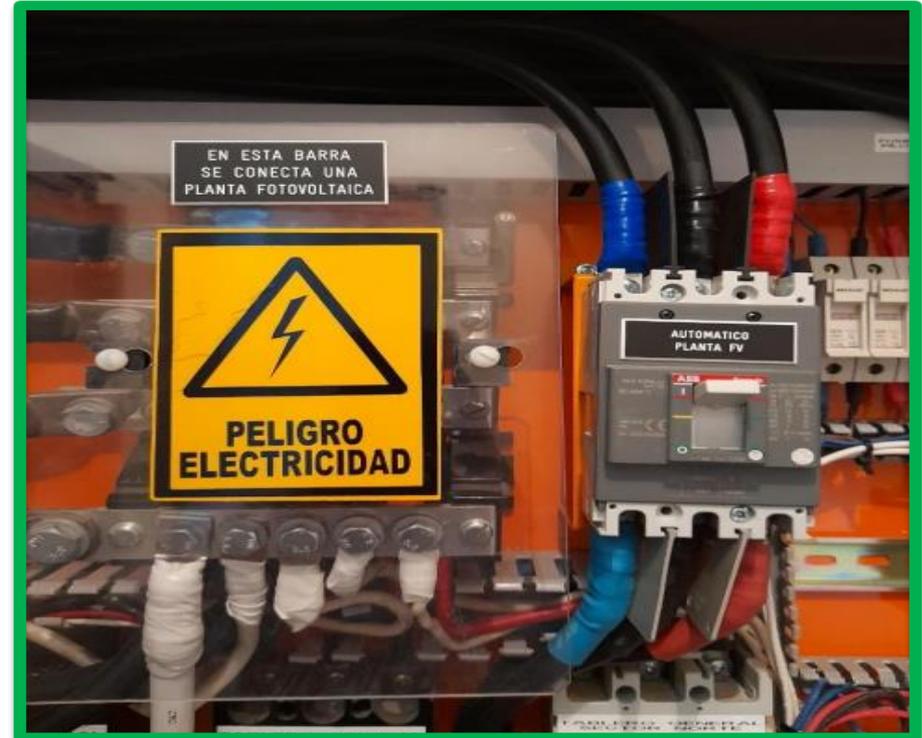
Punto 10: Señaléticas legibles e indelebles

APAGADO DE EMERGENCIA

1. Diríjase al Tablero Fotovoltaico.
2. Abra la tapa y desconecte las protecciones eléctricas, Disyuntor termomagnético y Protector Diferencial, dejándolas en posición OFF.
3. Una vez realizado estos pasos, el inversor queda completamente desenergizado.
4. Contactar a Solar Solutions para su revisión.



RIESGO
ELÉCTRICO



Puntos 8.3, 12.10, 18.12 y
Sección 18 del RGR 02/2020



Ítem 4 : Terreno

Punto 11 Ubicación de inversor



Puntos 12.4. 12.5, 12.6 y 12.7 del RGR 02/2020.

Ítem 4 : Terreno

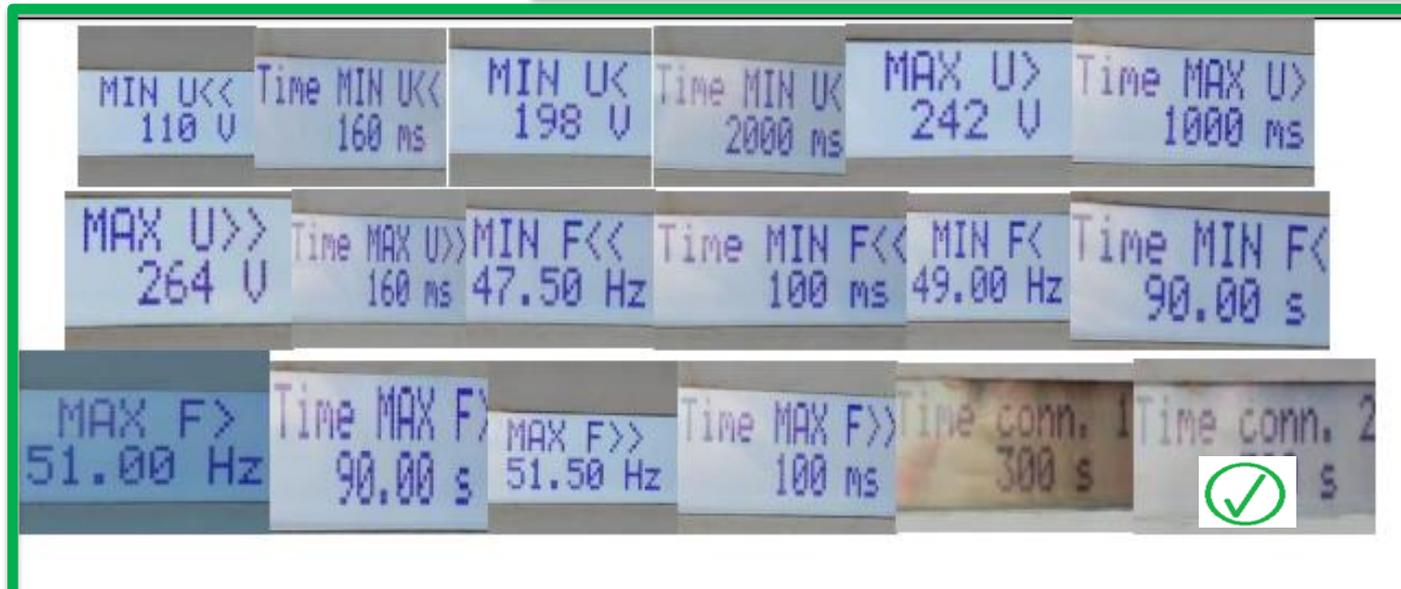
Punto 12 Parámetros protección RI



Artículos 5-10, 5-11 y 5-13
NT Netbilling



Perfil de Red
Chile

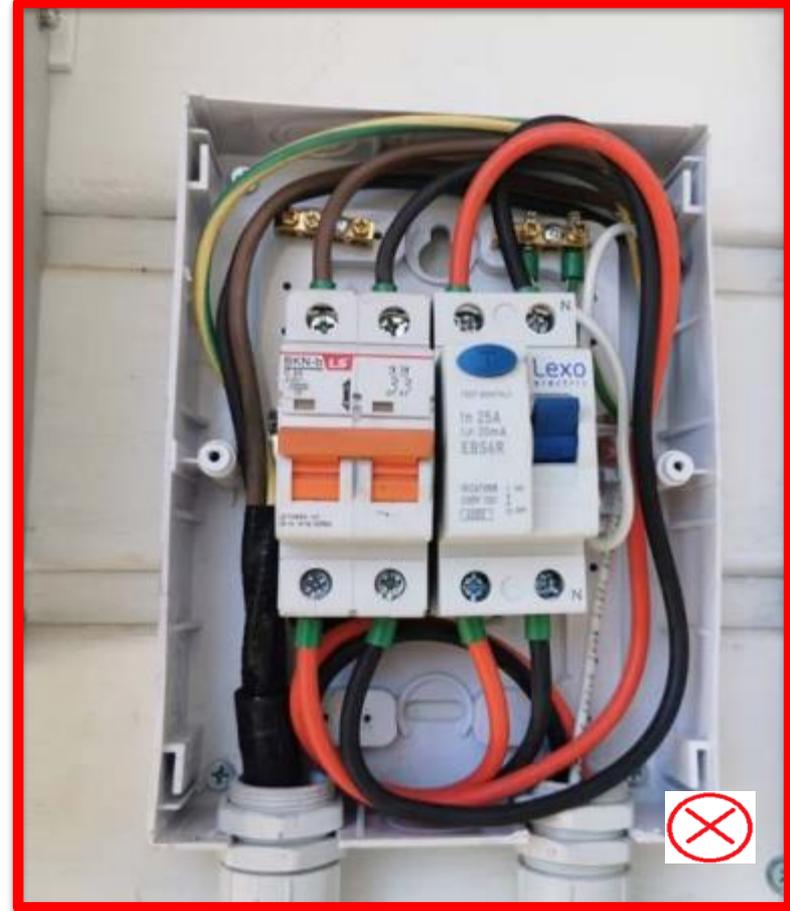
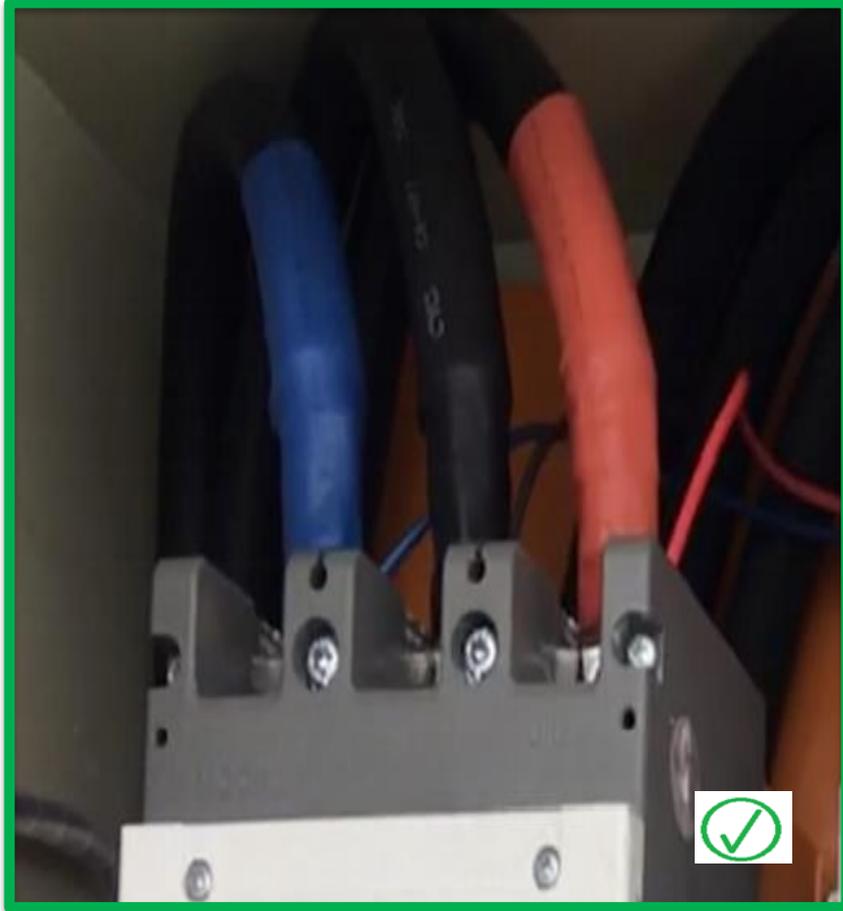


Parámetros
en **MT**
Vn =220



Ítem 4 : Terreno

Punto 13 Código de colores en conductores



Punto 11.24 RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 14 Conductor fotovoltaico H1 Z2Z2-K



Punto 11.12 RGR 02/2020

H1Z2Z2-K

Norma UNE – EN 50618

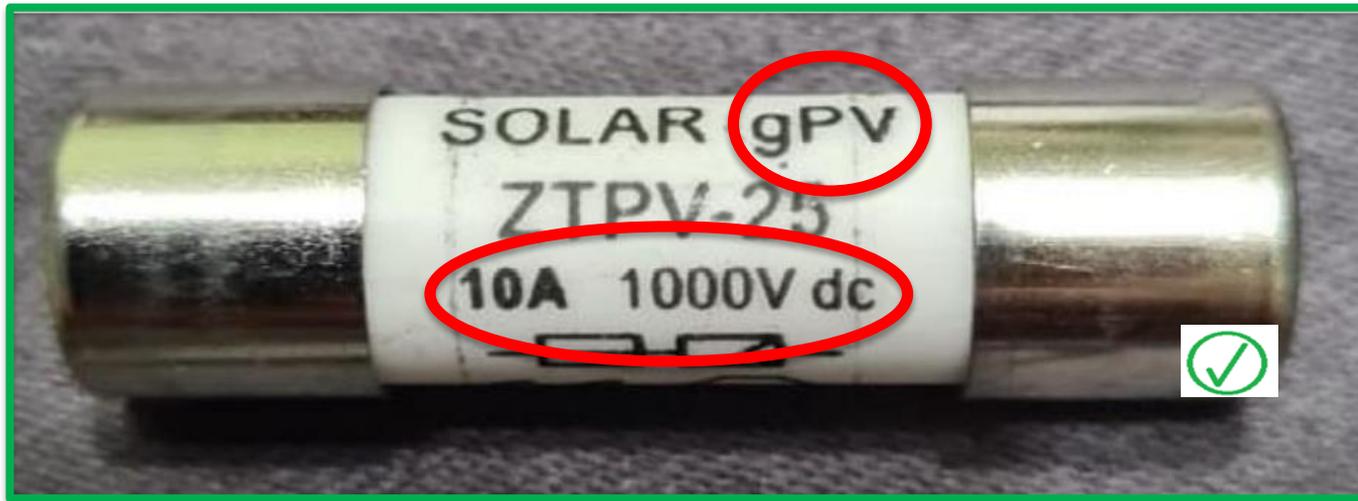


Ítem 4 : Terreno

Punto 15 Capacidad conductor CC/protegido



Puntos 11.17 y 23.3.11 del RGR 02/2020
* Clase y tensión del fusible.



Ítem 4 : Terreno

Punto 16 Canalización positivo y negativo



Punto 11.3 RGR 02/2020



Ítem 4 : Terreno

Punto 17 string directo al inversor



Puntos 6.3 y 9.5.1 del RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 18 esfuerzos mecánicos en conductores



Puntos 9.2, 11.6 y 23.3.6 del RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 19 conexiones de módulos FV con MC4



Punto 9.3. del RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 20 partes metálicas aterrizadas



Puntos 7.6, 17.1, 17.4 y 17.5
del RGR 02/2020



Ítem 4 : Terreno

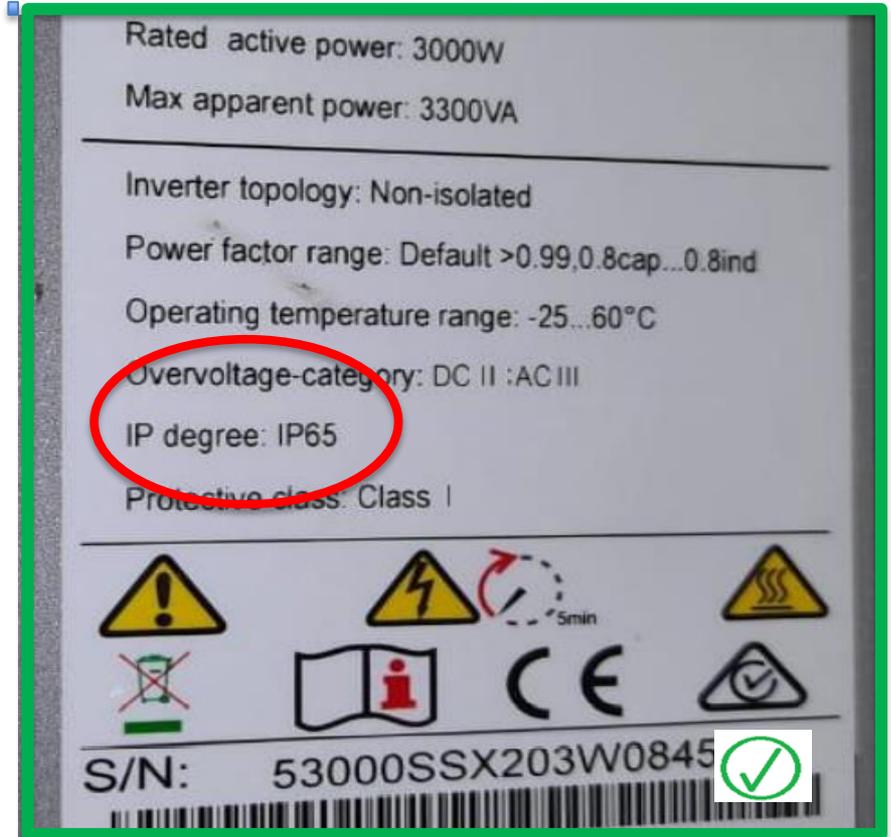
Punto 21 módulos FV sin daño e iguales en mismo string



Puntos 8.6, 8.7, 8.8 y 8.12 RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 22 Grado IP componentes



Puntos 8.4, 9.2, 9.3.9, 9.9 letra g),
12.4 y 12.6 del RGR 02/2020.

Ítem 4 : Terreno

Punto 23 Cajas CC



Puntos 9.9, 9.10 y 9.11 RGR 02/2020



Ítem 4 : Terreno

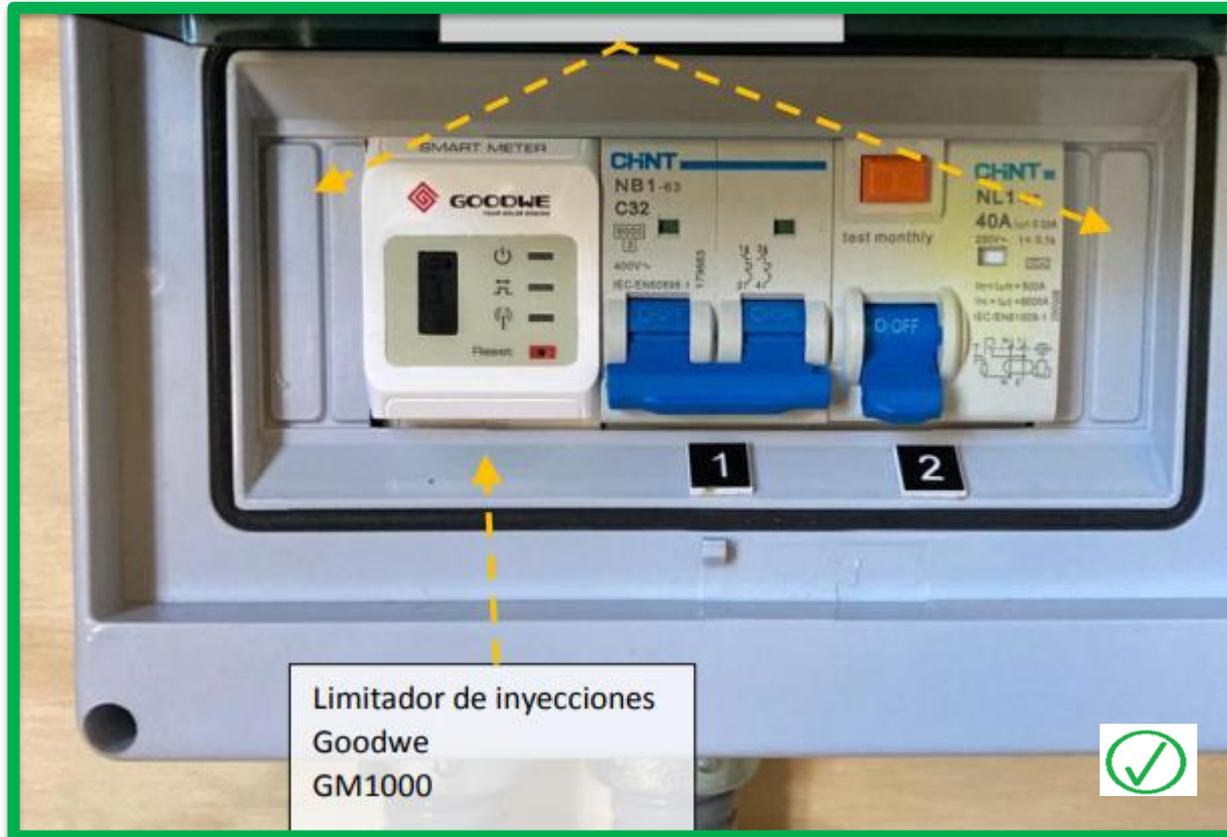
Punto 24 baterías protecciones seccionamiento



Puntos 6.3, 23.3.32 y 24.2.6 del RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 25 sistema limitación de inyección prueba de 5 segundos



5 segundos
Máximo, para reducir
inyección en caso de
falla .

Puntos 16.1, 16.2, 16.3, 16.4 y 23.3.28 del RGR N°02/2020



Ítem 4 : Terreno

Punto 26 protección RI centralizada gabinete especial cercana al ECM

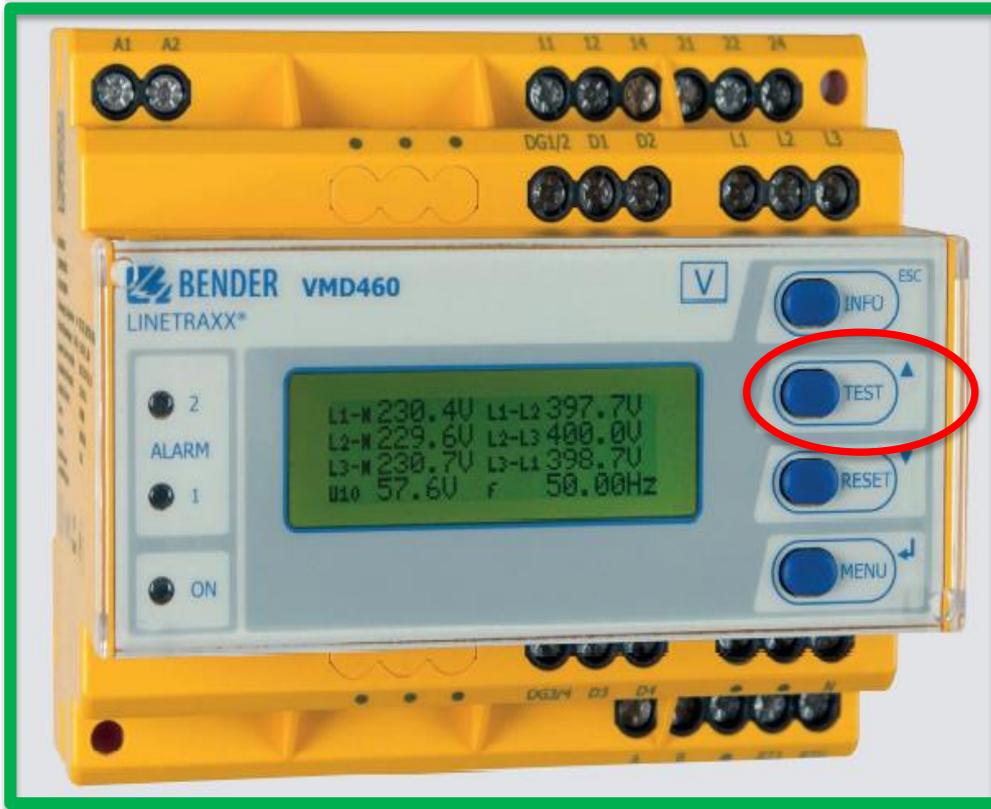


Artículos 3-19 y 5-13 NT Netbilling
Puntos 15.3 y 18.14 del
RGR N° 02/2020.



Ítem 4 : Terreno

Punto 27 verificar operación RI centralizada



Al pulsar se **desconectará** la planta.

La reconexión debe ser mínimo:
60 segundos para BT
300 segundos para MT



Artículos 5-10, 5-11, 5-12 y 5-13

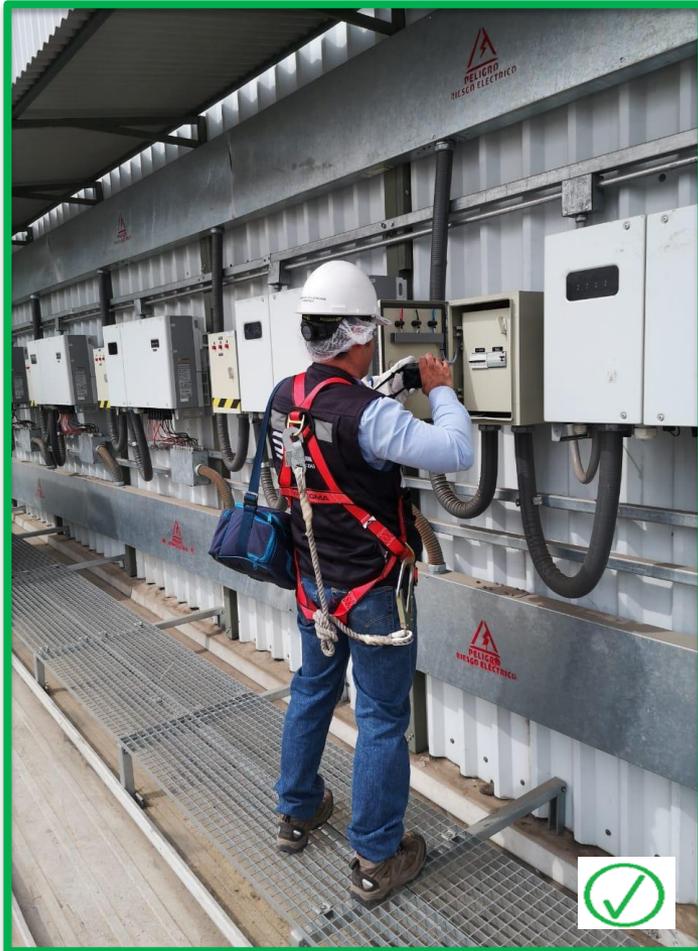
NT de conexión y operación de equipamiento de generación.

Puntos 15.2 y 15.4 del RGR N°02/2020



Ítem 4 : Terreno

Punto 28 prueba anti-isla



Tiempo Reconexión BT **60** segundos

Tiempo Reconexión MT **300** segundos

Puntos 19.6, 23.3.26 y 23.3.27 del RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 29 prueba conexión y reconexión



Protección RI centralizada

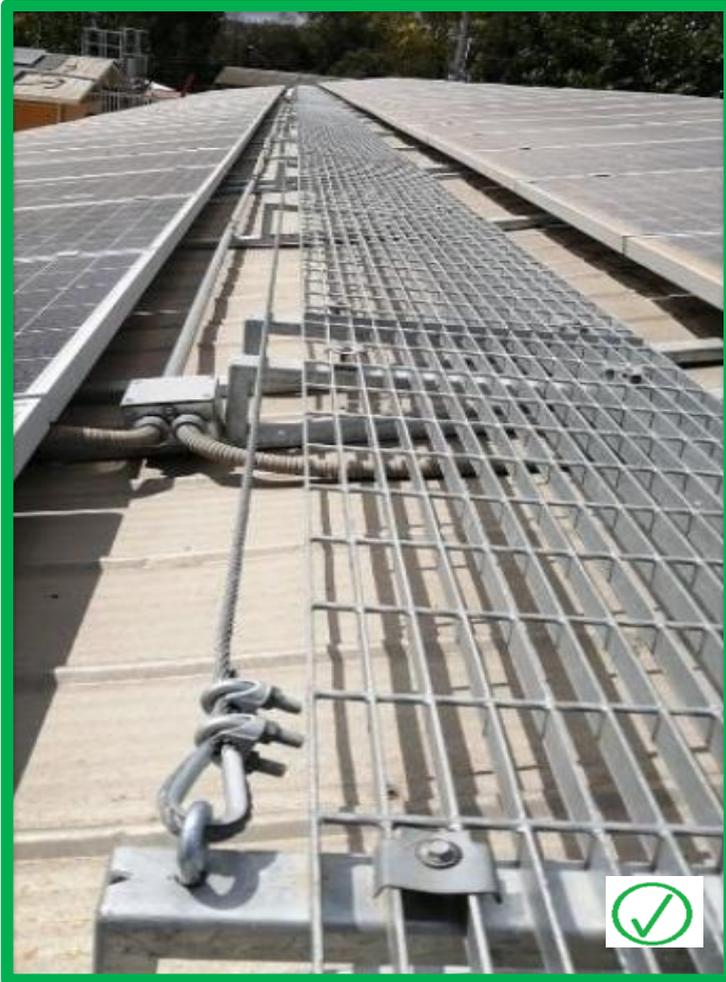


Interruptor de acoplamiento

Reconexión no antes de 300 segundos

Ítem 4 : Terreno

Punto 30 acceso, pasillo y cuerda vida (mayores a 30kW)



Punto 7.8 del RGR 02/2020

Ítem 4 : Terreno

Punto 31 comprobar productos declarados con instalados

Instalador	Instalación	Antecedentes	Detalle	Productos	Direcciones	Propietar
------------	-------------	--------------	---------	------------------	-------------	-----------

VA_T

Producto

Tipo	Marca	Modelo	Cantidad	Potencia UG	Resolución
MODULO FOTOVOLTAICO	JINKO SOLAR	JKM400M-72H-V	132	0.4	

Convertidor

Tipo	Marca	Modelo	Cantidad	Potencia UG	Resolución SEC	A
INVERSOR	FRONIUS	Symo 20.0-3-M	1	20	7284	
INVERSOR	FRONIUS	Fronius Eco 25.0-3-S	1	25	10822	



INFORMACIÓN ADICIONAL



AMPLIACIÓN Y/O REGULARIZACIÓN

Buenas y malas prácticas



REGULARIZACIÓN Y / O AMPLIACIÓN

Si el TE4 ya está inscrito y tiene errores en número de cliente, error en la dirección, nombre del propietario, modelo inversor, etc.

El instalador debe reingresar como **“Regularización”**, no como nueva.

RGR 01/2020
6.11 no permite
ingresos
Simultáneos de la
misma instalación



Si el TE4 ya está inscrito y se realiza una ampliación, el instalador debe ingresar el proyecto como **“Ampliación”**, no como nueva.



Tipo de declaración: seleccione del menú desplegable si la instalación es “nueva”, “ampliación” o “regularización”. **(del Manual Usuario TE4, página 11)**

INFORMACIÓN ADICIONAL



Ampliación y/o regularización

BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS <<



BUENAS PRÁCTICAS

CONDICIONES PREVIAS DE DISEÑO

- ✓ Ubicación y espacio disponible del recinto donde se instalará el sistema fotovoltaico
- ✓ Tipo de techo
- ✓ Estado del techo
- ✓ Condiciones de salinidad del ambiente (**Certificación IEC 61701 – de resistencia del módulo FV al ambiente salino**)



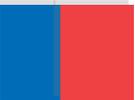
BUENAS PRÁCTICAS

MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA

Cumplimiento con el Valor de Puesta a Tierra (RGR 02/2020, numeral 17.8)



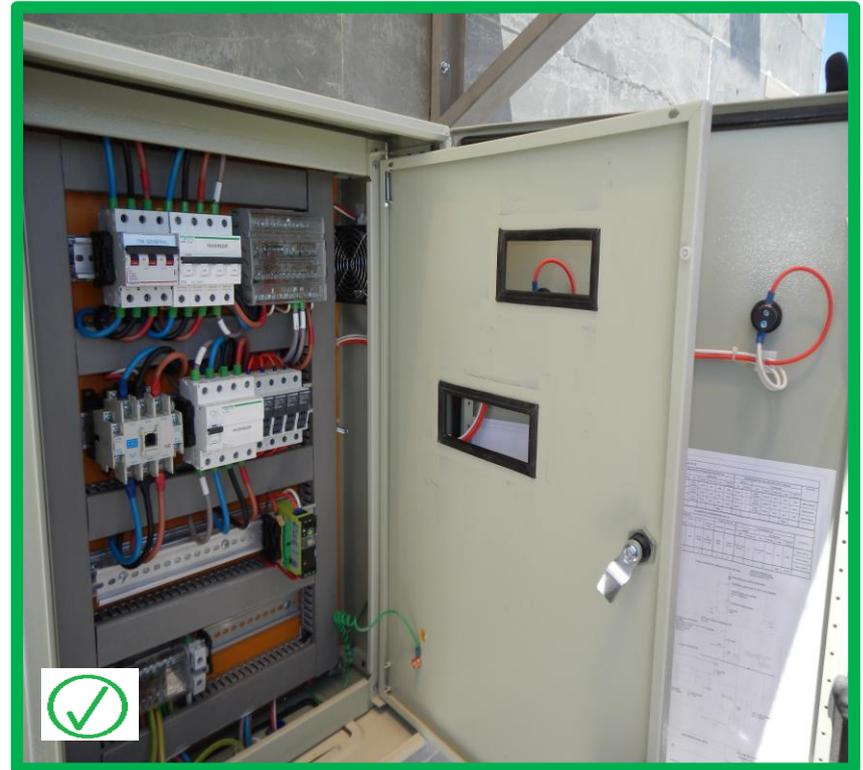
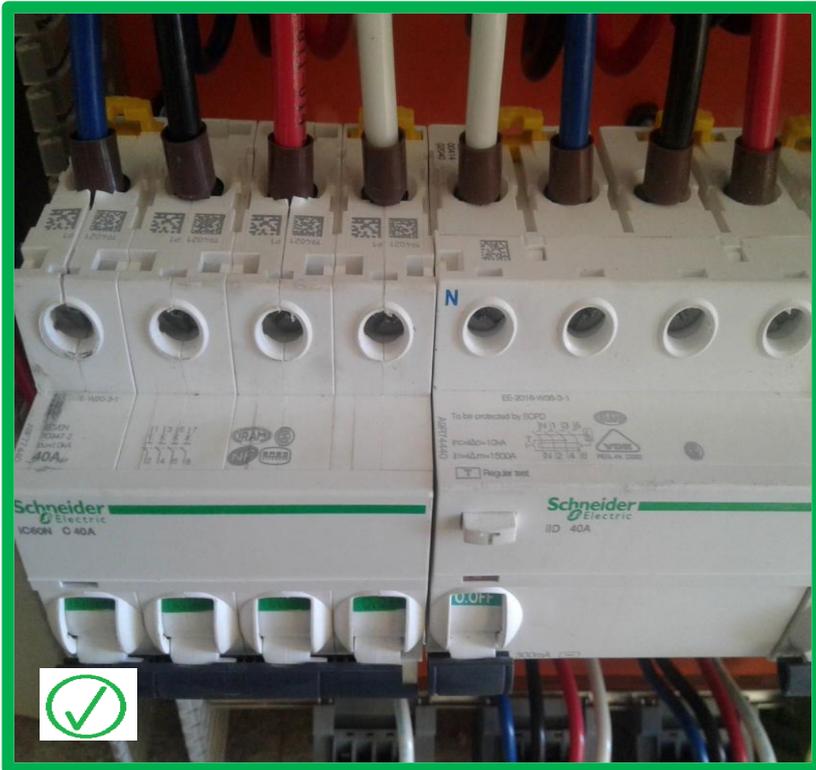
BUENAS PRÁCTICAS ROTULACIÓN DE TABLEROS



BUENAS PRÁCTICAS

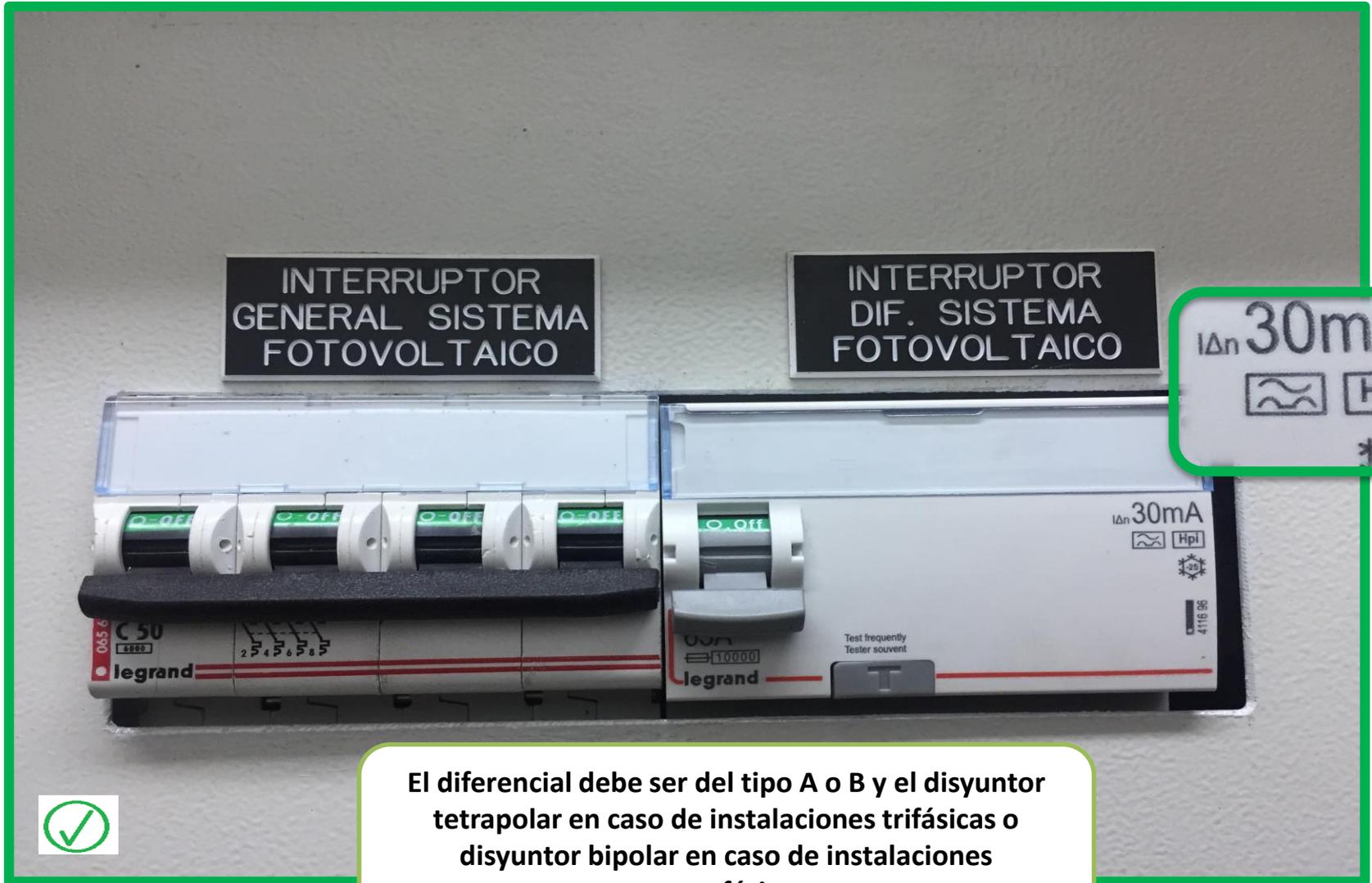
TABLEROS

Cumplimiento del código de colores conductores



BUENAS PRÁCTICAS

USO DE PROTECCIONES BIPOLARES O TETRAPOLARES Y DIFERENCIALES

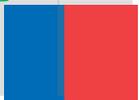


INTERRUPTOR
GENERAL SISTEMA
FOTOVOLTAICO

INTERRUPTOR
DIF. SISTEMA
FOTOVOLTAICO

$I_{\Delta n}$ 30mA
Hpi
25

El diferencial debe ser del tipo A o B y el disyuntor tetrapolar en caso de instalaciones trifásicas o disyuntor bipolar en caso de instalaciones monofásicas



BUENAS PRÁCTICAS

ESTRUCTURAS



La estructura debe ser metálica y se protegerá contra la acción de los agentes agresivos en el ambiente y/o corrosivos, garantizando la conservación de todas sus características mecánicas y de composición química. 7.5 del RGR 02/2020.



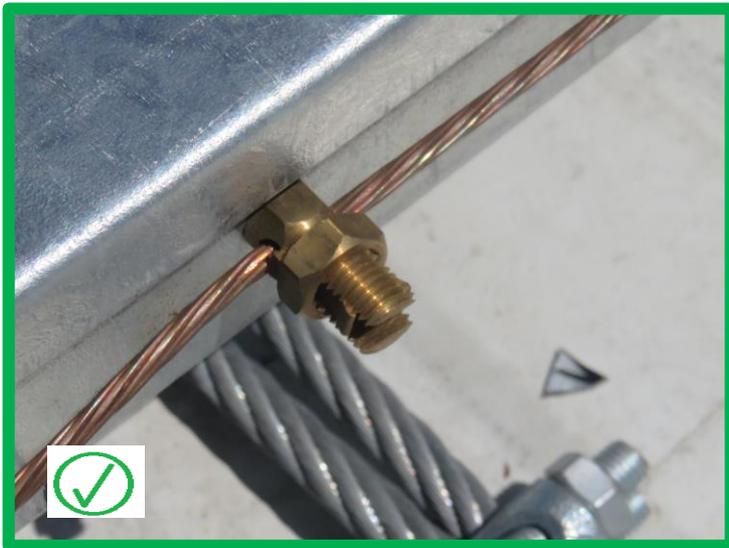
BUENAS PRÁCTICAS

CABLE FOTOVOLTAICO

Los conductores a utilizar en la unidad de generación fotovoltaica deberán ser conductores tipo fotovoltaicos con la designación H1Z2Z2-K o equivalentes, que cumplan con los requisitos para su uso en sistemas fotovoltaicos en conformidad a la norma UNE-EN 50618.; RGR N°02/2020 numeral 11.12



BUENAS PRÁCTICAS PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS.



BUENAS PRÁCTICAS

CONECTOR TIPO MC4

La interconexión de los módulos fotovoltaicos de la unidad de generación fotovoltaica deberá realizarse mediante conectores que deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Deberán ser a prueba de agua Tipo MC4 u equivalente, diseñado para aplicaciones de energía fotovoltaica, que cumpla con los requerimientos técnicos de la instalación, en conformidad a las normas IEC 62852 e IEC 60998-1 .RGR N°02/2020 puntos 9.3.1 .



BUENAS PRÁCTICAS

PRUEBAS DE RECONEXIÓN 60S Y PRUEBAS DE DIFERENCIAL TIPO A O B

Comprobar la correcta operación del inversor según manual de instalación del producto. Las pruebas mínimas son:

- Arranque y paro automático.
- Prueba Básica Anti-Isla, desconectar automático del empalme y verificar que inversor se desconecte en forma automática.
- Verificar que el inversor se conecte en un tiempo no inferior a 60 segundos. RGR N°02/2020 punto 21.3.26



BUENAS PRÁCTICAS

APÉNDICE 4.2 RGR 02/2020

AJUSTE PARA LA PROTECCIÓN RI EN BT



$$220 * 0,8 = 176 \text{ V}$$

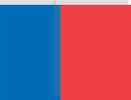
$$220 * 1,1 = 242 \text{ V}$$

$$220 * 1,15 = 253 \text{ V}$$

Protecciones AC Interruptor General	Protector Diferencial		Protector termomagnético		
	Tipo (A o B)		Marca		
	Corriente Residual (mA)		Corriente nominal (A)		
	Corriente Nominal (A)		Capacidad (kA)		
	Prueba test		Curva de liberación		
Ubicación		Tipo (bipolar o tetrapolar)			
Inversor	Funciones		Ajustes	Tiempos	
Ajustes para la desconexión	Protección contra caídas de tensión $U^<$	V	0,8 Vn	ms	≤ 100 ms
	Protección contra sobretensiones (media 10 minutos) $U^>$	V	1,1 Vn	ms	≤ 100 ms
	Protección contra sobretensiones breves $U^{>>}$	V	1,15 Vn	ms	≤ 100 ms
	Protección contra caída de la frecuencia $f^<$	Hz	47,5 Hz	ms	≤ 100 ms
	Protección contra subidas de la frecuencia $f^>$	Hz	50,2 Hz	ms	≤ 100 ms
Ajustes para conexión y reconexión	Rango		Ajustes	Tiempos	
	Protección contra caídas de tensión $U^<$	V	0,85 Vn	s	≥ 60 s
	Protección contra sobretensiones $U^>$	V	1,1 Vn		
	Protección contra caída de la frecuencia $f^<$	Hz	47,5 Hz		
	Protección contra subidas de la frecuencia $f^>$	Hz	50,2 Hz		
Tiempo de reconexión para interruptores breves (<3 s)			≥ 5 s		

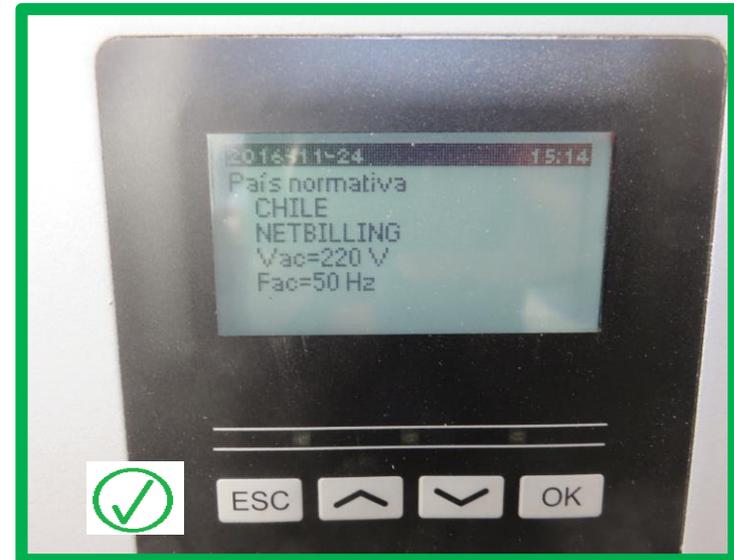
$$220 * 0,85 = 187 \text{ V}$$

$$220 * 1,1 = 242 \text{ V}$$



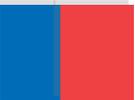
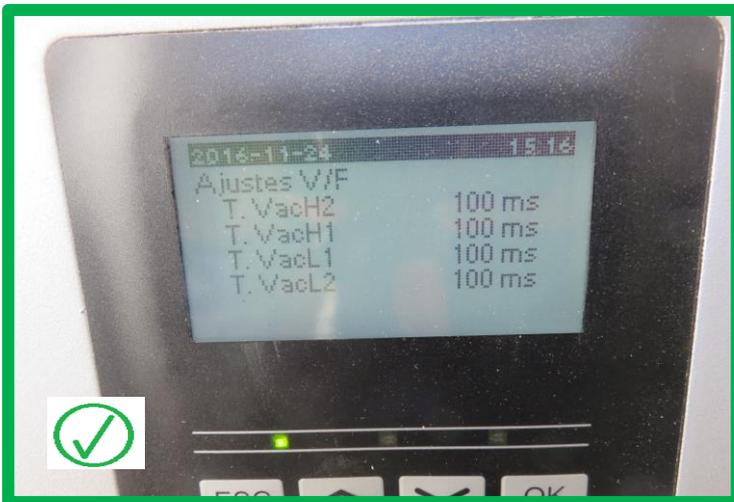
BUENAS PRÁCTICAS

INVERSORES CON PERFIL DE RED



BUENAS PRÁCTICAS

INVERSORES CON PERFIL DE RED QUE PERMITA VER LOS VALORES



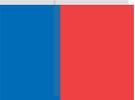
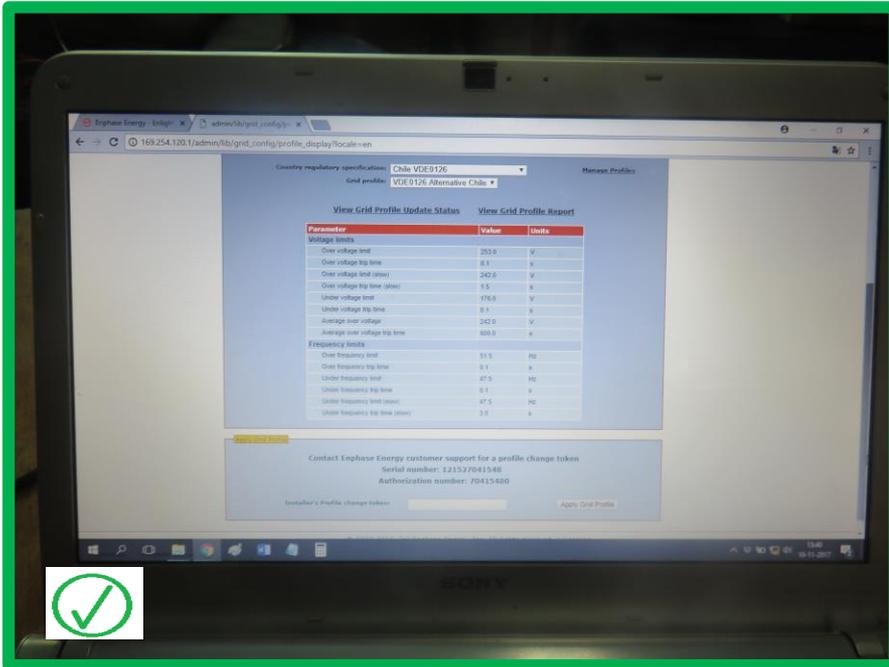
BUENAS PRÁCTICAS

TRES MICROINVERSORES CONFIGURADOS CON PERFIL DE RED
VISTA EN APLICACIÓN DEL FABRICANTE

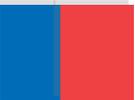


BUENAS PRÁCTICAS

REVISIÓN PARÁMETROS INVERSOR EN NOTEBOOK O CELULAR



BUENAS PRÁCTICAS SEÑALÉTICAS.



BUENAS PRÁCTICAS SEÑALÉTICAS

Todas las cajas de paso, unión o derivación empleadas entre el panel y el tablero eléctrico que contiene las protecciones fotovoltaicas, deberán contar con una señalética de peligro. RGR N°02/2020 punto 19.3



BUENAS PRÁCTICAS

PROYECTOS A NIVEL DE PISO



Aquellos proyectos fotovoltaicos a nivel de terreno deberán contar con algún medio de protección que impida el acceso a estas instalaciones a personas extrañas al servicio. Se eximirán de esta exigencia aquellos proyectos en sectores agrícola cuya capacidad instalada sea igual o inferior a 5 kW. RGR 02/2020 punto 7.10



BUENAS PRÁCTICAS

PROYECTOS EN TECHUMBRES PROYECTOS MENORES A 10 kW

Para la instalación, limpieza y mantenimiento del sistema fotovoltaico en techumbres, se deberá contar con el espacio físico para poder colocar o apoyar una escalera que permita un acceso seguro. Se debe considerar que los paneles fotovoltaicos y su estructura en ningún caso deberán sobresalir del perímetro del techo. RGR 02/2020 punto 6.2.

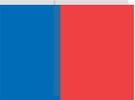


BUENAS PRÁCTICAS

PROYECTOS EN TECHUMBRES ENTRE 10 kW y 30kW



Los proyectos en techumbre cuya potencia instalada sea mayor o igual a 10 kW e inferior a 30kW deberán tener la infraestructura de acceso y cuerda de vida para permitir la mantención de la instalación fotovoltaica. 7.7, RGR 02/2020.



BUENAS PRÁCTICAS

PASILLO TÉCNICO

Se establece el requisito de instalación de pasillo técnico, cuerda de vida y vía de tránsito para mantenimiento de los sistemas fotovoltaico en techumbres para proyectos mayores o iguales a 30 kW . 7.8 del RGR N°02/2020



MALAS PRÁCTICAS

ORIENTACIONES DISTINTAS EN UN MISMO STRING



No se podrán utilizar módulos fotovoltaicos de distintos modelos,
ni orientaciones diferentes en un mismo string .
(RGR 02/2020 numeral 8.6)



MALAS PRÁCTICAS

ORIENTACIONES DISTINTAS EN UN MISMO STRING

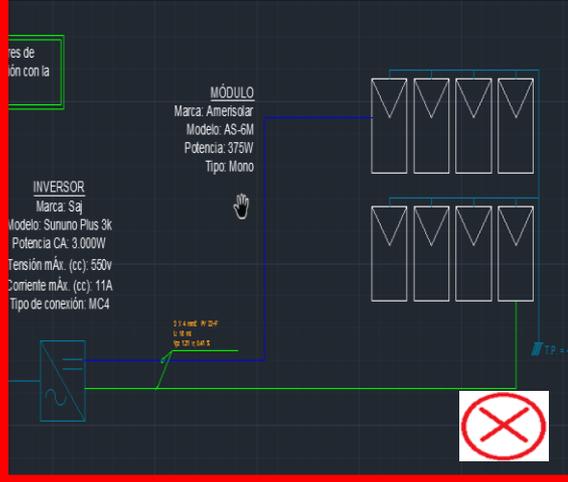


The photograph shows a white inverter mounted on a wall. It is connected to a string of solar panels. The wiring is messy, and the inverter is not properly oriented. A red border highlights the entire image.

es de
ón con la

MÓDULO
Marca: Amersolar
Modelo: AS-6M
Potencia: 375W
Tipo: Mono

INVERSOR
Marca: Saj
Modelo: Sununo Plus 3k
Potencia CA: 3.000W
Tensión máx. (cc): 550v
Corriente máx. (cc): 11A
Tipo de conexión: MC4



The diagram shows a power source connected to a string of solar panels. The wiring is incorrect, and a red 'X' mark is placed at the bottom right of the diagram.

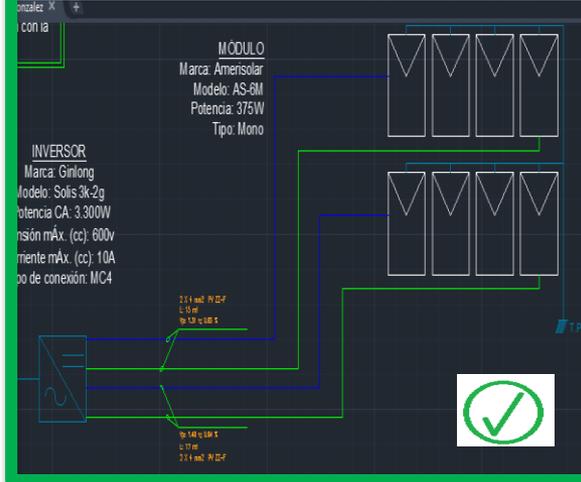


The photograph shows a white inverter mounted on a wall. It is connected to a string of solar panels. The wiring is neat, and the inverter is properly oriented. A green border highlights the entire image.

Declaración
Corregida.

MÓDULO
Marca: Amersolar
Modelo: AS-6M
Potencia: 375W
Tipo: Mono

INVERSOR
Marca: Gintong
Modelo: Solis 3k-2g
Potencia CA: 3.000W
Tensión máx. (cc): 600v
Corriente máx. (cc): 10A
Tipo de conexión: MC4



The diagram shows a power source connected to a string of solar panels. The wiring is correct, and a green checkmark is placed at the bottom right of the diagram.



MALAS PRÁCTICAS

EFFECTO VELA

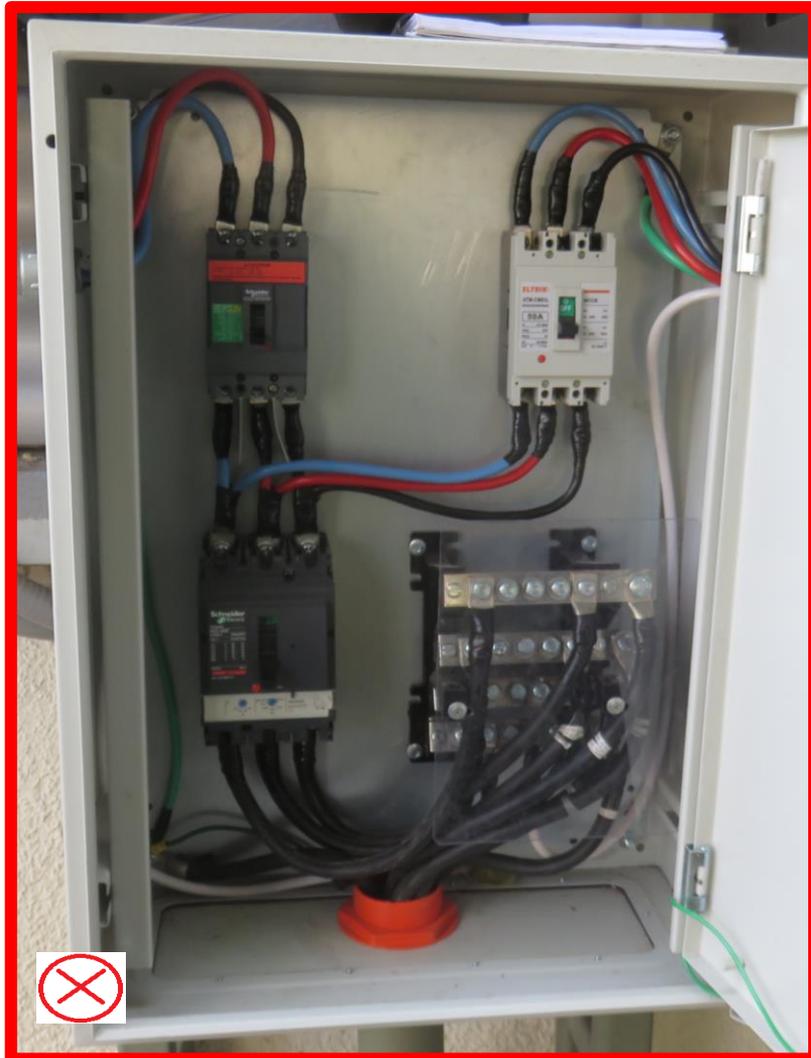


1. Se debe considerar que los paneles fotovoltaicos y su estructura en ningún caso deberán sobresalir del perímetro del techo, con el fin de evitar el efecto vela. (RGR 02 /2020 numeral 6,2)



MALAS PRÁCTICAS

TABLERO FOTOVOLTAICO



1. Instalación trifásica no cuenta con protección termomagnética tetrapolar, que corte fases y neutro (RGR 02/2020, numeral 14.12).
2. Instalación trifásica no cuenta con protección diferencial tetrapolar tipo A (RGR 02/2020, numeral 14.12).
3. Protecciones eléctricas no se encuentran rotuladas (RGR 02/2020 numeral 23.3.1)
4. Tablero eléctrico no cuenta con cubierta cubre equipos (RGR 02/2020, numeral 14.13).
5. Cableado y barras de distribución, no cumplen con el código de colores (RGR 02/2017, numeral 23.3.13).
6. Tablero eléctrico no cuenta con barra de tierra de protección (RGR 02/2020, numeral 14.14)
7. Se realizan derivaciones de dispositivo a dispositivo sin barras de distribución y se instala más de un conductor en un mismo borne ,



MALAS PRÁCTICAS

CORROSIÓN



1. Estructura metálica no se encuentra protegida contra agentes corrosivos (RGR 02/2020, numeral 7.11 y 7.12).



MALAS PRÁCTICAS SEÑALÉTICA



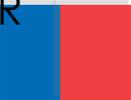
1. Todas las rotulaciones, señalizaciones, procedimientos y advertencias requeridas en este instructivo deberán cumplir con lo siguiente:

- Ser indelebles
- Ser legibles
- Estar diseñadas y fijas de manera que sean legibles durante la vida útil del equipo o tablero al que están adheridas o relacionadas
- Ser simples y comprensibles. (RGR 02/2020, numeral 18,1).



2. Señalética de papel en Inversor no es indeleble y duradera en el tiempo (RGR 02/2020, numeral 18,1).

3. Procedimiento de apagado no se explica de forma clara (RGR 02/2020, numeral 17.10).



MALAS PRÁCTICAS

CANALIZACIÓN

1. Se utilizan tuberías de PVC expuesta directamente a la radiación solar (RGR 02/2020, numeral 11.4).
2. Se utilizan tuberías de PVC sin fijación (RGR 02/2020, numeral 11.4)

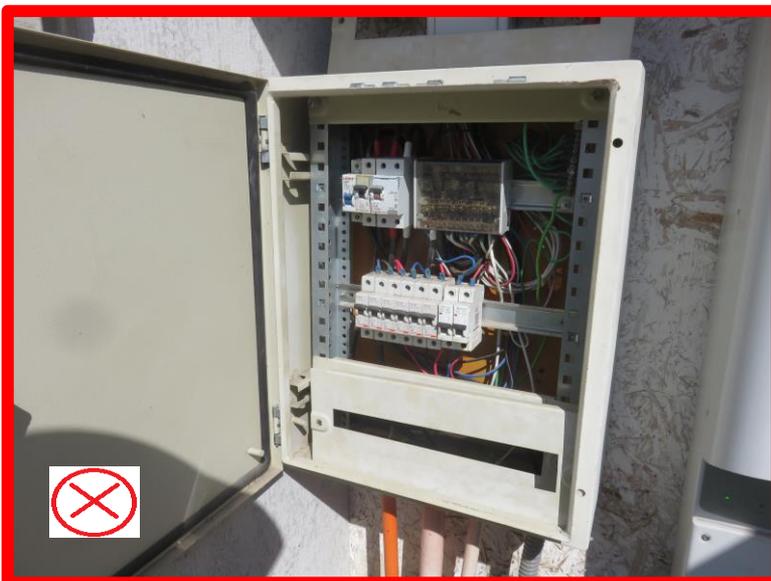


MALAS PRÁCTICAS

TABLERO FOTOVOLTAICO



1. No se instala protección termomagnética bipolar (RGR 02/2020, numeral 14,12).
2. Instalación no cuenta con protección diferencial bipolar tipo A (RGR 02/2020, numeral 14,15).
3. Tablero eléctrico que contiene las protecciones fotovoltaicas no se encuentra normalizado (RGR 02/2020, numeral 14.16)

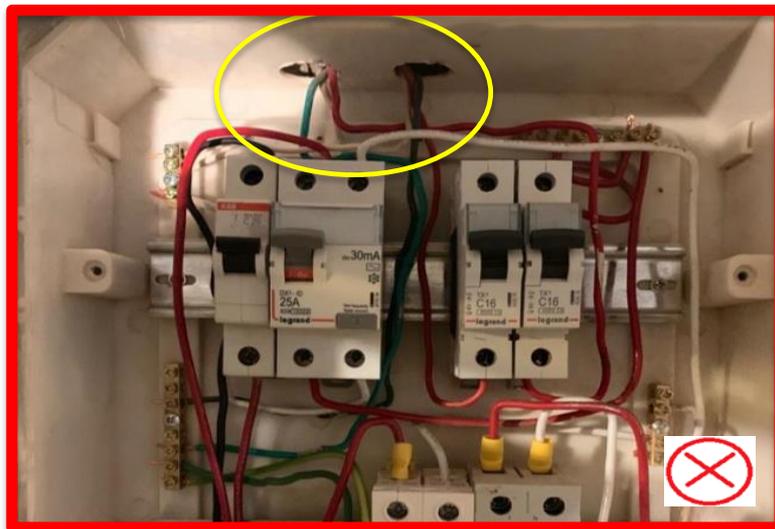


MALAS PRÁCTICAS

TABLERO FOTOVOLTAICO



1. Tablero comparte protecciones en CA y CC (Nch 4 /2003 punto 6.3.5)
2. Riesgo mecánico en conductores CA. RGR 02/2020 punto 23.3.6



MALAS PRÁCTICAS

SEÑALÉTICA Y ORDEN DE CABLEADO



1. Unidades de generación no cuentan con señalética (RGR 02/2020, punto 18.6)
2. Paneles solares sucios, no permiten maximizar la generación de energía (recomendación).



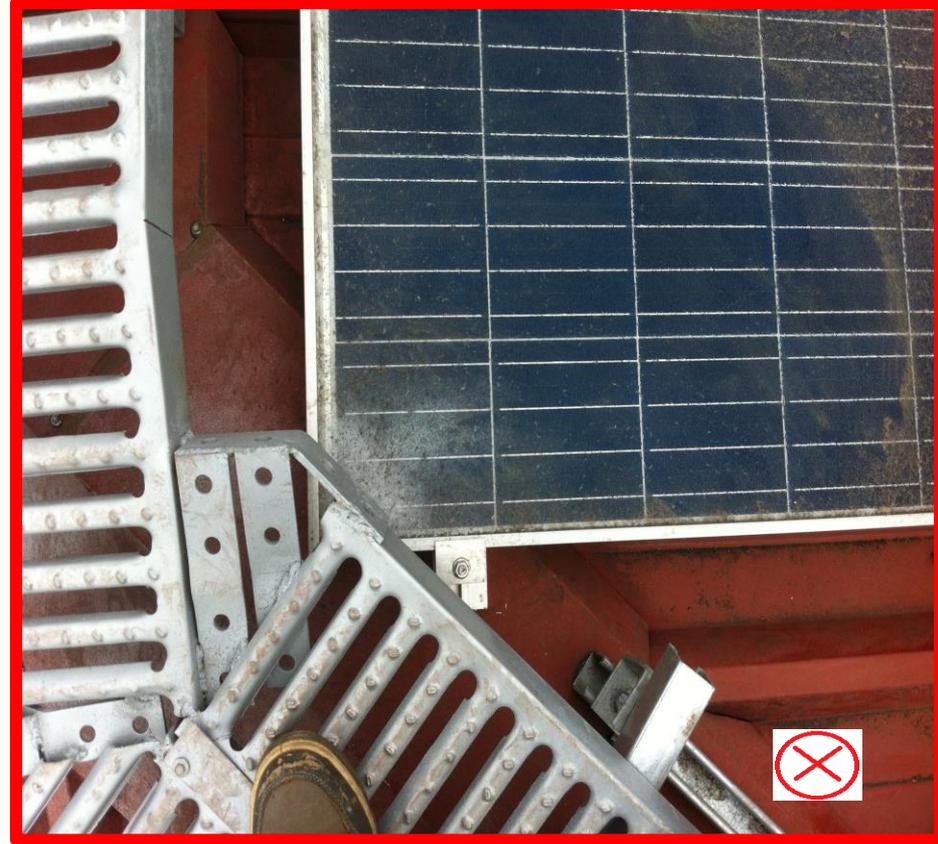
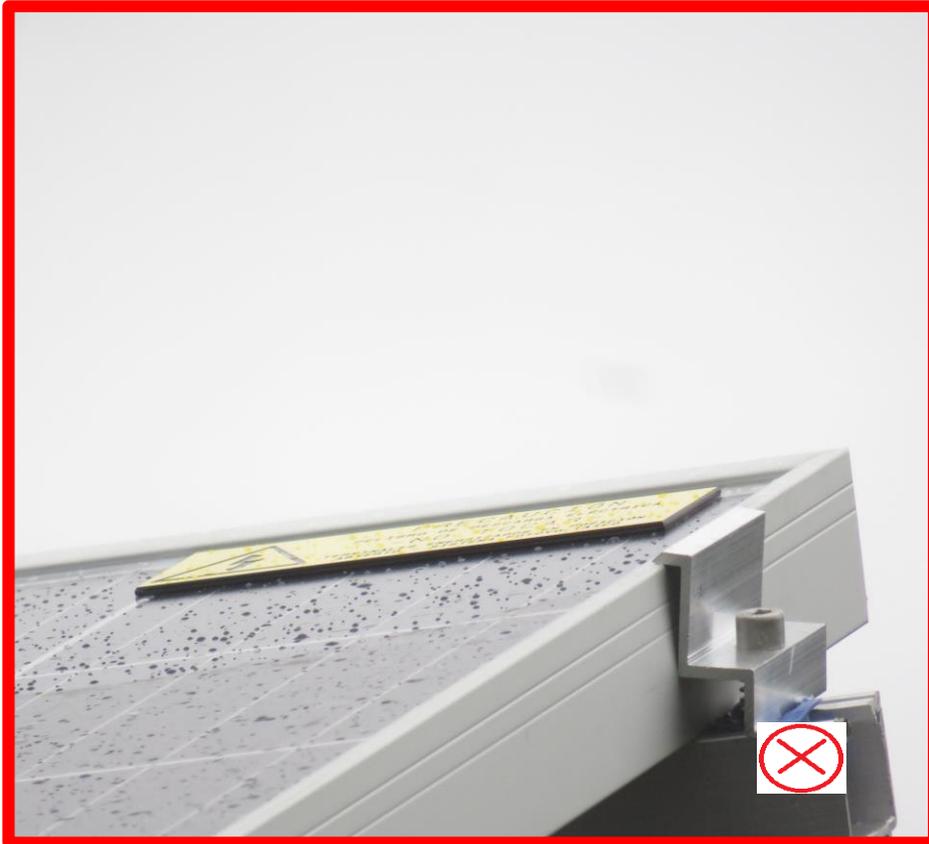
3. Los cables de CC no deben estar sometidos a esfuerzos mecánicos y no deben tocar la parte trasera del módulo fotovoltaico ni el techo; deben estar amarrados y ordenados (numeral del RGR 02/2020 puntos 11.9 y 11.10)



MALAS PRÁCTICAS

SOMBRA EN PANELES

Se debe tener presente que las sombras permanentes producen daño irreversible en los paneles FV. (RGR 02/2020 numeral 8.8)



MALAS PRÁCTICAS

SOMBRAS EN PANELES



FINALMENTE TE4 INSCRITO.

Certificado de Inscripción de Instalación de Servicio de Generadoras Residenciales



Superintendencia
de Electricidad y
Combustibles

TE4

FOLIO INSCRIPCIÓN

000001768369

Código verificación : 705756

Nº Checklist:	4150424	Fecha y Hora Inscripción:	05/04/2018 12:43
Fecha y Hora CheckList:	05/04/2018 12:43	Fecha y Hora Confirmación de Pago:	29/03/2018 14:45

1. Antecedentes de Instalador

Nombre Completo:	VICTOR MANUEL GONZALEZ MUÑOZ	RUT	13.196.667-9
Domicilio Particular :	CALLE UNO 50 Depto. 61 Block	Comuna/Ciudad :	Valparaíso / Valparaíso
Clase Licencia:	Instalador Eléctrico Clase A		
Teléfono Fijo :	3186714	Teléfono Celular :	993463708
Correo Electrónico :	victormgonzalezmunoz@gmail.com		

2. Antecedentes de la Instalación

Dirección :	José Miguel Carrera 102 Depto. Block , San Fernando , Libertador Bernardo OHiggins		
Declara Instalación	UNITARIA	Cantidad total de instalaciones a declarar	1
Cantidad de instalaciones tipo UTM		Instalación Eléctrica del Inmueble	Existente
X	319170.38	Zona	19
Y	6170044.94	Datum	WGS84
Características Técnicas			
Tipo de Construcción	EDIFICIO.	Código Actividad Económica	Comercio al Por Mayor y Menor; Rep. Vehículos Automotores/Enseres Domésticos
Tipo de Declaración	NUEVA	Código Giro Comercial	Fábrica de Alimentos
Destino Propiedad	INDUSTRIAL	Giro Específico	Fábrica de Alimentos
Datos Empalme			
Empresa Distribuidora	CGE DISTRIBUCION S.A.	In Protección empalme (A)	100
Capacidad del Empalme (kVA)	2000	Nivel de Tensión	MT
Empalme	TRIFASICO	Capacidad del Transformador (kVA)	2000
Potencia instalada de la instalación de consumo (kW)	2000	Longitud del Alimentador (m)	180

3. Antecedentes del Propietario y/o Representante Legal

Propietario (Particular o Empresa)

Nombre Completo :	907030008	RUT	7.825.282-0
Domicilio Particular :	José Miguel Carrera 102 Depto. Block		
Comuna/Ciudad :	San FernandoLibertador Bernardo OHiggins		
Teléfono Fijo :	722332703	Teléfono Celular:	99945868
Correo Electrónico:	juan.cantillana@nestle.com		

Representante Legal de la Empresa

Nombre Completo :	Juan Cantillana Morales	RUT	7.825.282-0
Domicilio Particular :	José Miguel Carrera 102 Depto. Block		
Comuna/Region :	San FernandoLibertador Bernardo OHiggins		
Teléfono Particular :		Teléfono Celular:	
Correo Electrónico:			

4. Detalle de Instalaciones

Características del Equipamiento de Generación						
Potencia Total Declarada(kW)		99,45		Potencia Total Instalada del EG (kW)		99,45
Tipo		Fuente Energía	Potencia Unitaria (kW)		Cantidad	
Sistema FV en Azotea		Sistema FV en Azotea	SOLAR.	99.45	1	
Detalle EG - Sistema FV en Azotea						
Fuente de Energía	SOLAR.		Tipo de Tecnología	SISTEMA BASADO EN CONVERTIDORES		
Nro Unidades Generación instalación tipo	306		Tipo Convertidor	INVERSOR STRING		
Potencia max. de Unidad de Generación(kW)	0.325		Potencia Nominal del Convertidor (kW)	25		
Tipo de conexión	TRIFASICO		Cantidad convertidores	4		
Almacenamiento A/H	0		Voltaje max. entrada al convertidor CCÁ (V)	1000		
Rendimiento global del UG%			Voltaje max. salida al convertidor CA (V)	400		
Tipo combustible						
Protecciones en CA						
Protección General de la UG		TETRAPOLAR				
Capacidad de la Protección General de la UG (A)		160				
Tipo de diferencial de la Unidad de Generación		A				
Corriente Nominal del diferencial de la UG (A)		40				
Sensibilidad del diferencial de la UG (mA)		300				
Longitud (m.) / Sección del Alimentador(mm2)		30		67.4		
Configuración UG						
Ajustes para conexión y desconexión UG		Ajustes		Tiempos		
Protección contra caídas de tensión		176		100		
Protección contra sobretensiones		242		100		
Protección contra sobretensiones breves		253		100		
Protección contra caída de frecuencia		47.5		100		
Protección contra subida de frecuencia		51.5		100		
Ajustes para conexión y reconexión de UG						
Límite inferior de tensión (V)		187		60		
Límite superior de tensión (V)		242		60		
Límite inferior de frecuencia (Hz)		47.5		60		
Límite superior de frecuencia (Hz)		50.2		60		
Tiempo de reconexión para interrupciones breves				5		
Productos						
Convertidor						
Tipo convertidor		INVERSOR STRING		Cantidad	4	Potencia Maxima Inv. (kW) 25
Marca	Fronius	Modelo	Fronius Eco 25.0-3-S	Req. del Inversor	10822	
Producto						
Tipo Producto		SOLAR.		Cantidad	306	Potencia Maxima Modulo (kW) 0.325
Marca	QCELLS	Modelo	QPOWER L-G5 325	Req. del Modulo	19845	
Direcciones						
Tipo Instalación		Fuente Energía	Dirección		Nro. Cliente	Folio Fecha
1 Sistema FV en Azotea		SOLAR.	José Miguel Carrera N°102, Comuna de San Fernando		2788597	

El Instalador o profesional de la instalación individualizada en el presente certificado, declara que ésta se ha ejecutado de acuerdo a la documentación asociada a esta inscripción y conforme con los decretos y cuerpos normativos que corresponden a esta instalación.

Esta inscripción no constituye aprobación por parte de SEC.

La modificación de las condiciones originales de la instalación deja sin efecto el presente documento.

El presente documento sirve para solicitar el suministro a la Empresa Eléctrica y para los trámites Municipales correspondientes.

La institución o persona ante quien se presente este certificado, podrá verificarlo en www.sec.cl

INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A LA RED LEY 20.571



**Unidad de Energías Renovables y
Electromovilidad**

