

# ACTUALIZACIÓN DEL RGR N° 02/2017



**Gobierno  
de Chile**



**SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD  
Y COMBUSTIBLES**

**Unidad de Energías Renovables**

## ÍNDICE

- 1.- Actualización del RGR N° 02/2017
- 2.- Buenas y malas prácticas



# ACTUALIZACIÓN DEL RGR N° 02/2017



## DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE ELECTRICIDAD.

<b>INSTRUCCIÓN TÉCNICA</b>	: RGR N° 02/2017
<b>MATERIA</b>	: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A REDES DE DISTRIBUCIÓN.
<b>REGLAMENTO</b>	: D.S. N°71 REGLAMENTO DE LA LEY N° 20.571, QUE REGULA EL PAGO DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS DE LAS GENERADORAS RESIDENCIALES.
<b>FUENTE LEGAL</b>	: LEY N° 20.571; REGULA EL PAGO DE LAS TARIFAS ELÉCTRICAS DE LAS GENERADORAS RESIDENCIALES.
<b>RESOLUCIÓN EXENTA</b>	: RE N° 21.620 de fecha 15.12.2017

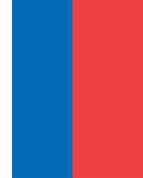
### 1. **Objetivos.**

Acota los requerimientos que se deben observar para el diseño, ejecución, inspección y mantención de las instalaciones eléctricas fotovoltaicas que se comunican a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles para ser conectadas a la red de distribución, con el fin de entregar un servicio eficiente y de salvaguardar la seguridad de las personas que las operan o hacen uso de ellas, así como la integridad física y operacional de la red de distribución eléctrica.

### 2. **Alcance.**

Las disposiciones de esta Instrucción Técnica son aplicables al diseño, ejecución, inspección y mantenimiento de las instalaciones eléctricas fotovoltaicas conectadas a la red de distribución, cuya potencia máxima no sobrepase lo estipulado en la Ley N° 20.571.

## Actualización RGR N° 02/2017



Dentro de los cambios que se incorporan, los más importantes son los siguientes:

- Se permitirá orientaciones y modelos diferentes de paneles fotovoltaicos, en casos que se conecten a tracker MPPT diferentes **(numeral 8.7)**
- Se regula la canalización subterránea **(numerales 11.13, 11.14 y 11.15)**
- Se regulan las instalaciones a la intemperie, las cuales a través de tuberías metálicas deben considerar la condensación de agua en su interior **(numeral 11.5)**
- Se podrá superar el valor resultante de la puesta a tierra de 20 Ohm, pudiendo llegar a un valor no superior a 150 ohms, solamente en las instalaciones de baja tensión que no superen los 10 kW y que cumplan con lo dispuesto en **15.7 del RGR N° 02/2017**
- 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. **(Numeral 7.9)**
- La estructura de soporte de la unidad de generación fotovoltaica **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. **(Numeral 7.5)**



## Actualización RGR N° 02/2017

Se debe considerar que los paneles fotovoltaicos y su estructura en ningún caso deberán sobresalir del perímetro del techo. **(Numeral 6.2)**



Se permite el uso de fusibles instalados en conductores fotovoltaicos mediante conectores del tipo MC4 o equivalente. **12.7 RGR N° 02/2017/ se establece el tipo de fusible (14.9, 14.10 RGR 02/2017)**



## Actualización RGR N° 02/2017

Se estandariza la rotulación y señalización en las instalaciones fotovoltaicas (apartado 17)



El tamaño de la placa será como mínimo de 100 mm por 200 mm. La inscripción será indeleble y la letra tendrá un tamaño de 10 mm como mínimo.

17.4 RGR N° 02/2017

## Actualización RGR N° 02/2017

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.

### 17.9 RGR N° 02/2017



## Actualización RGR N° 02/2017

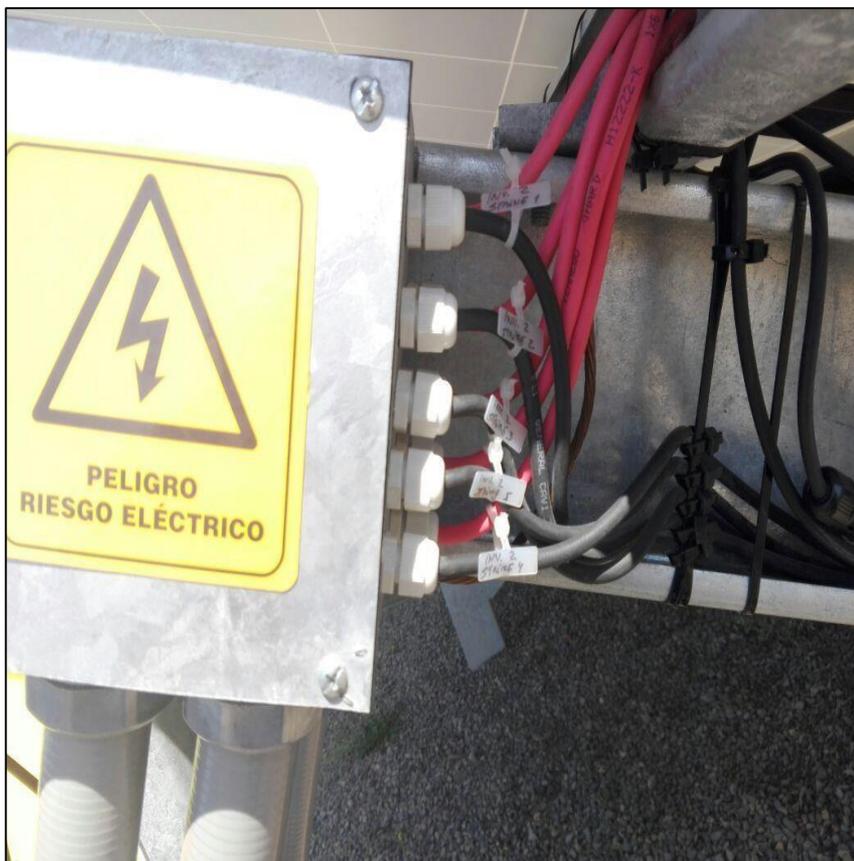
Todas las cajas de paso, unión o derivación empleadas entre el panel y el tablero eléctrico que contiene las protecciones fotovoltaicas, deberán contar con una señalética de peligro.

**17.9 RGR N° 02/2017**



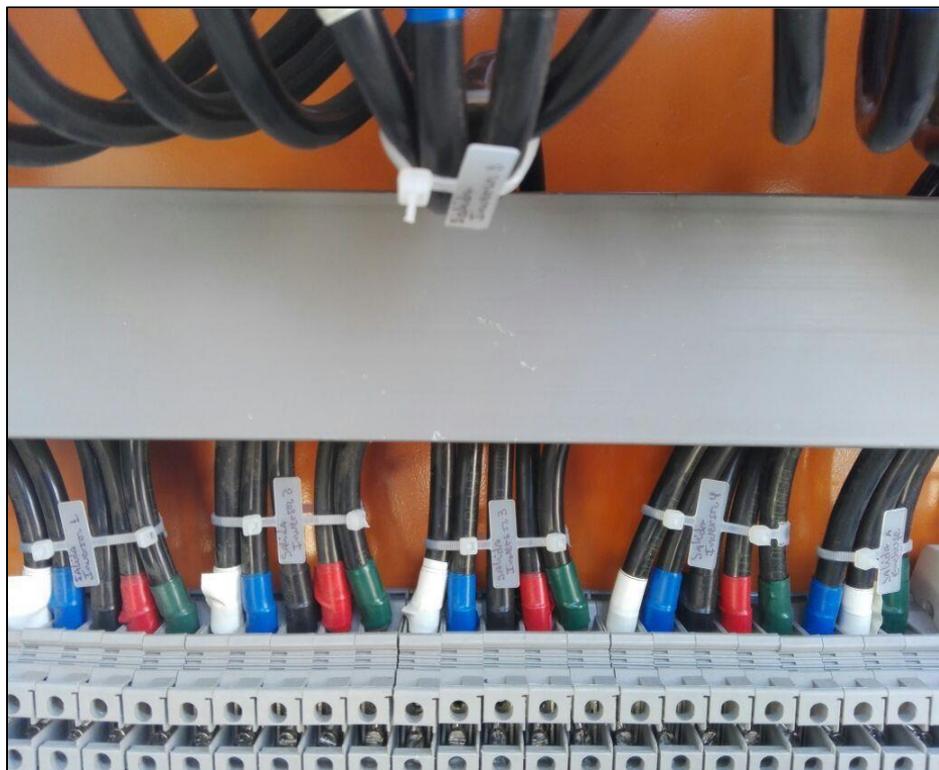
## Actualización RGR N° 02/2017

Se deberá identificar claramente el o los conductores provenientes del inversor o microinversor que ingresen a la barra de distribución de un tablero diferente al tablero fotovoltaico, tanto en su aislación o cubierta protectora como en el tablero. **17.8 RGR N° 02/2017**



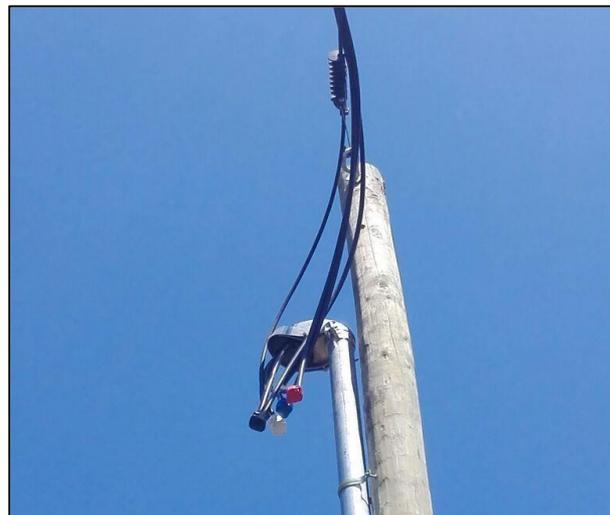
## Actualización RGR N° 02/2017

Se deberá identificar además la barra de distribución donde se conecte la generación, diferenciándola del resto de barras de distribución que contenga el tablero eléctrico. **17.8 RGR N° 02/2017**



## Actualización RGR N° 02/2017

Se permite la utilización de conductor de aluminio aislado para líneas aéreas de baja tensión.  
**11.21 RGR N° 02/2017**



Se permite la utilización de bandejas porta conductores plásticas para instalaciones a la intemperie. **11.5 RGR N° 02/2017**



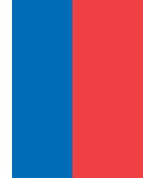
## Actualización RGR N° 02/2017

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 N° 02/2017.**



## Actualización RGR N° 02/2017

### 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 02/2017, Numeral 7.9.**



## Actualización RGR N° 02/2017

### 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. **Numeral 6.2, RGR 02/2017.**



## Actualización RGR N° 02/2017

### PROYECTOS EN TECHUMBRES ENTRE 10 kW y 30kW

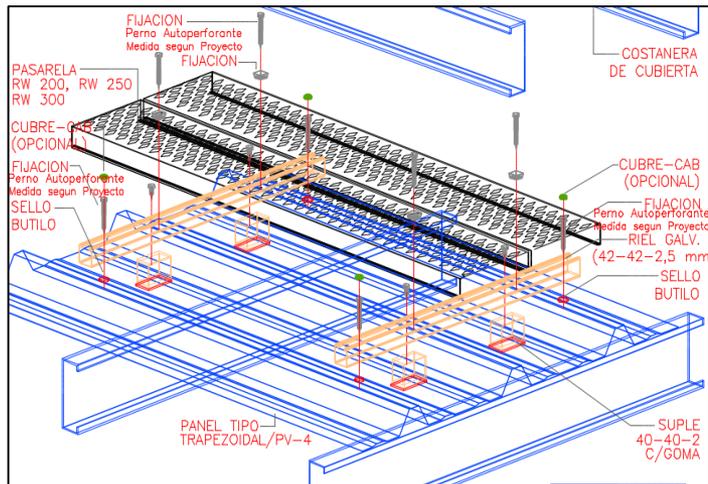


Los proyectos en techumbre cuya potencia instalada sea mayor o igual a 10 kW e inferior a 30kW deberán tener la infraestructura de acceso y cuerda de vida para permitir la mantención de la instalación fotovoltaica. **Numeral 7.7, RGR 02/2017.**



## Actualización RGR N° 02/2017

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° 02/2017**



Se establece el sello de energías renovables, el cual será de aplicación voluntaria. **Anexo N° 6**



**ENERGÍA RENOVABLE**  
Sistema Solar Fotovoltaico

Aquí se genera **energía limpia** para un país más sustentable

Folio inscripción SEC: **1234567890**

Código de verificación: **1234567890**

Valide esta instalación en [www.sec.cl](http://www.sec.cl)  
Ministerio de Energía

## Actualización RGR N° 02/2017

**Númeral 11.15 del RGR N° 02/2017**, los cables subterráneos deben estar canalizados en tuberías, debiendo cumplir con las condiciones de instalación que establece la sección 8.2.16 de la norma NCh Elec. 4/2003.

Adicionalmente por encima de la canalización deberá instalarse cinta de señalización que advierta la existencia de los cables eléctricos, no degradables en un tiempo menor a la vida útil del cable enterrado.



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Estructura con corrosión



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Canalizaciones:

- ✓ Canalización entre los diferentes componentes de la instalación, con observaciones.



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Canalizaciones:



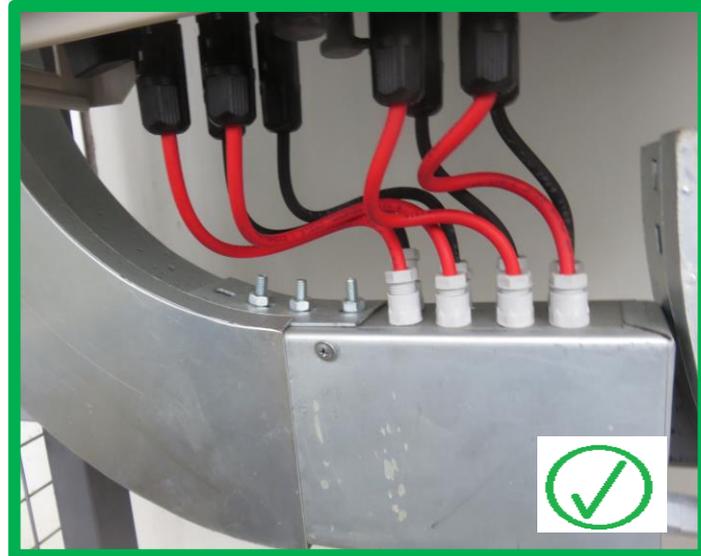
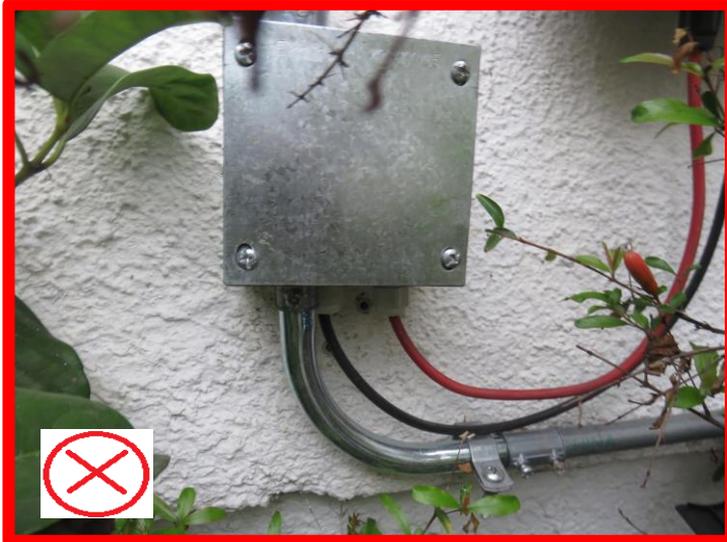
1. Se utilizan tuberías de PVC expuesta directamente a la radiación solar (**RGR 02/2017, numeral 11.4**).
2. Se utilizan tuberías de PVC sin fijación (**RGR 02/2017, numeral 11.1 y NCH Elec. 4/2003, numeral 8.2.9.10**).



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Canalizaciones:

- ✓ Canalización entre los diferentes componentes de la instalación.

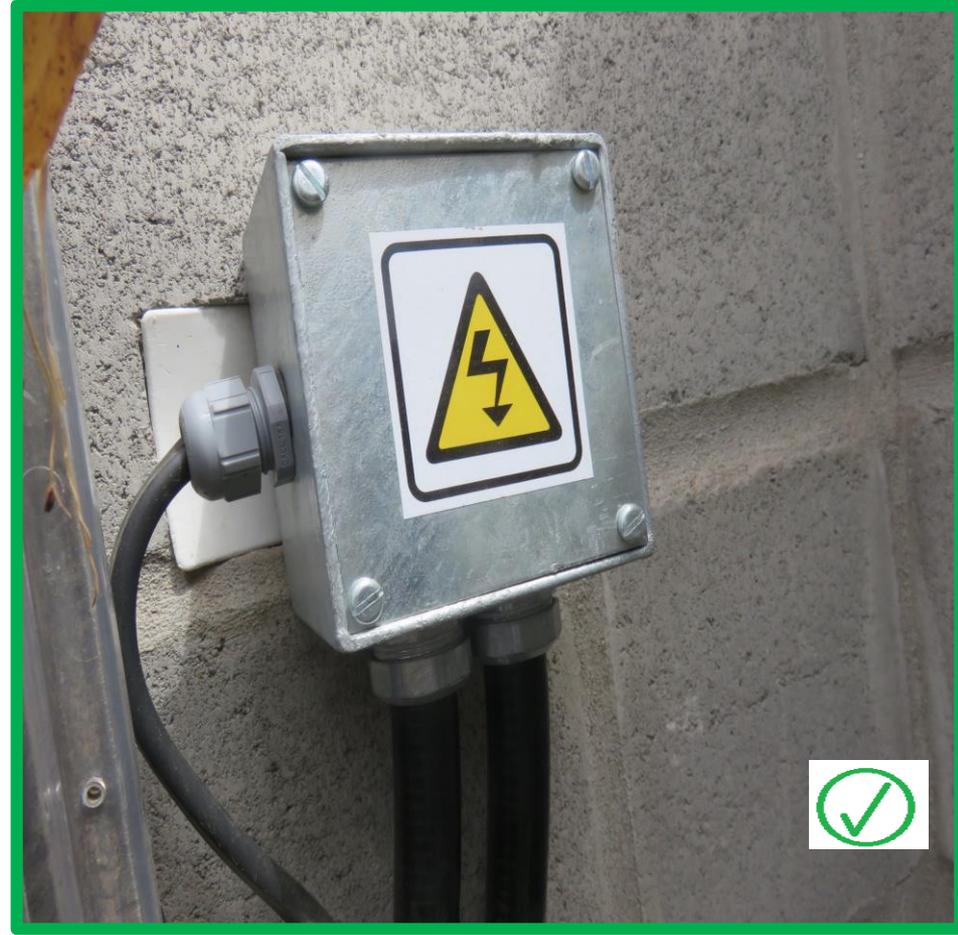


# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Hermeticidad de las canalizaciones



Tuberías metálicas deben considerar la condensación de agua en su interior  
**11.5 RGR N° 02/2017**



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Hermeticidad de las canalizaciones

Tuberías metálicas deben considerar la condensación de agua en su interior  
**11.5 RGR N° 02/2017**



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Sistema de puesta a tierra

El aterrizaje de los módulos o paneles, así como de los inversores y microinversores, se deberá realizar como lo establecen los diferentes fabricantes, con el fin de respetar la garantía de los productos. **15.4 RGR N° 02/2017**



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Sistema de puesta a tierra

La puesta a tierra de los módulos fotovoltaicos debe ser en el lugar del panel donde indica el fabricante, no se debe realizar una perforación del marco de módulos sin expresa autorización del fabricante.





# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Medición de tierra

Cumplimiento con el Valor de Puesta a Tierra (**RGR 02/2017, numerales 15.6 y 15.7**).



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:

### Identificación del tablero eléctrico (6.0.4 NCH Elec. 4/2003)



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

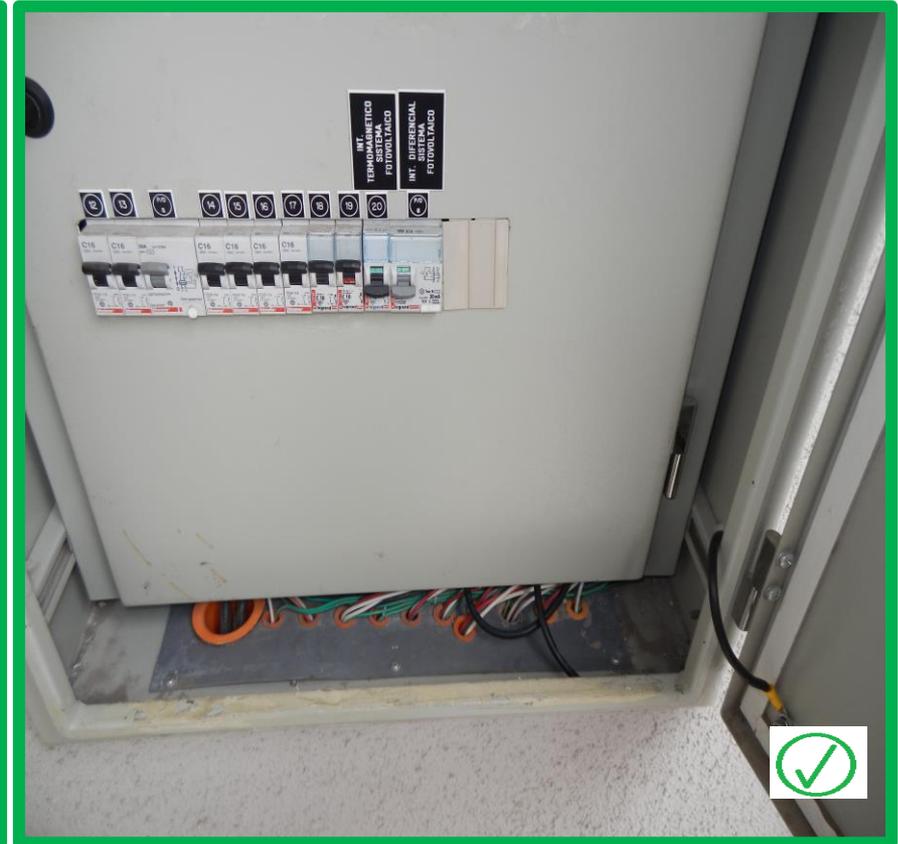
## Rotulación de tableros



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

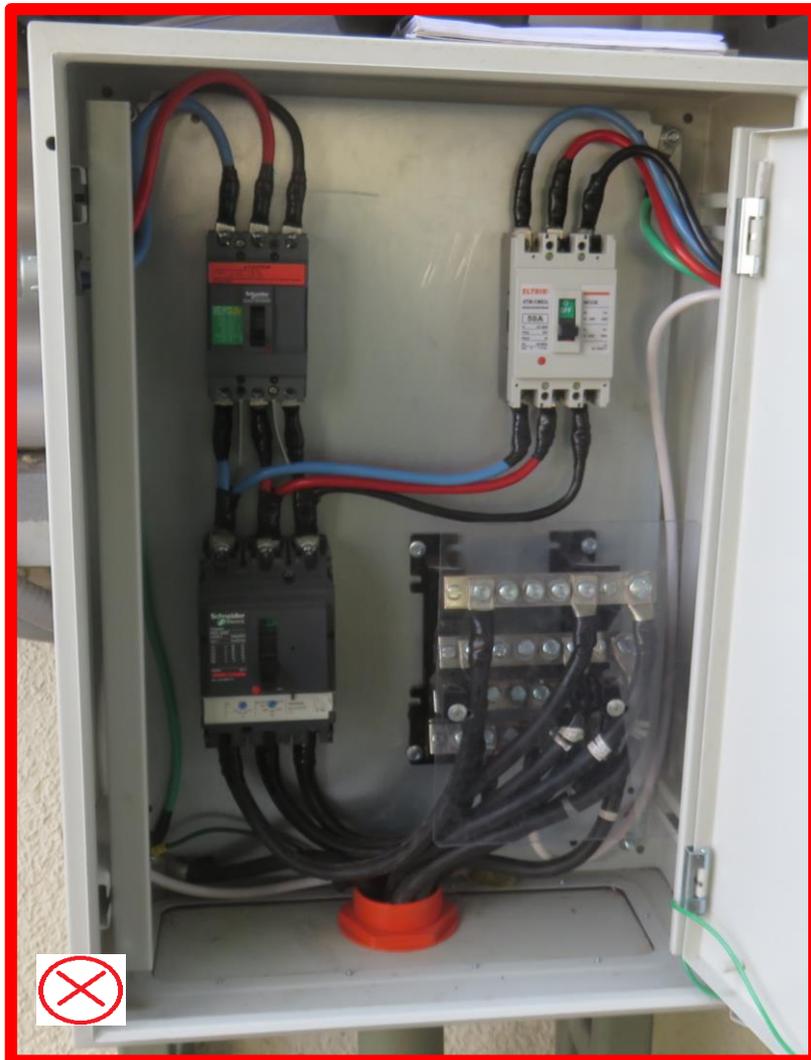
## Señaléticas:

### Rotulación de los circuitos y protecciones fotovoltaicas al interior del tablero eléctrico



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Tablero Fotovoltaico

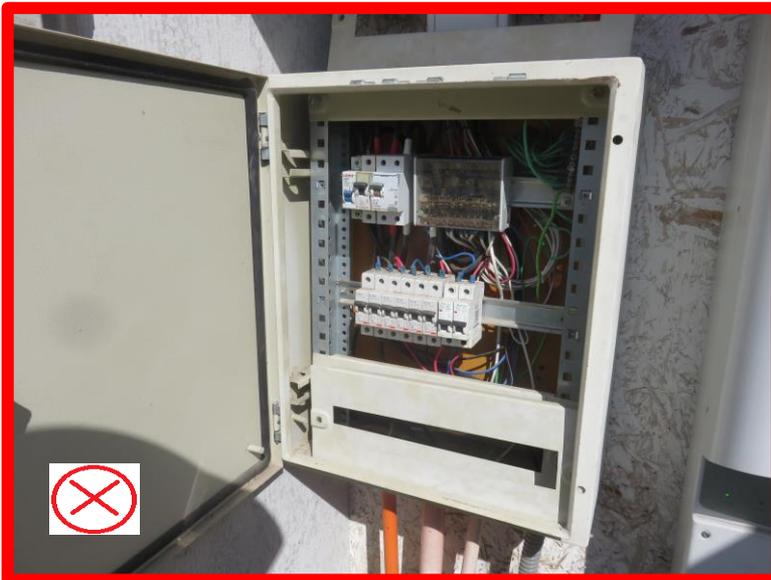


1. Instalación trifásica no cuenta con protección termomagnética tetrapolar, que corte fases y neutro (RGR 02/2017, numeral 14.15).
2. Instalación trifásica no cuenta con protección diferencial tetrapolar tipo A (RGR 02/2017, numeral 14.15).
3. Protecciones eléctricas no se encuentran rotuladas (RGR 02/2017 17.5)
4. Tablero eléctrico no cuenta con cubierta cubre equipos (RGR 02/2017, numeral 14.16).
5. Cableado y barras de distribución, no cumplen con el código de colores (RGR 02/2017, numeral 21.3.13).
6. Tablero eléctrico no cuenta con barra de tierra de protección (RGR 02/2017, numeral 14.17)
7. Se realizan derivaciones de dispositivo a dispositivo sin barras de distribución y se instala más de un conductor en un mismo borne (NCH Elec. 4/2003, numerales 5.0.2 y 6.2.2.1.).



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Tablero Fotovoltaico

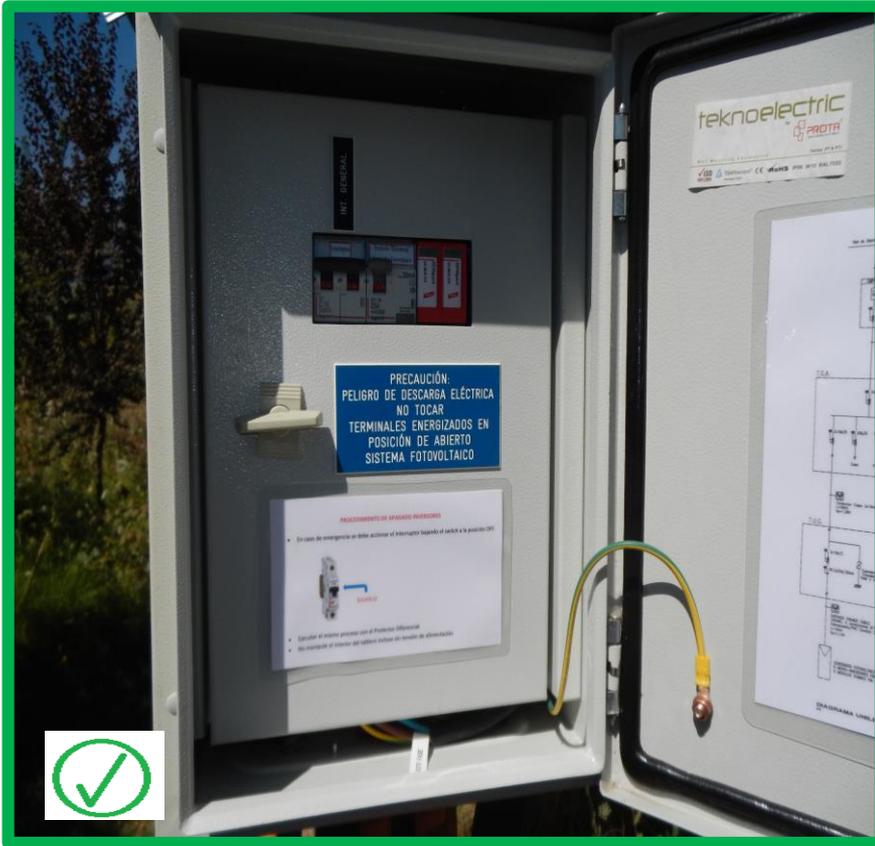


1. No se instala protección termomagnética bipolar (RGR 02/2017, numeral 14.15).
2. Instalación no cuenta con protección diferencial bipolar tipo A (RGR 02/2017, numeral 14.15).
3. Tablero eléctrico que contiene las protecciones fotovoltaicas no se encuentra normalizado (RGR 02/2017, numeral 14.16 y NCH Elec. 4/2003, capítulo 6)

# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:

Placa de identificación en la unidad de generación (para el caso de los microinversores, se dejará en el tablero eléctrico)

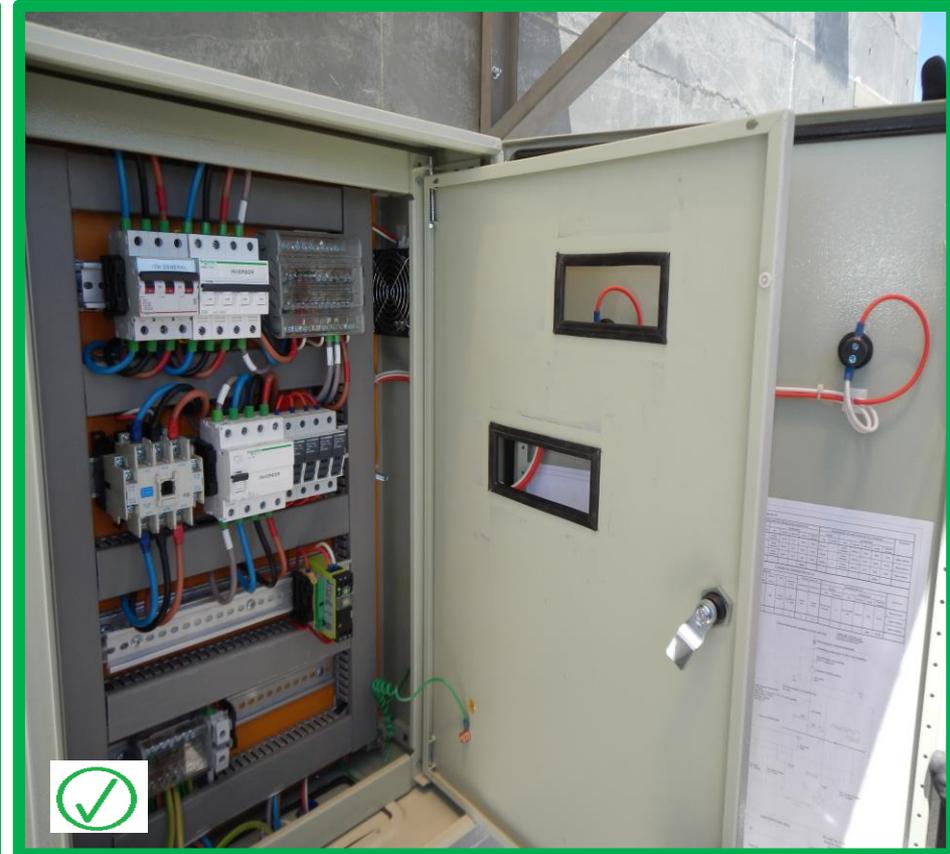
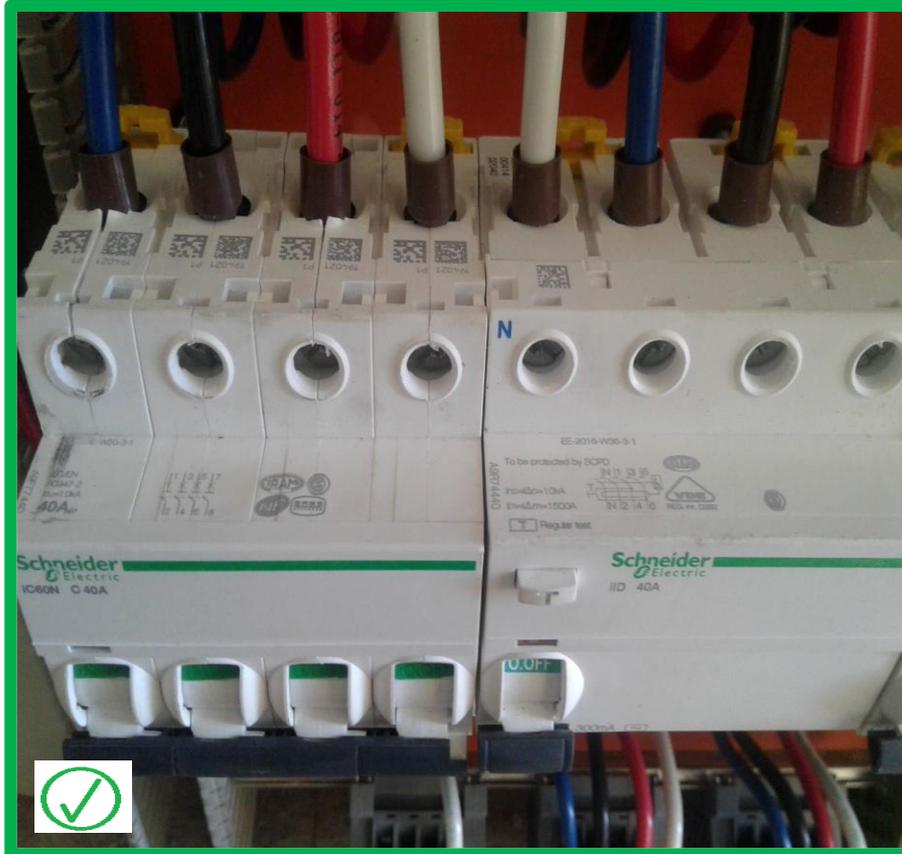


# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:

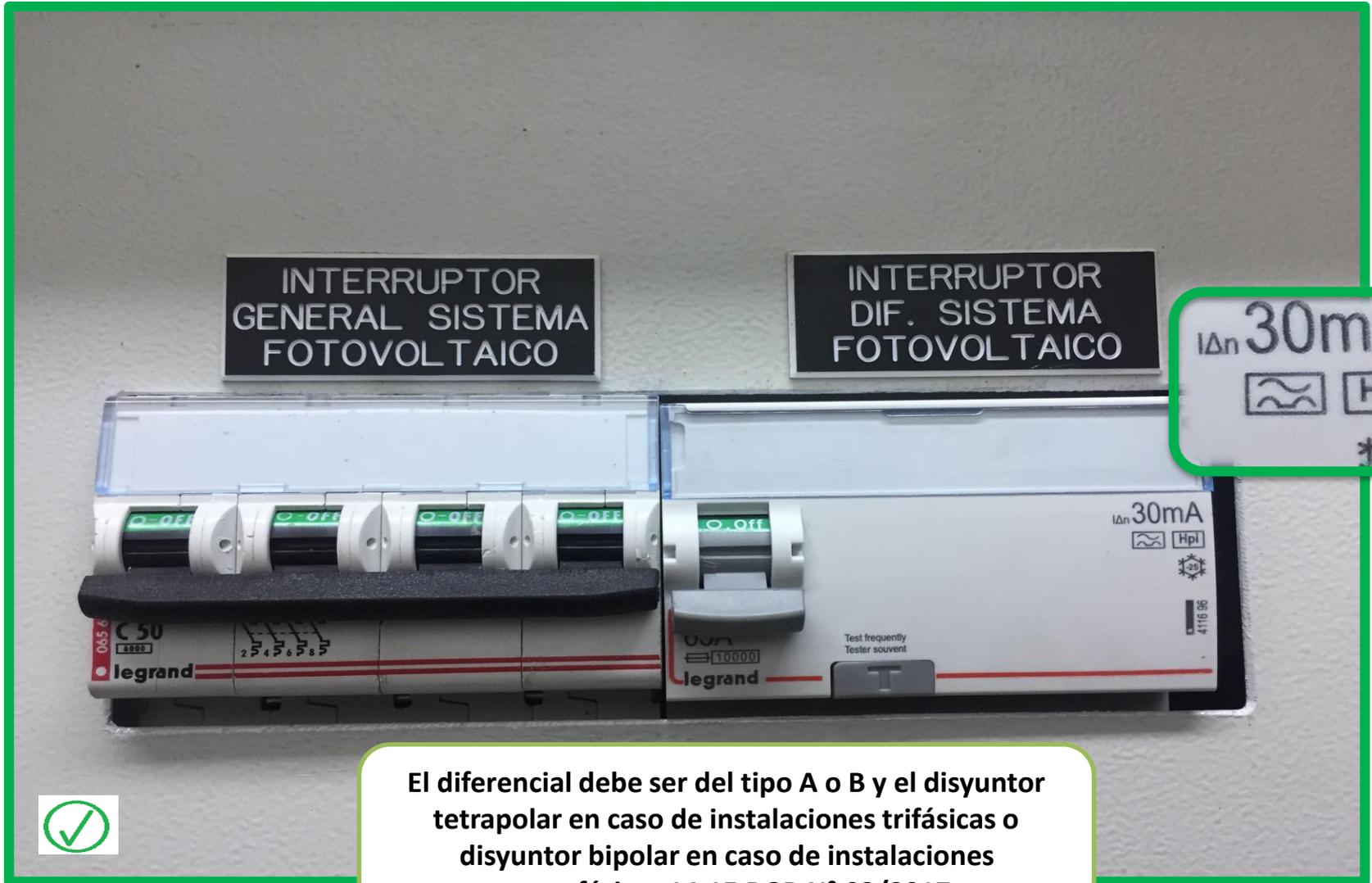


Cumplimiento del código de colores (NCh Elec. 4/2003, artículo 8.0.4.15)



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Uso de protecciones bipolares o tetrapolares y diferenciales tipo A o B



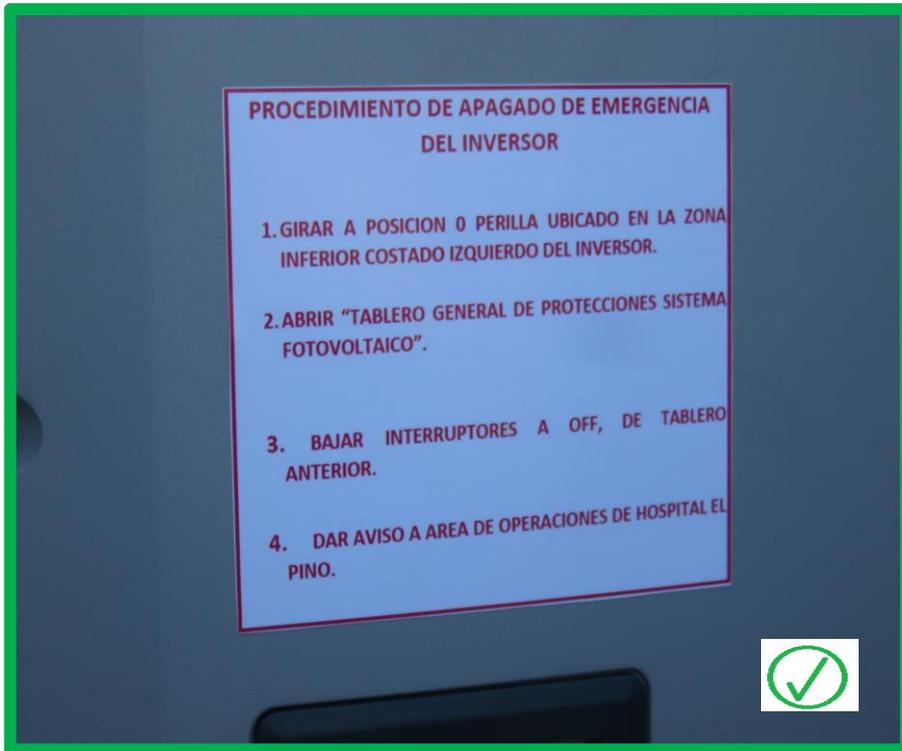
El diferencial debe ser del tipo A o B y el disyuntor tetrapolar en caso de instalaciones trifásicas o disyuntor bipolar en caso de instalaciones monofásicas 14.15 RGR N° 02/2017



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:

Procedimiento de apagado de otro tipo de inversores, que muestre simple y claramente a qué tablero dirigirse, que protecciones desconectar, etc.



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:



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 02/2017, numeral 17.1).

2. Señalética de papel en Inversor no es indeleble y duradera en el tiempo (RGR 02/2017, numeral 17.1).

3. Procedimiento de apagado no se explica de forma clara (RGR 02/2017, numeral 17.10).

# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:

Señalética de peligro en el panel fotovoltaico o su cercanía (17.4 RGR N° 02/2017)



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Señaléticas:

Señalética que indica que dicha propiedad cuenta con una unidad de generación fotovoltaica (debe ir en el medidor bidireccional – 17.2 RGR N° 02/2017)



El tamaño de la placa será como mínimo de 70 mm por 40 mm. La inscripción será indeleble y la letra tendrá un tamaño de 5 mm como mínimo.

17.3 RGR N° 02/2017



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## Señaléticas:

Señalética de peligro al cual se exponen las personas para realizar intervenciones seguras (17.9 RGR N° 02/2017)



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Cable fotovoltaico

Los conductores a utilizar en la unidad de generación fotovoltaica deberán ser conductores tipo fotovoltaicos, PV, PV1-F, Energyflex, Exzhellent Solar ZZ-F (AS), XZ1FA3Z-K (AS) o equivalente, que cumplan con los requisitos para su uso en sistemas fotovoltaicos en conformidad a la norma UNE-EN 50618 o TÜV 2 pfg 1169/08.2007; **11.12. del RGR N° 02/2017.**



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Revisión de conectores tipo MC4, que estén ocultos del sol

Los cables de CC no deben tocar la parte trasera del módulo fotovoltaico, deben estar amarrados y ordenados ni estar sometidos a esfuerzos mecánicos (**numeral 11.6 del RGR 02/2017**)



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Conectores 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 la norma IEC 60998-1. **9.3 y 9.3.1. del RGR N° 02/2017.**



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS SEÑALÉTICA Y ORDEN DE CABLEADO

1. Unidades de generación no cuentan con señalética (**numeral 17.4 RGR 02/2017**).
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 11.6 y 11.8 del RGR 02/2017)



## BUENAS Y MALAS 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.  
21.3.26 del RGR N° 02/2017.



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

## APÉNDICE 4.2 RGR 02/2017

### AJUSTE PARA LA PROTECCIÓN RI



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

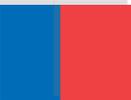
$$220 * 1,1 = 242 \text{ V}$$

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

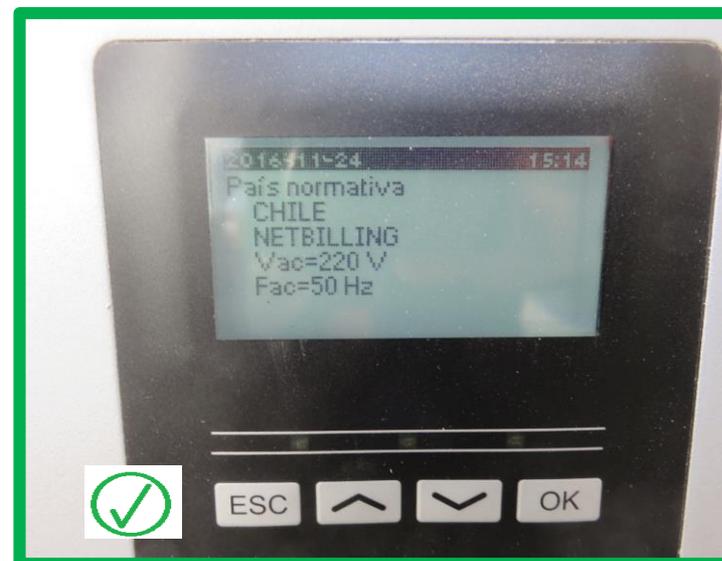
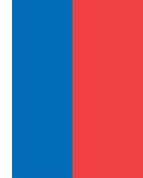
Protecciones AC Interruptor General	Protector Diferencial		Protector termomagnético		
	Tipo (A o B)		Marca		
	Corriente Residual (mA)		Corriente nominal (A)		
	Corriente Nominal (A)		Capacidad (kA)		
	Prueba test		Curva de liberación		
Ubicación		Tipo (bipolar o tetrapolar)			
Inversor	Funciones		Ajustes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

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

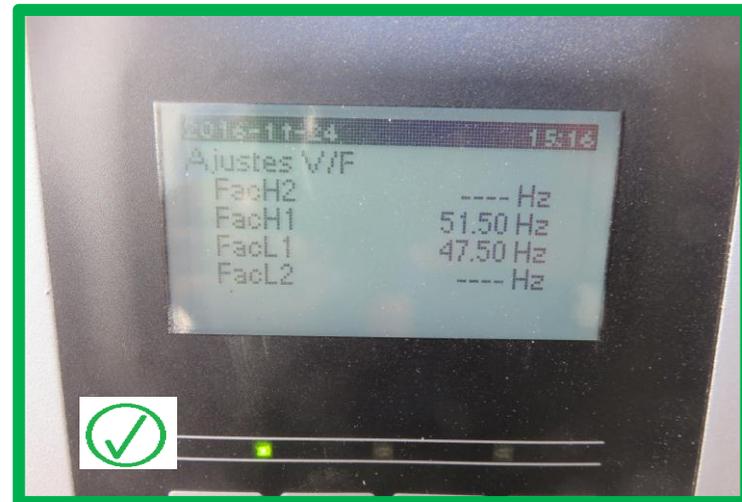
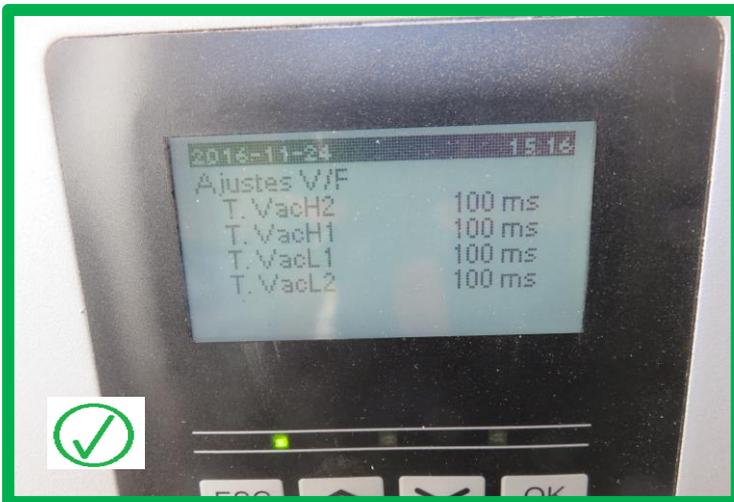
$$220 * 1,1 = 242 \text{ V}$$



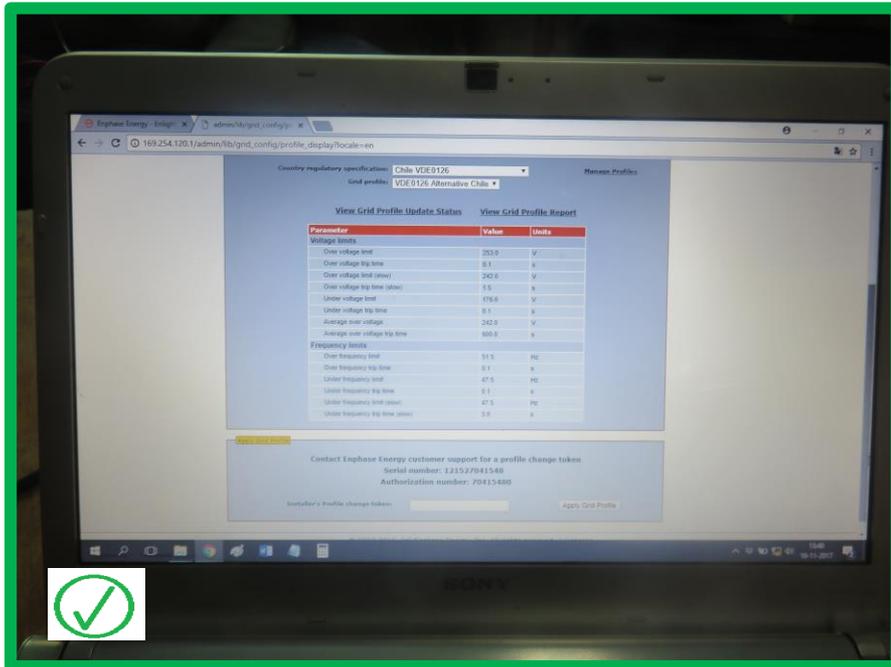
# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS INVERSORES CON PERFIL DE RED CHILE



# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS INVERSORES CON PERFIL DE RED CHILE QUE PERMITE MOSTRAR LA CONFIGURACIÓN DE LA PROTECCIÓN RI



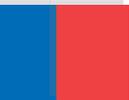
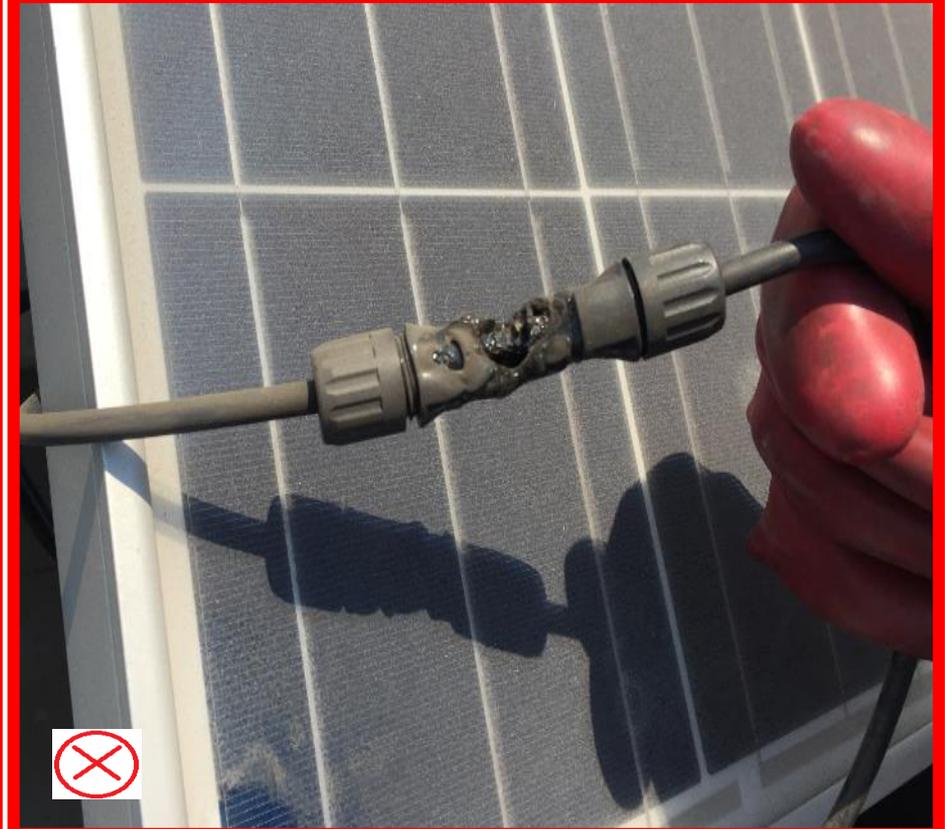
# BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS MICROINVERSORES CON PERFIL DE RED CHILE QUE PERMITE MOSTRAR LA CONFIGURACIÓN DE LA PROTECCIÓN RI



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Revisión de correcta conexión en conectores tipo MC4

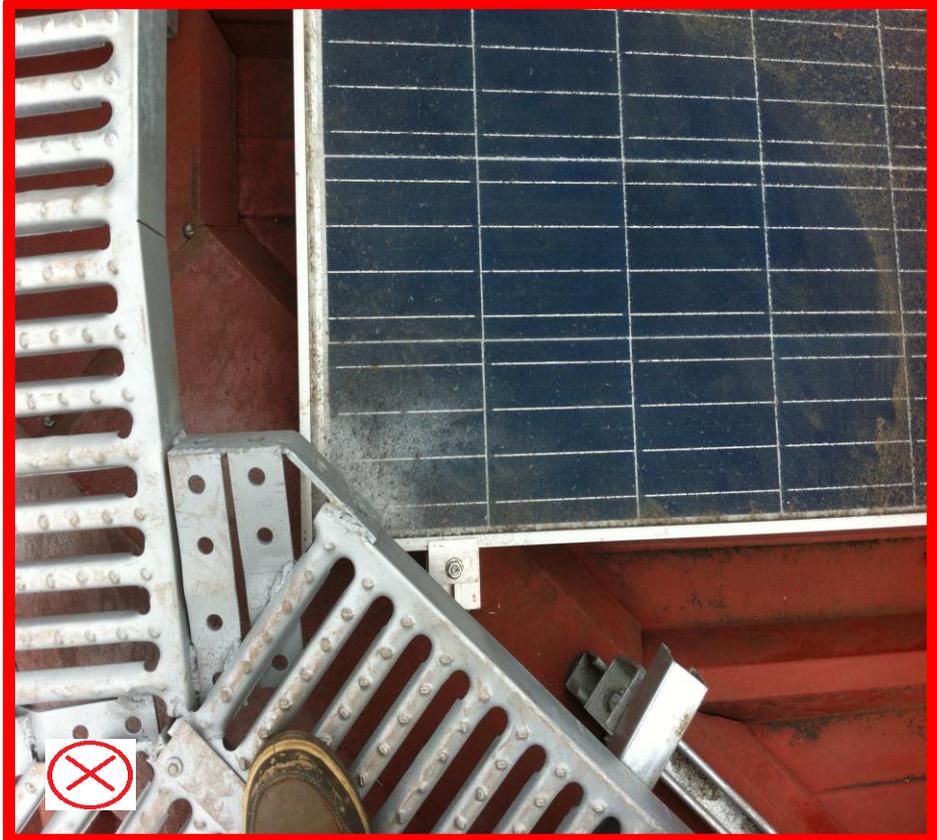
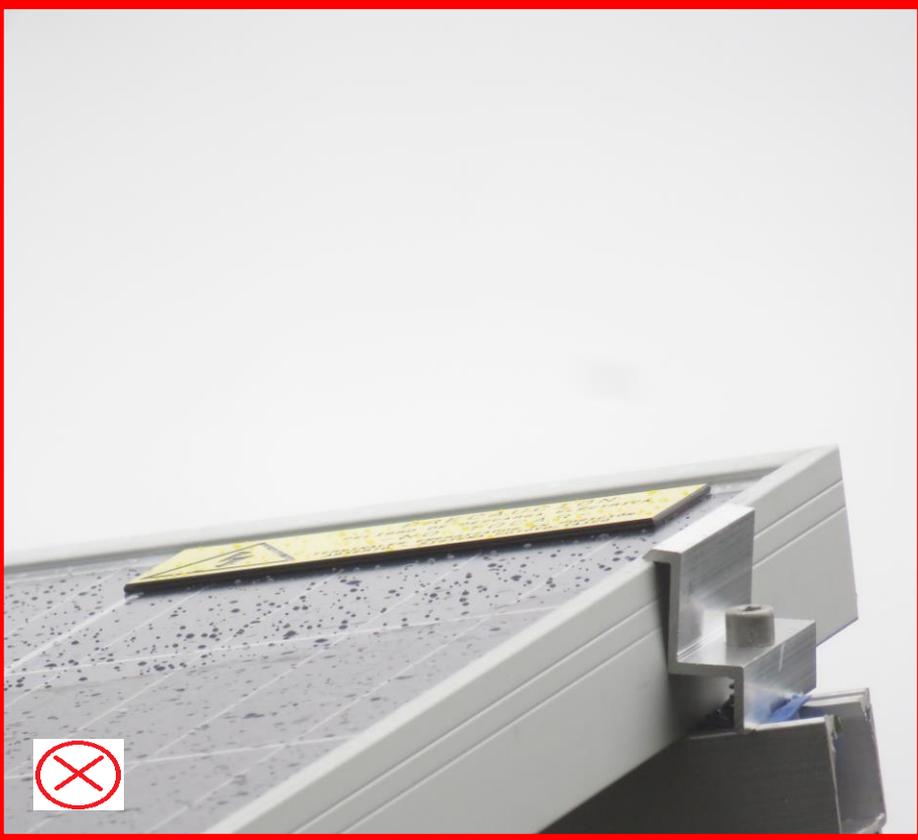
Se debe corroborar la correcta unión entre los conectores y los cables fotovoltaicos. ¡SIEMPRE FIJARSE QUE EL CONECTOR ESTÉ LIMPIO!



## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Sombras permanentes

Se debe tener presente que las sombras permanentes producen daño irreversible en los paneles FV.



RGR N° 02/2017, Numeral 8.8

## BUENAS Y MALAS PRÁCTICAS

### Instalación en techumbre

Instalación de 40 kW sin pasillo técnico, cuerda de vida y vía de tránsito para mantenimiento de los sistemas fotovoltaico en techumbres **(7.8 del RGR N° 02/2017)**.



# INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS A RED LEY 20.571



**Unidad de Energías Renovables**

