



# **Hacia un futuro eléctrico:** conociendo la electromovilidad y su regulación

Octubre 2024 – Seminario de Electromovilidad

# Agenda

- I. Contexto sobre Electromovilidad.
- II. Pliego Técnico Normativo RIC N°15.
- III. Diseño de una Infraestructura de Recarga de Vehículo Eléctrico - Habitacional
- IV. Ejecución de un Proyecto de una Infraestructura de Recarga de Vehículo Eléctrico - Habitacional
- V. Buenas y Malas Prácticas de Instalaciones Eléctricas.







1

**Contexto sobre  
electromovilidad**

# Electromovilidad

*Es el uso de sistemas de impulso o tracción que utilizan energía eléctrica aplicados a distintos medios de transporte.*

- Se trata de una transformación en la forma en que se desplazan personas y mercancías, promoviendo el uso de tecnologías y sistemas que dependen de la electricidad en lugar de combustibles fósiles.





# Casos de éxitos en Chile



- Propulsado por motores eléctricos y una batería de 200 kWh a 300 kWh (BYD C7).
- Recarga de 0 a 100% en 5 horas.
- Recarga del 20% al 100% en 4 horas.
- Autonomía de 200 a 250 kilómetros.
- 2480 buses eléctricos un 37% del total.
- 40 buses eléctricos en Antofagasta.

- Propulsado por motores eléctricos y un sistema de alimentación por Catenaria o Tercer Riel.
- Inaugurado el 15 de septiembre de 1975.
- Transporta más de 2,5 millones de pasajeros al día



# Casos de éxitos en Chile



- Este programa busca potenciar la electromovilidad en el segmento del transporte liviano a través del recambio de vehículos a combustión interna por tecnología 100% eléctrica.
- Primera Versión: Recambio de 50 vehículos a combustión
- Segunda Versión: Recambio de 93 vehículos a combustión
- Tercera Versión\*: Recambio de 299 vehículos a combustión

- 10 SUV eléctricos
- Batería de 50 kWh con autonomía de 320 kms.
- Recarga de 5 horas con cargador semi-rápida: autonomía de 320 km (100%)
- Recarga de 30 minutos con cargador rápido: autonomía de 256 km (80%)
- 5 punto de carga de 7,4 kw (semi-rápido) en municipio.
- Uso: Actividades de Prevención y Disuasión de delitos





## Celulares Función: Hacer y recibir llamadas



1985

2024

- 32% Redes sociales
- 25% Cámara de fotos
- 20% WhatsApp y apps
- 10% Correos electrónicos
- 8% Consultas Google
- 5% Hacer/recibir llamadas

## Relojes Función: Mirar la hora



Breguet Reine de Naples.  
1er reloj de pulsera de  
mujer. 1810



Santos Cartier  
1er reloj de pulsera  
de caballero. 1912



Hamilton Pulsar PSR  
1er reloj digital  
1970



GEAK Watch  
1er reloj inteligente  
2013



Omron HeartGuide  
Reloj tensiómetro con  
Tecnología Oscilométrica 2020

- 10% GPS
- 10% WhatsApp y apps
- 10% Control actividad física
- 7% Llamadas
- 3% Correos electrónicos
- 60% Mirar la hora

1810

2024

## Vehículos Función: Desplazarse



Carruaje tirado  
por caballos  
Siglo XIX



Ford Motor Company  
Ford T  
1908



Furgoneta Mercedes MB100  
1er vehículo autónomo  
1986



Mitsubishi i-Miev  
1er VE que da electricidad  
en catástrofes. 2011



Volkswagen ID.3 eléctrico  
1er vehículo que 'habla'  
con luces. 2020

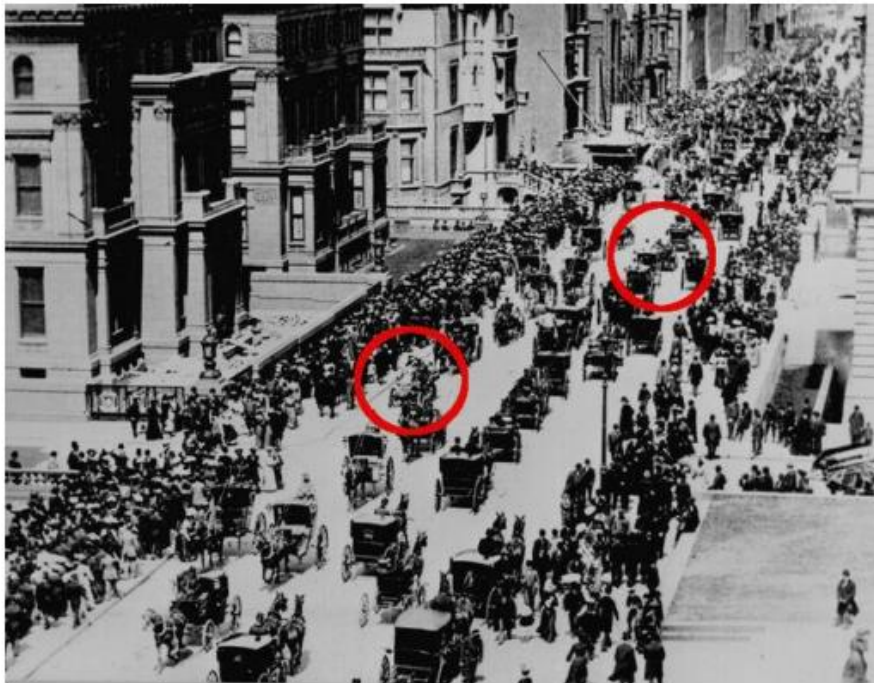
- 80% Desplazarse
- 10% Radio-Pantalla-tráfico
- 10% Conectividad GPS
- ?? Almacenamiento Energía
- ?? Conducción Autónoma
- ?? Gestión carga
- ?? VE Bidireccional

Siglo XIX

2024

# Innovación en transporte

Quinta Avenida-Nueva York- 1900



...sólo 2 Vehículos Motorizados

Quinta Avenida-Nueva York- ???

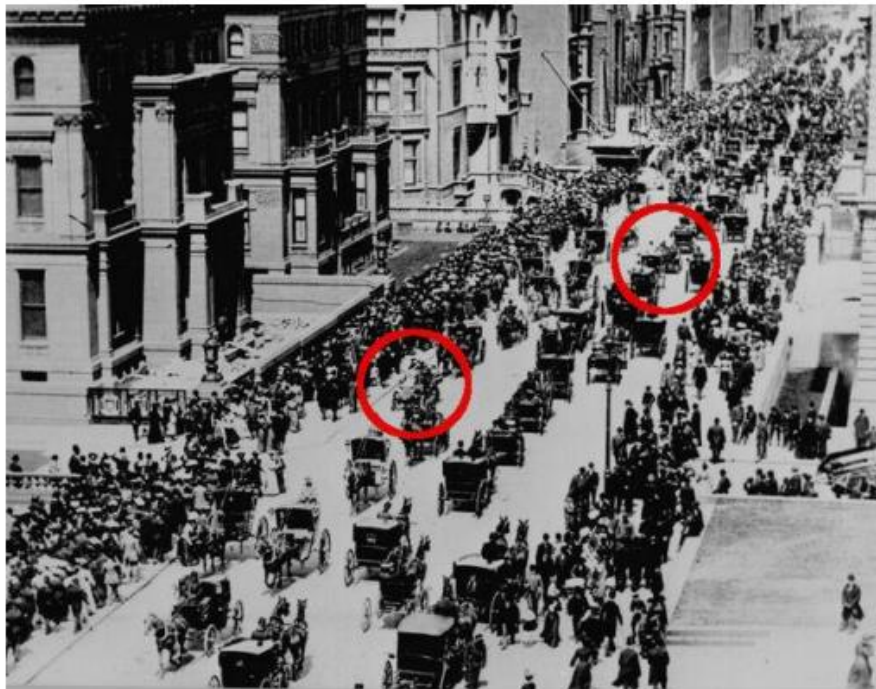


...sólo 1 Carruaje a caballo



# Innovación en transporte

Quinta Avenida-Nueva York- 1900



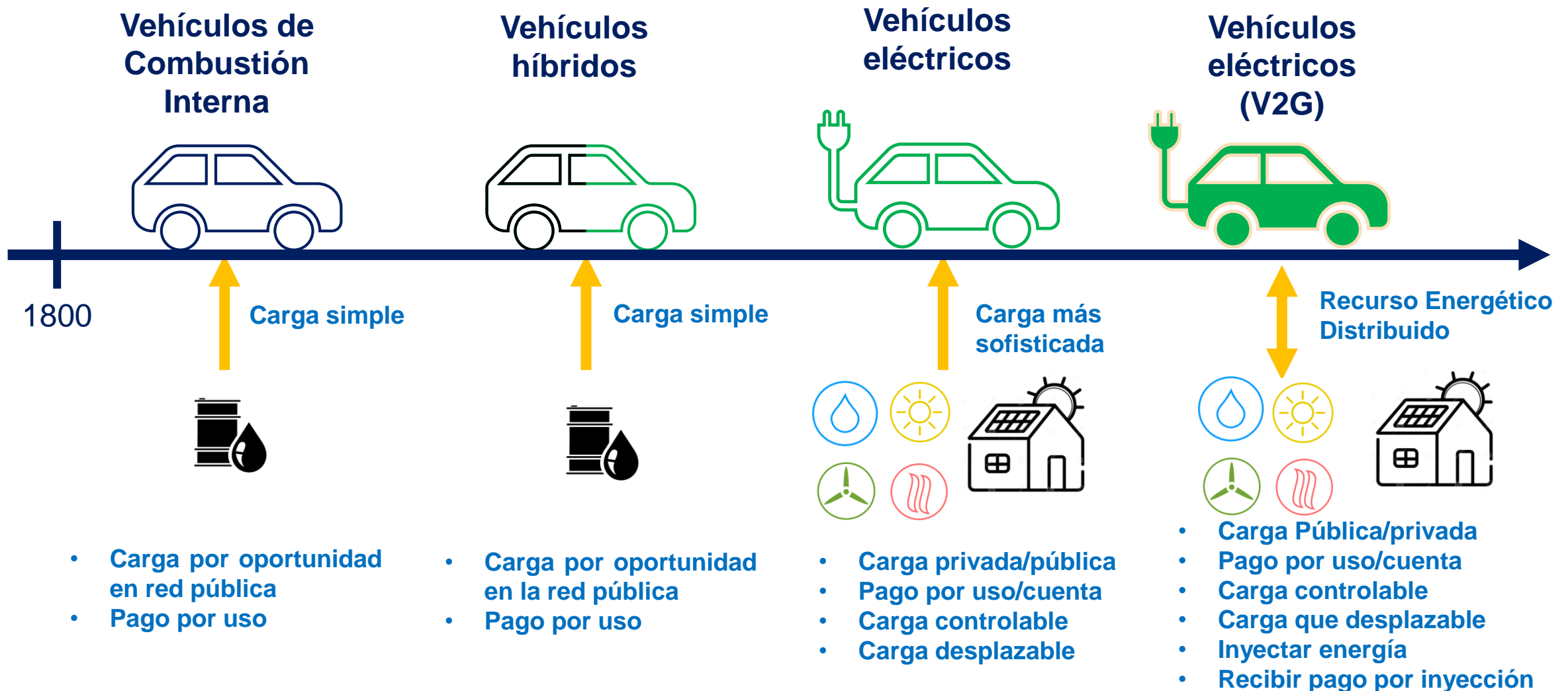
...sólo 2 Vehículos Motorizados

Quinta Avenida-Nueva York- 1913



...sólo 1 Carruaje a caballo

# ...más que una simple carga de energía





# Contexto sobre normativas relacionadas con electromovilidad.

## Contexto

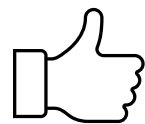
Uno de los factores principales para alcanzar la carbono neutralidad en el país, es fomentar la **eficiencia en el transporte**. En este sentido y por la disposición de esta Superintendencia por colaborar en la creación y el perfeccionamiento de los procedimientos o normativas que son de su competencia, se trabajó en una actualización al Pliego Técnico Normativo RIC N°15 donde se incorporan:



Ley de Eficiencia Energética, velar por la **interoperabilidad**  
(**Ley 21.305**)



Ley de Almacenamiento y electromovilidad, carga **V2G**  
(**Ley 21.505**)



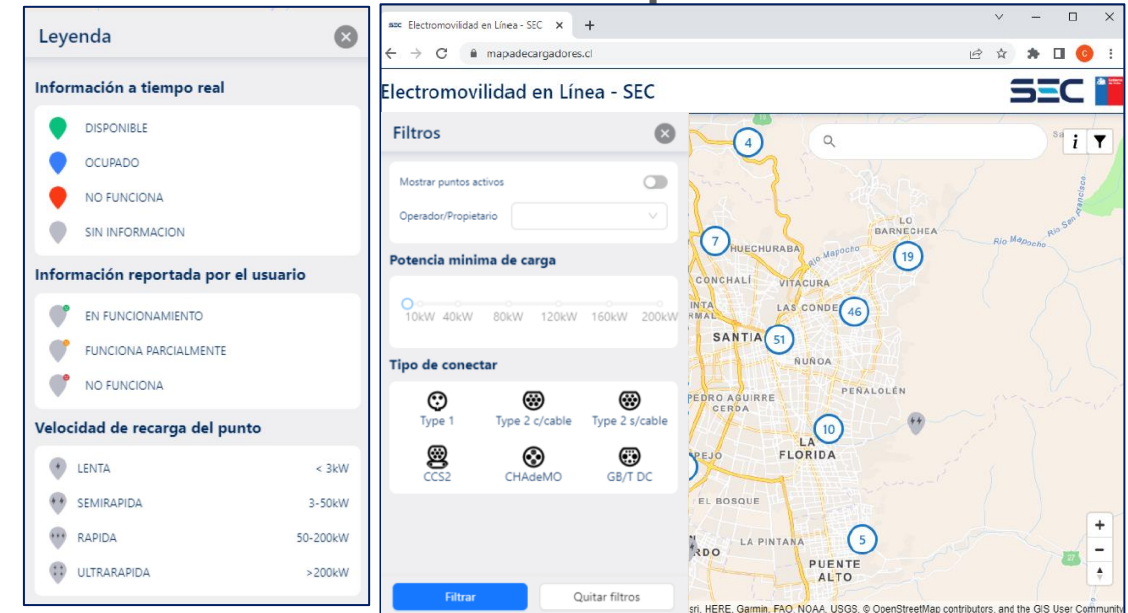
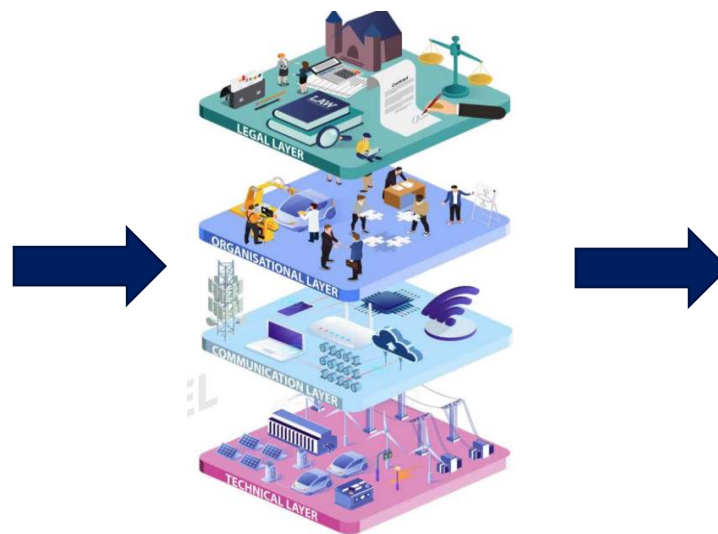
Modificaciones de **Normativas** de electromovilidad  
(**Decreto 145**).



# Contexto sobre normativas relacionadas con electromovilidad

Ley de Eficiencia Energética, implementación la interoperabilidad (**Ley 21.305**)

## Plataforma de Interoperabilidad -SEC



## Actualización RIC 15 - 2024.

### IRVE Servicio de recarga pública

- Toda IRVE deberá informar a la Superintendencia el estado del cargador y conectores.
- Los SAVE y Conectores deberán contar con una identificación
- Los SAVE que presten servicio de recarga pública, deberán cumplir con la disponibilidad establecida en el instructivo técnico de interoperabilidad.

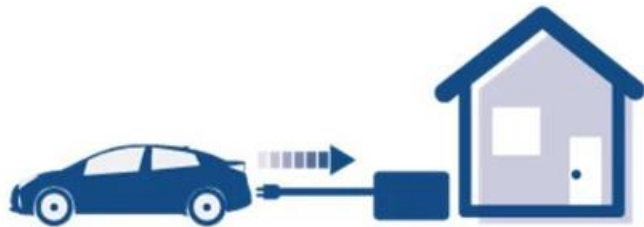
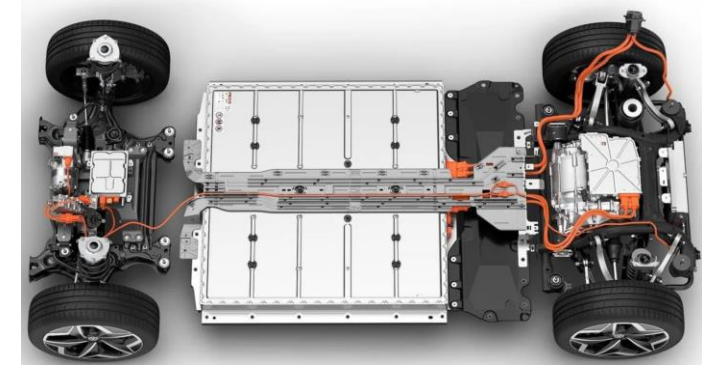




# Contexto sobre normativas relacionadas con electromovilidad

Ley de Almacenamiento y Electromovilidad, carga V2G (**Ley 21.505**)

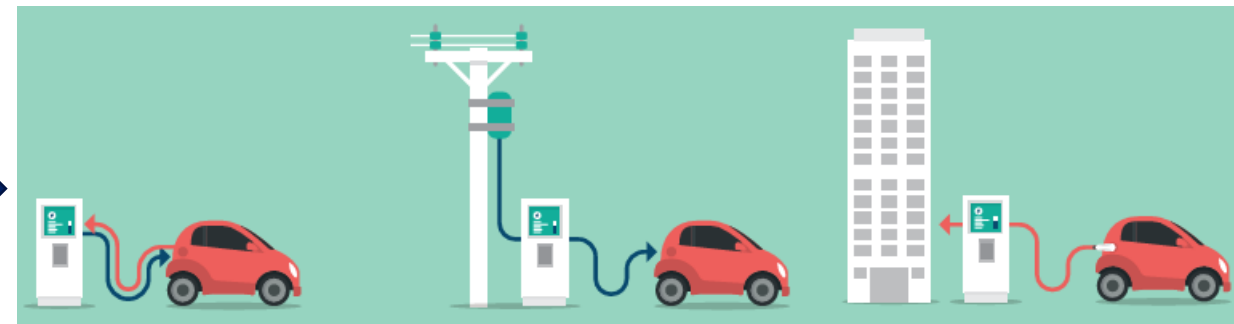
La ley habilita a los vehículos eléctricos para que puedan ser considerados como equipos de almacenamiento.



De esta forma, un vehículo eléctrico podría conectarse a la red e inyectar energía, y que esa energía sea valorizada

En consecuencia, la Ley 21.505 busca promover una combinación entre los roles de la generación y el consumo, lo que se conoce a nivel comparado como “**prosumidor**”.

- ✓ Producir energía e inyectarla al sistema
- ✓ Ser consumidor de energía.



# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## Modificaciones de Normativas de electromovilidad (Decreto 145).

MODIFICA DECRETO N° 145, DE 2017, DEL  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y  
TELECOMUNICACIONES, SUBSECRETARÍA DE  
TRANSPORTES.

SANTIAGO,

DECRETO N° \_\_\_\_\_/

- 1. REEMPLÁZASE** en el numeral 2 del artículo 2° la frase "o GB/T 20234 - 2015 Connection set for conductive charging of electric vehicles y con la aprobación de Proyecto Especial que dispone el numeral 5.8 del Pliego Técnico Normativo RIC N° 15 Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles", por la siguiente:

"GB/T 20234 - 2015 Connection set for conductive charging of electric vehicles y GB/T 34657-2 - 2017 *Interoperability test specifications of electric vehicle conductive charging -- Part 2: Vehicle*"; u otras normas distintas a las precedentes, que cuenten con la aprobación de Proyecto Especial que dispone el Pliego Técnico Normativo RIC N° 15 Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles - SEC", aprobado por la resolución exenta N° 33.374 de 30 de septiembre de 2020, o la que lo reemplace."



Conector GB/T AC



- 4. REEMPLÁZASE** el numeral 7 del artículo 2°, por el siguiente:


"7. Adaptador del cable de carga: Este accesorio será obligatorio para vehículos que cuenten con sistemas de acoplamiento de carga de corriente alterna que cumplan con la norma GB/T 20234 - 2015 Connection set for conductive charging of electric vehicles. El adaptador del cable de carga deberá estar autorizado por el fabricante del vehículo y deberá disponer de un conector compatible con los conectores Tipo 2 sin cable, definidos en el Pliego Técnico Normativo RIC N° 15 "Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", aprobado por la resolución exenta N° 33.374 de 30 de septiembre de 2020, o la que lo reemplace, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Asimismo, este adaptador y todo otro usado en vehículos de




# Contexto sobre normativas relacionadas con electromovilidad

## Normativas





Ministerio de  
Energía  
Gobierno de Chile



**SEC**  
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD  
Y COMBUSTIBLES

**PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO**

**MATERIA**

**FUENTE LEGAL**


**FUENTE REGLAMENTARIA**

: RIC N°15


: INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

: DECRETO CON FUERZA DE LEY N° 4/20.018, DE 2006, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS.

: DECRETO N°8, DE 2019, DEL MINISTERIO DE ENERGÍA, REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE



Ministerio de  
Energía  
Gobierno de Chile



**SEC**  
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD  
Y COMBUSTIBLES

**RESOLUCION**

Santiago, 18


**UNIDAD DE SOSTENIBILIDAD**

**PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO RIC N°15**

**INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA**

**DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

VERSIÓN 2024





Ministerio de  
Transportes y  
Telecomunicaciones  
Gobierno de Chile

**Decreto 145**


ESTABLECE REQUISITOS TÉCNICOS, CONSTRUCTIVOS Y DE SEGURIDAD PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS QUE INDICA

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES; SUBSECRETARÍA DE TRANSPORTES





Ministerio de  
Energía  
Gobierno de Chile



**SEC**  
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD  
Y COMBUSTIBLES

ESTABLECE PROCEDIMIENTO DE PUESTA EN SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA PARA LA CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS


ACC 2085767/ DOC 1850870/

RESOLUCIÓN EXENTA N° 26339


SANTIAGO, 15 NOV 2018

VISTOS:

La ley N° 18.410, orgánica de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles; el DFL 4/20018 de 2006, del Ministerio de Economía,



Ministerio de  
Energía  
Gobierno de Chile



**SEC**  
SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD  
Y COMBUSTIBLES

RESOLUCION EXENTA ELECTRONICA N° 26804

Santiago, 25 de Julio de 2024

**UNIDAD DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA**

MAT: APRUEBA LA ACTUALIZACIÓN DEL RÉGIMEN PARA LA AUTORIZACIÓN DE PRODUCTOS DE USO EN INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

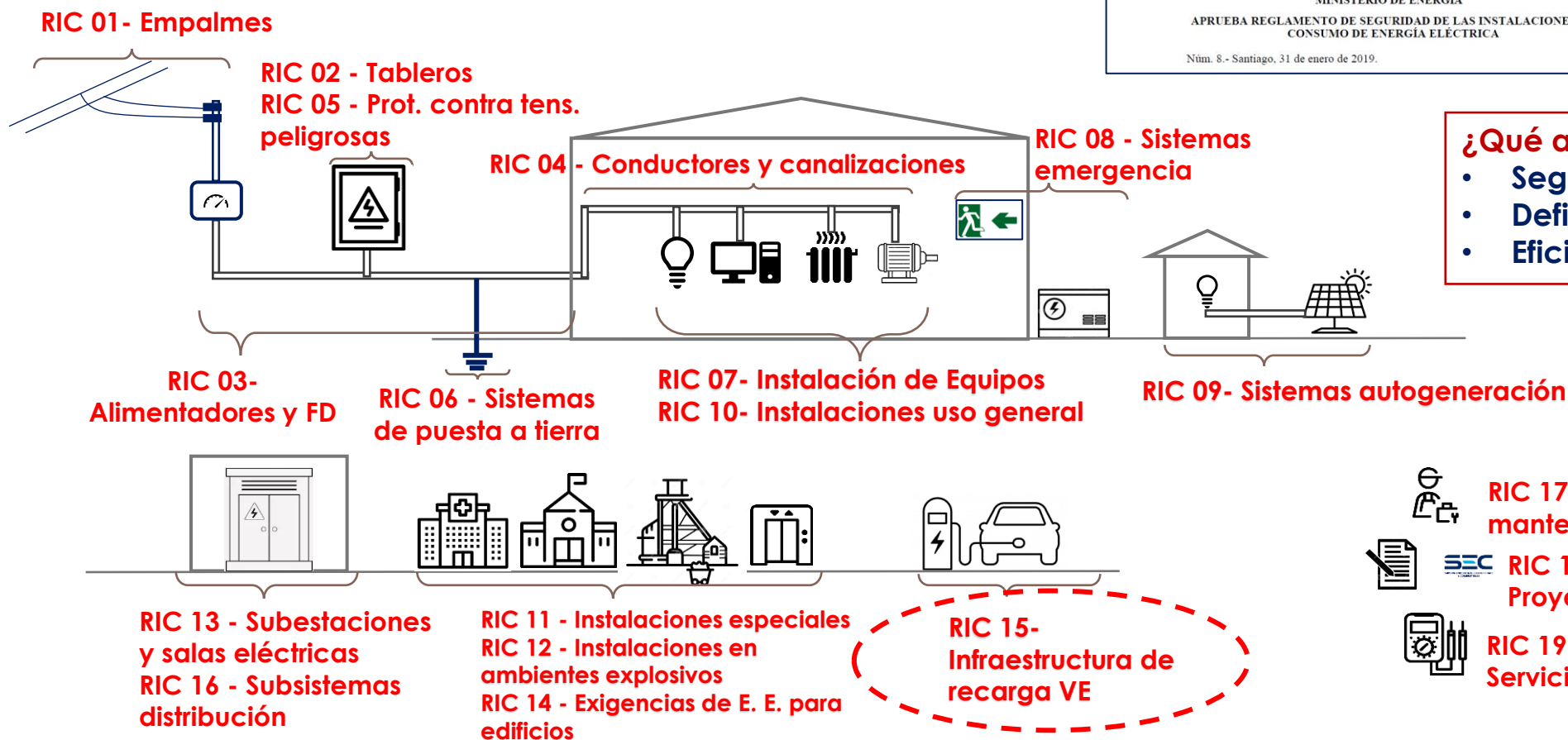
VISTOS

# REGULACIÓN Y ESTÁNDARES – IRVE

## Pliegos Técnicos Normativos

➤ Decreto Supremo N°8, de 2019, del Ministerio de Energía

DIARIO OFICIAL		
DE LA REPUBLICA DE CHILE		
Ministerio del Interior y Seguridad Pública		
LEYES, REGLAMENTOS, DECRETOS Y RESOLUCIONES DE ORDEN GENERAL		
Núm. 42.596	Jueves 5 de Marzo de 2020	Página 1 de 6
Normas Generales		
CVE 1735337		
MINISTERIO DE ENERGÍA		
APRUEBA REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA		
Núm. 8.- Santiago, 31 de enero de 2019.		



¿Qué aborda el RIC 15?

- Seguridad y calidad
- Definición de Estándares
- Eficiencia de redes





# 2

Pliego Técnico  
Normativo RIC N°15



# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 1. Objetivo 2. Alcance y Campos de Aplicación

El objetivo del presente pliego técnico es establecer los requisitos integrales de seguridad, eficiencia y accesibilidad que debe cumplir la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, híbridos enchufables, ya sean livianos, medianos y pesados, con el fin de promover el desarrollo sostenible de la movilidad eléctrica y garantizar la protección de las personas y cosas.



El alcance del presente pliego técnico es establecer los requisitos de seguridad que deberán cumplir las instalaciones de consumo de energía eléctrica destinadas a la recarga de vehículos eléctricos, ubicadas en lugares públicos y privados del país.



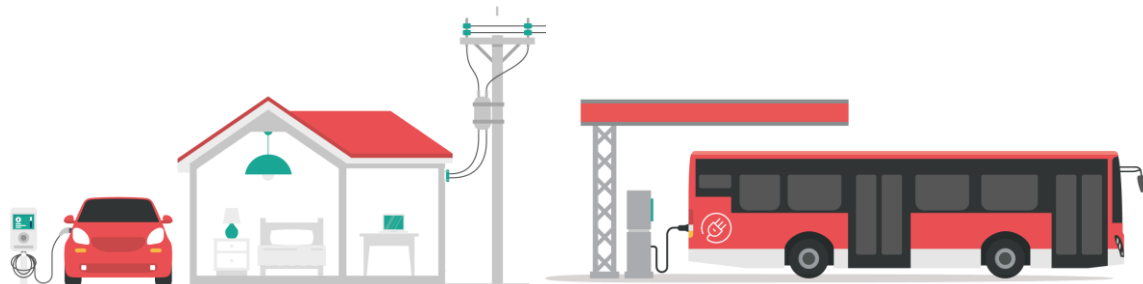


# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

¿Qué regula el RIC N°15?

## Servicio de Recarga Privada

- Instalaciones individuales
- Edificios o Conjuntos Habitacionales
- Centro de carga de transporte público.
- Electroterminales.



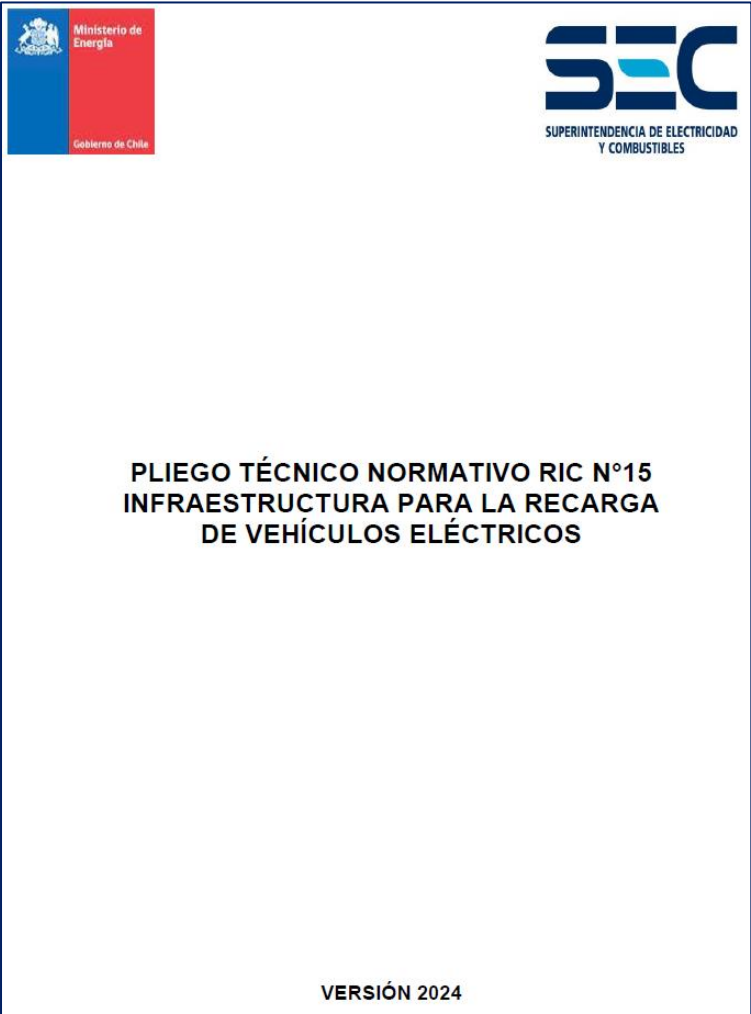
## Servicio de Recarga Pública

- Servicio de recarga público ubicadas en BNUP
- Servicio de recarga público ubicadas fuera de BNUP.
- Área de Servicio en Carreteras interurbanas



# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## Contenido del Pliego Técnico Normativo RIC 15



ÍNDICE	
1	OBJETIVO ..... 3
2	ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN ..... 3
3	REFERENCIAS NORMATIVAS ..... 3
4	TERMINOLOGÍA ..... 5
5	DISPOSICIONES GENERALES ..... 11
6	MODOS Y CASOS DE CARGA ..... 12
7	EMPALME ..... 13
8	TABLEROS ..... 14
9	ALIMENTADORES ..... 15
10	CONDUCTORES Y CANALIZACIONES ..... 16
11	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ..... 18
12	DIMENSIONAMIENTO DE CIRCUITOS Y PROTECCIONES ..... 19
13	INTERCONEXIÓN CON INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE CONSUMO ..... 21
14	CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL TIPO DE INSTALACIÓN ..... 22
15	MONTAJE Y DISPOSICIÓN DE EQUIPOS ..... 27
16	SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS ..... 28
17	IRVE CON CAPACIDAD DE INYECTAR ENERGÍA A LA RED (IRVE-V2G) ..... 32
18	ROTULACIÓN ..... 33
ANEXO N°15.1 ..... 34	
ANEXO N°15.2 ..... 36	
ANEXO N°15.3 ..... 37	
ANEXO N°15.4 ..... 43	
ANEXO N°15.5 ..... 45	
ANEXO N°15.6 ..... 46	
ANEXO N°15.7 ..... 47	
ANEXO N°15.8 ..... 48	

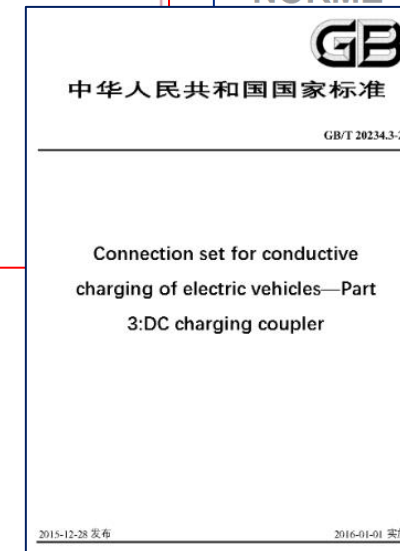


# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 3. Actualización de Normas y estándares

3.3.12	GB/T 18487.1	2015	Electric Vehicle Conductive Charging System – Part 1. General Requirements, GBT 20234: Connection Set for Conductive Charging of Electric Vehicles – Part 1. General Requirements
3.3.13	NB/T 42077	2016	In-Cable Control and Protective Device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD)
3.3.14	GBT 20234.1	2015	Connection Set for Conductive Charging of Electric Vehicles – Part 1. General Requirements
3.3.15	GBT 20234.2	2015	Connection Set for Conductive Charging of Electric Vehicles – Part 2. AC Charging Coupler
3.3.16	GBT 20234.3	2015	Connection Set for Conductive Charging of Electric Vehicles – Part 3. DC Charging Coupler
3.3.17	GB/T 27930	2015	Communication Protocols between Off-Board Conductive Charger and Battery Management System for Electric Vehicle
3.3.18	NB/T 33001	2018	Specification for electric vehicle offboard conductive charger
3.3.19	NB/T 33002	2018	Specification for electric vehicle AC charging spot
3.3.20	NB/T 33008.1	2013	Inspection and test specifications for electric vehicle charging equipment. Part 1: off-board charger
3.3.21	NB/T 33008.2	2018	Inspection and test specifications for electric vehicle charging equipment. Part 2: AC Charging pile

3.3.3	IEC 62196-1	2022	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles - Part 1: General requirements.
3.3.22	UL 9741	2017	Bidirectional Electric Vehicle (EV) Charging System Equipment
3.3.23	IEC 62909-2	2019	Bi-directional grid-connected power converters – Part 2: Interface of GCPC and distributed energy resources



SE INCLUYE CONECTOR  
GB/T-AC



Conector GB/T

# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 6. Modos y Casos de Carga



SAVE: Sistema de Alimentación específico de Vehículo Eléctrico

# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 12. Dimensionamiento de Circuitos y Protecciones

### Medida de protección contra contactos directos e indirectos

12.5.4 Los circuitos que alimenten a SAVE con modos de carga 3 deberán quedar protegidos con:

- Protección diferencial tipo B o
- Protección tipo A de sensibilidad no mayor a 30 mA, más un equipo de protección que desconecte la alimentación del SAVE ante una fuga de corriente continua mayor a 6 mA.

12.5.5 En el caso de que el SAVE incluya uno de los sistemas indicados en el punto 12.5.4, para cada conector modo de carga 3, la protección diferencial a instalar en el circuito podrá ser del tipo A con una sensibilidad de hasta 30 mA. Para circuitos que alimenten a los SAVE con una potencia total mayor a 100 kW, se permitirá utilizar una protección diferencial con una sensibilidad de hasta 300 mA. Ver anexo 15.4.



		Corriente residual alterna hasta 1kHz, pulsante y pura continua	<b>Clase B</b>
		Corriente residual alterna hasta 1kHz y pulsante	<b>Clase F</b>
		Corriente residual alterna y pulsante	<b>Clase A</b>
		Corriente residual alterna	<b>Clase AC</b>

### Medida de protección contra sobrecorrientes

12.6.2 Para el caso de los circuitos de SAVE, la capacidad de los dispositivos de protección contra sobrecorriente deberá ajustarse al siguiente valor de corriente: a  $1,10 \times I_n$  ( $I_n$  corresponde a la Corriente nominal definida para cada SAVE).

12.6.3 Para el caso de los circuitos de PCS, la capacidad de los dispositivos de protección contra sobrecorriente deberá ajustarse al valor de capacidad nominal del PCS correspondiente.

12.6.4 Los circuitos de recarga, hasta el punto de conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos a través de un interruptor magnetotérmico omnipolar, es decir, para el caso de instalaciones monofásicas será bipolar o tetrapolar para el caso de instalaciones trifásicas. En el caso de que los SAVE incluyan protecciones contra sobrecorriente tetrapolares, el equipo de protección del circuito podrá ser tripolar. Ver anexo 15.4.





# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 13. Interconexión con instalaciones eléctricas de consumo

- La IRVE se podrá conectar a una instalación eléctrica de consumo a través de un tablero ya existente o un nuevo tablero general.

1. Si la IRVE se conecta a una instalación eléctrica de consumo existente deberá verificar lo siguiente:



Todos los circuitos a intervenir deberán estar protegidos mediante protecciones diferenciales.



Todos los conductores deberán estar protegidos ante sobrecargas.



Verificar que la instalación no presente puntos calientes ni problemas de sobrecalentamiento.

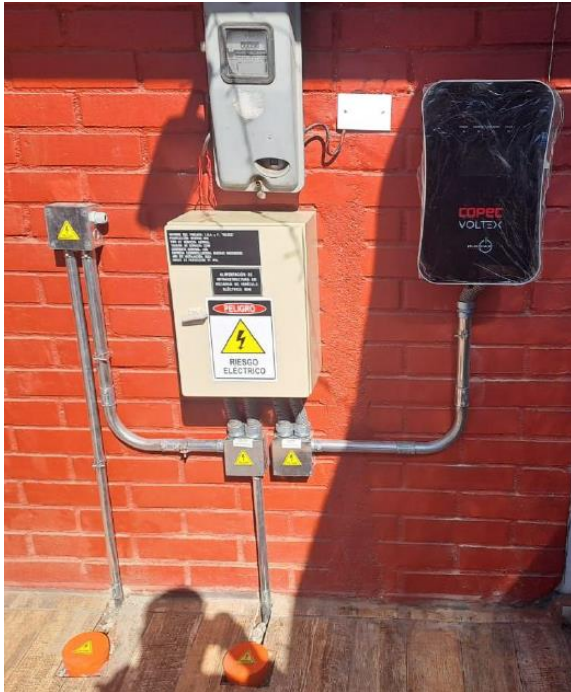


# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 13. Interconexión con instalaciones eléctricas de consumo

- La IRVE se podrá conectar a una instalación eléctrica de consumo a través de un tablero ya existente o un nuevo tablero general.

2. Si la IRVE no se instala en un tablero existente, se deberá conectar de la siguiente forma:



Instalar un nuevo tablero entre la unidad de medida y la instalación de consumo.



Protección termomagnética omnipolar:  
1) General  
2) Instalación de Consumo  
3) IRVE



En el caso de instalaciones eléctricas de consumo que no tengan protección diferencial en todos los circuitos, podrá ser no superior a 300mA.



# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 14. Característica según el tipo de instalación

### Instalaciones Individuales

- 14.1.1 Las instalaciones individuales consistirán en las instalaciones destinadas a proveer de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos, de usuarios domiciliarios en viviendas, oficinas, municipalidades, concesionarios, talleres u otros. En el caso de instalarse en edificios los SAVE deberán cumplir además los requerimientos de Instalaciones de Edificios o Conjuntos habitacionales.
- 14.1.5 Las instalaciones de este tipo deberán cumplir con las siguientes indicaciones, según corresponda:
- 14.1.5.1 Si dispone modos de carga 3, deberá incluir al menos un conector Tipo 1 o Tipo 2 o Tipo 2 sin cable o GB/T AC. Ver Anexo N°15.4.
  - 14.1.5.2 Si dispone modos de carga 4, deberá incluir al menos un conector configuración AA, BB, EE o FF, con cable. Ver Anexo N°15.4.
- 14.1.6 Los SAVE que cuenten con modos de carga 3 instalados en los estacionamientos de instalaciones individuales podrán ser utilizados en los casos de conexión B y C, y para SAVE que cuenten con modos de carga 4, sólo se utilizarán en el caso de conexión C. Ver Anexo N°15.2.





# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 14. Característica según el tipo de instalación

### Instalaciones de edificios o conjuntos habitacionales

14.2.1 Los edificios preparados para Electromovilidad son aquellos que en su diseño preverán la futura incorporación de una IRVE y se clasificarán de la siguiente forma:

14.2.1.1 **Edificios nivel preparados para electromovilidad:** son aquellos que se instalarán y habilitarán un PCS o un SAVE para el 100% de los estacionamientos subterráneos. Para el caso de los PCS, éstos deberán estar instalados de manera fija y estarán disponibles para conectar cables de carga de viaje y/o cables de carga industrial. Para el caso de los SAVE, éstos deberán ser de una potencia nominal, o configurada, igual o superior a los 3,7kW (Ver Anexo 15.5).

14.2.1.2 **Edificios nivel semi preparados para electromovilidad:** son aquellos que se instalarán y habilitarán un PCS o un SAVE para al menos el 50% de los estacionamientos subterráneos. Para el caso de los PCS, éstos deberán estar instalados de manera fija y estarán disponibles para conectar cables de carga de viaje y/o cables de carga industrial. Para el caso de los SAVE, éstos deberán ser de una potencia nominal, o configurada, igual o superior a los 3,7kW.

14.2.1.3 Para cada uno de los PCS o SAVE instalados en conformidad con los puntos 14.2.1.1 y 14.2.1.2, será necesario obtener de manera independiente el consumo energético correspondiente de cada uno de ellos.



# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 14. Característica según el tipo de instalación

### Servicio de Recarga Pública

- Ubicadas en BNUP
- Área de Servicio en Carreteras interurbanas.



La potencia mínima de salida por conector deberá ser al menos 11kW (3Ø) o 7kW (1Ø).

50%

del total de los conectores en BNUP o Áreas de Servicio para modo carga 4, deberán ser de configuración FF (CCS2) con capacidad de voltaje mínimo de carga 900 [V].



Las instalaciones que dispongan de modo carga 3, deberán disponer de al menos un SAVE con conector Tipo 2 sin cable (antivandática).

**¿Por qué conector CCS2?** Más del 80% del total de vehículos eléctricos vendidos en 2023 poseen este tipo de conector.

# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 14. Característica según el tipo de instalación

### Servicio de Recarga Pública

- Ubicadas fuera de BNUP



Las instalaciones que dispongan de modo de carga 4, deberán tener al menos un conector de configuración FF (CCS2), con capacidad de voltaje mínimo de carga 900 [V].



Las instalaciones que dispongan de modo carga 3, deberán disponer de al menos un SAVE con conector Tipo 2 sin cable.



Modo de carga 3 o 4 y sin límite de potencia mínima por conector.

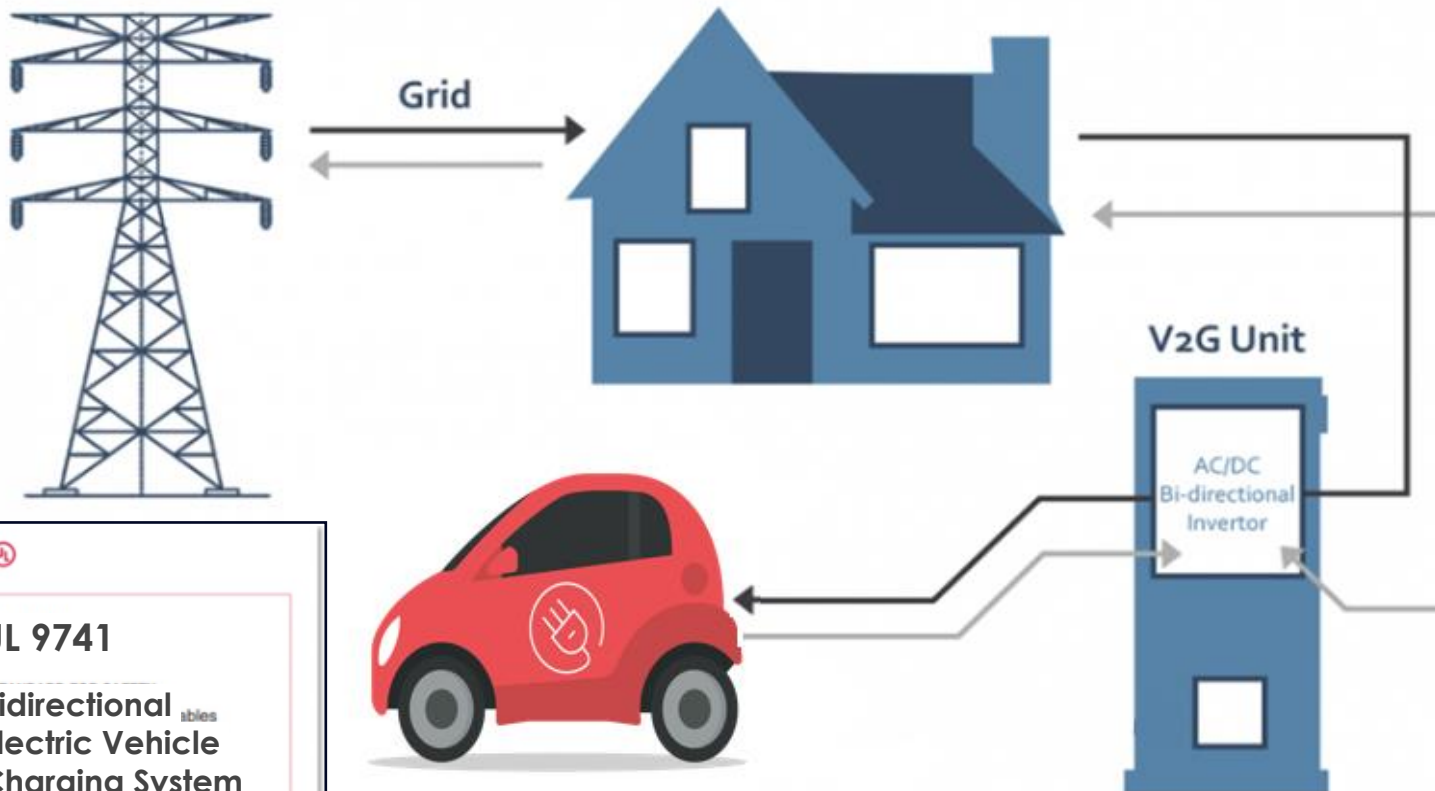


# Pliego Técnico Normativo RIC N°15

## 17. IRVE con capacidad de inyectar energía a la Red (V2G)

### Requisitos:

- ✓ Proceso de conexión definido por el Reglamento de Generación Distribuida para Autoconsumo.
- ✓ Las empresas eléctricas de distribución deberán realizar el proceso de factibilidad técnica para la IRVE.
- ✓ Las instalaciones de IRVE que inyecten energía a la red deberán contar con una protección RI externa al SAVE y un interruptor de acoplamiento



UL 9741

Bidirectional  
Electric Vehicle  
Charging System  
Equipment



TO START CHARGING  
PLUG THE CABLE  
AND  
PRESS START

START STOP  
7kW 12:05

3

## Diseño

Infraestructura de Recarga de  
Vehículos Eléctricos - Habitacional

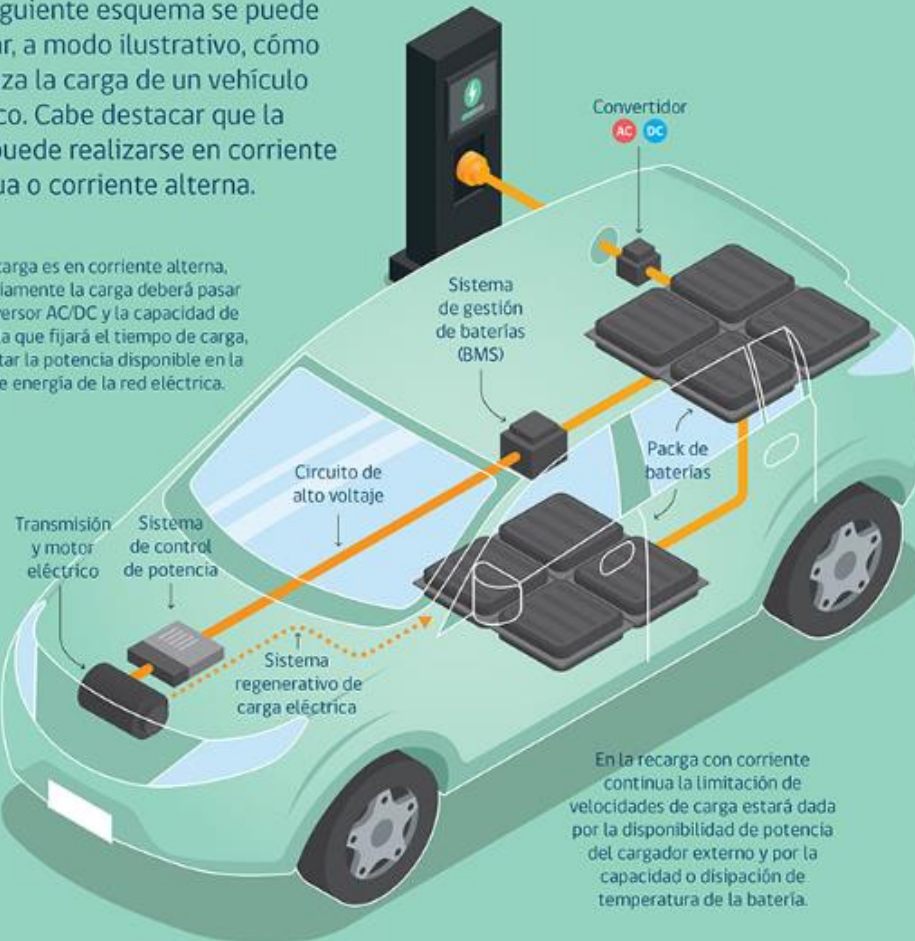
# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Qué tipo de carga y conector tiene el vehículo eléctrico?

## SISTEMA DE CARGA

En el siguiente esquema se puede apreciar, a modo ilustrativo, cómo se realiza la carga de un vehículo eléctrico. Cabe destacar que la carga puede realizarse en corriente continua o corriente alterna.

Si la recarga es en corriente alterna, obligatoriamente la carga deberá pasar por el inversor AC/DC y la capacidad de éste será la que fijará el tiempo de carga, sin importar la potencia disponible en la toma de energía de la red eléctrica.



En la recarga con corriente continua la limitación de velocidades de carga estará dada por la disponibilidad de potencia del cargador externo y por la capacidad o disipación de temperatura de la batería.

## ALTERNATIVA DE CORRIENTE

DC

La batería del VE se conecta directamente del cargador externo en corriente DC. Con ello se logra mayor velocidad de carga.

AC

El VE necesita un cargador interno, que fija la capacidad de carga y velocidad.



DC

Corriente Continua, es la corriente que se obtiene desde el cargador externo, de esta forma es almacenada directamente en las baterías.

AC

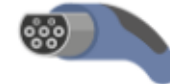
Corriente Alterna, es la corriente eléctrica variable. Es la forma en la que la energía eléctrica se distribuye a nuestros hogares.

## Tipo Conector



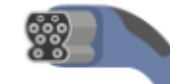
AC

Tipo 2 Socket (**T2SC**)



AC

Tipo 2 (**T2**)



DC

Combo T2 (**CCS T2**)



DC

CHAdeMO (**CHAdeMO**)



AC

Tipo 1 (**T1**)



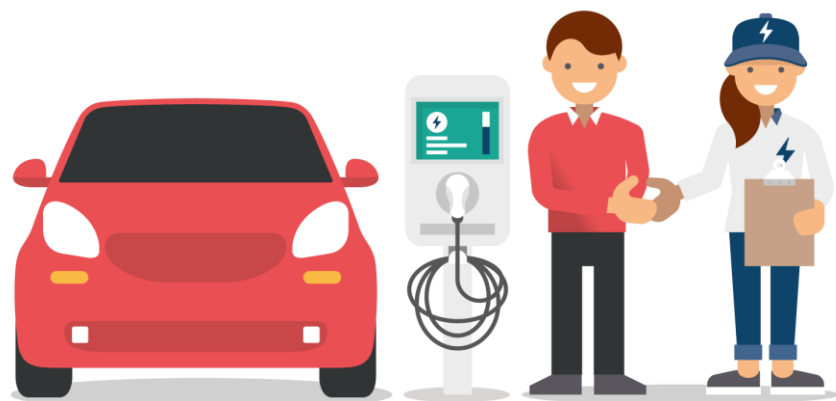
DC

GB/T DC (**GB/T DC**)



# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Cuál es la potencia mínima que se requiere para cargar el Vehículo Eléctrico?



Rendimiento VE: 6 km/kWh



Caso 1:

Actividad diaria: 35 km  
Tiempo de Carga: 4 hrs.

**Potencia Mínima Cargador**  
**1,5 kW (6A)**



Caso 2:

Actividad diaria: 50 km  
Tiempo de Carga: 4 hrs.

**Potencia Mínima Cargador**  
**2,3 kW (10A)**



Caso 3:

Actividad diaria: 70 km  
Tiempo de Carga: 4 hrs.

**Potencia Mínima Cargador**  
**3,5 kW (16A)**



Caso 4:

Actividad diaria: 150 km  
Tiempo de Carga: 4 hrs.

**Potencia Mínima Cargador**  
**7,4 kW (32A)**

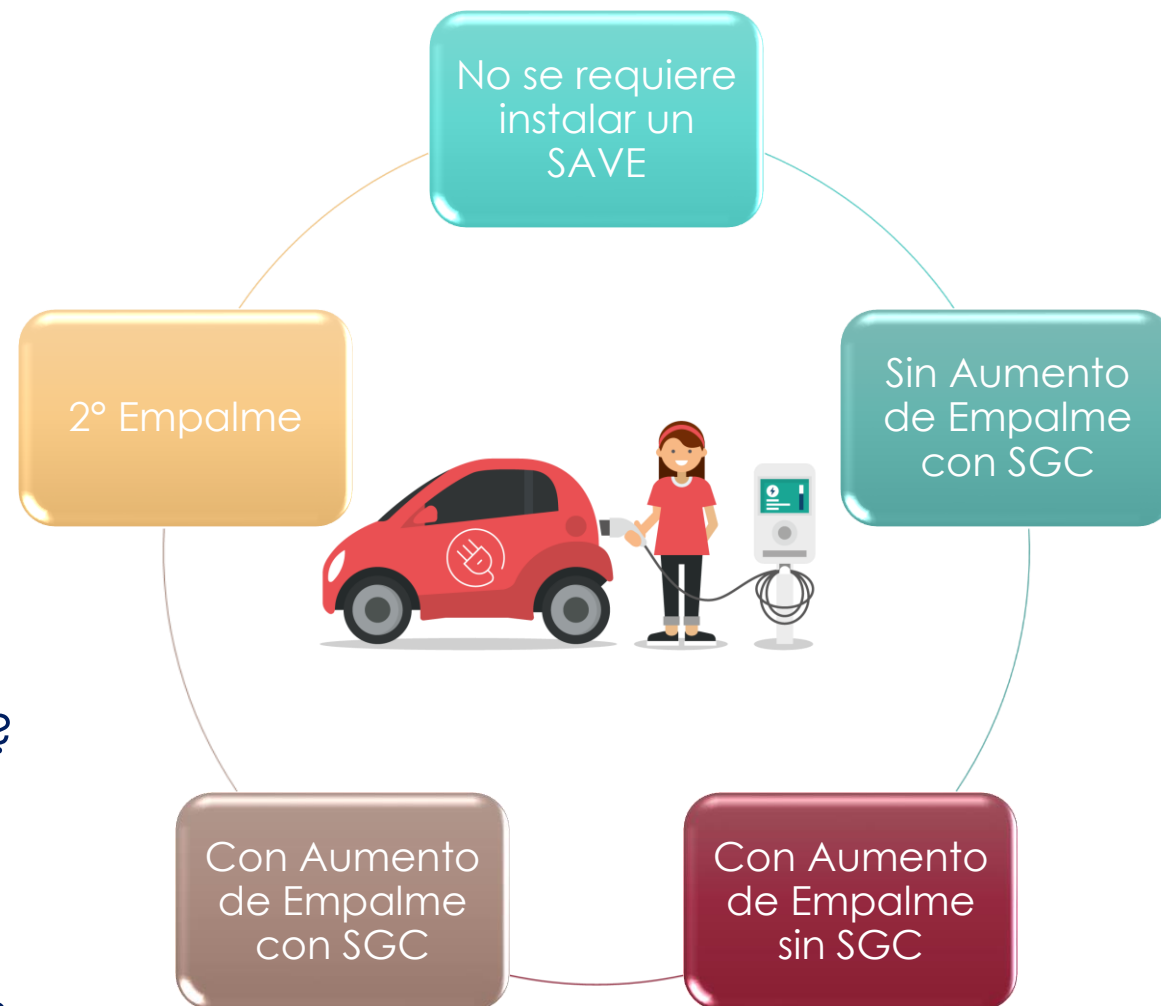
# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Cómo se conecta el SAVE en la vivienda?

## Resumen

Caso	Recorrido x día	Tiempo Disponible para cargar	Potencia Mínima Cargador
1	35 kilómetros	4 horas	1,5 kW (6A)
2	50 kilómetros	4 horas	2,3 kW (10A)
3	70 kilómetros	4 horas	3,5 kW (16A)
4	150 kilómetros	4 horas	7,4 kW (32A)

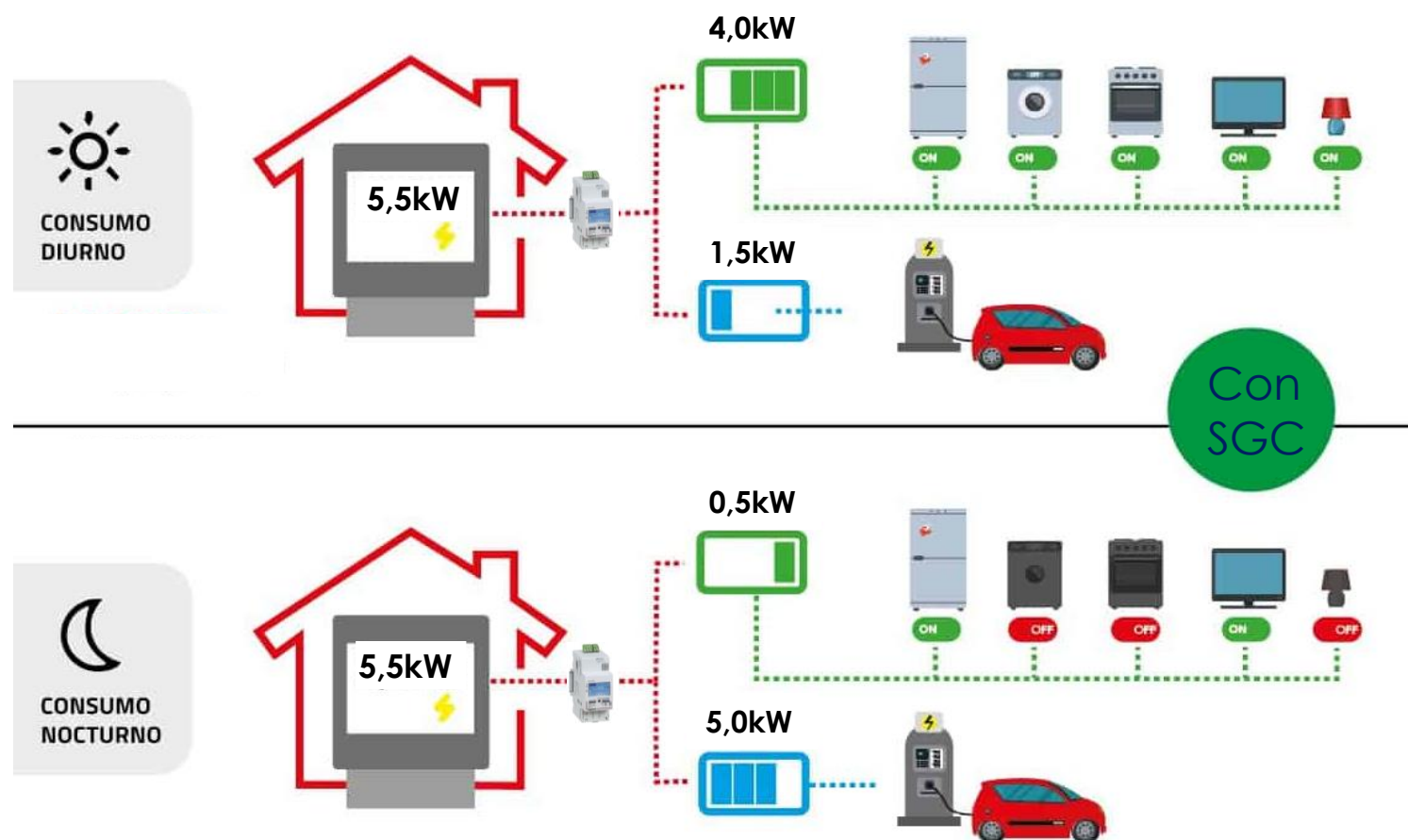
- ✓ ¿Se necesita instalar un SAVE?
- ✓ ¿La capacidad del empalme es suficiente?
- ✓ ¿Se requiere un aumento de empalme?
- ✓ ¿Se requiere un segundo empalme?
- ✓ ¿Se requiere un Sistema Gestión de Carga?



# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Cuál es la capacidad del empalme? ¿Requiero aumento de empalme?

1º Caso



- ☐ Empalme Existente → 5,5 kW (25A)
- ☐ Sin aumento de empalme
- ☐ Con Sistema de Gestión de Carga
- ☐ Cargador inteligente con modulación de potencia.



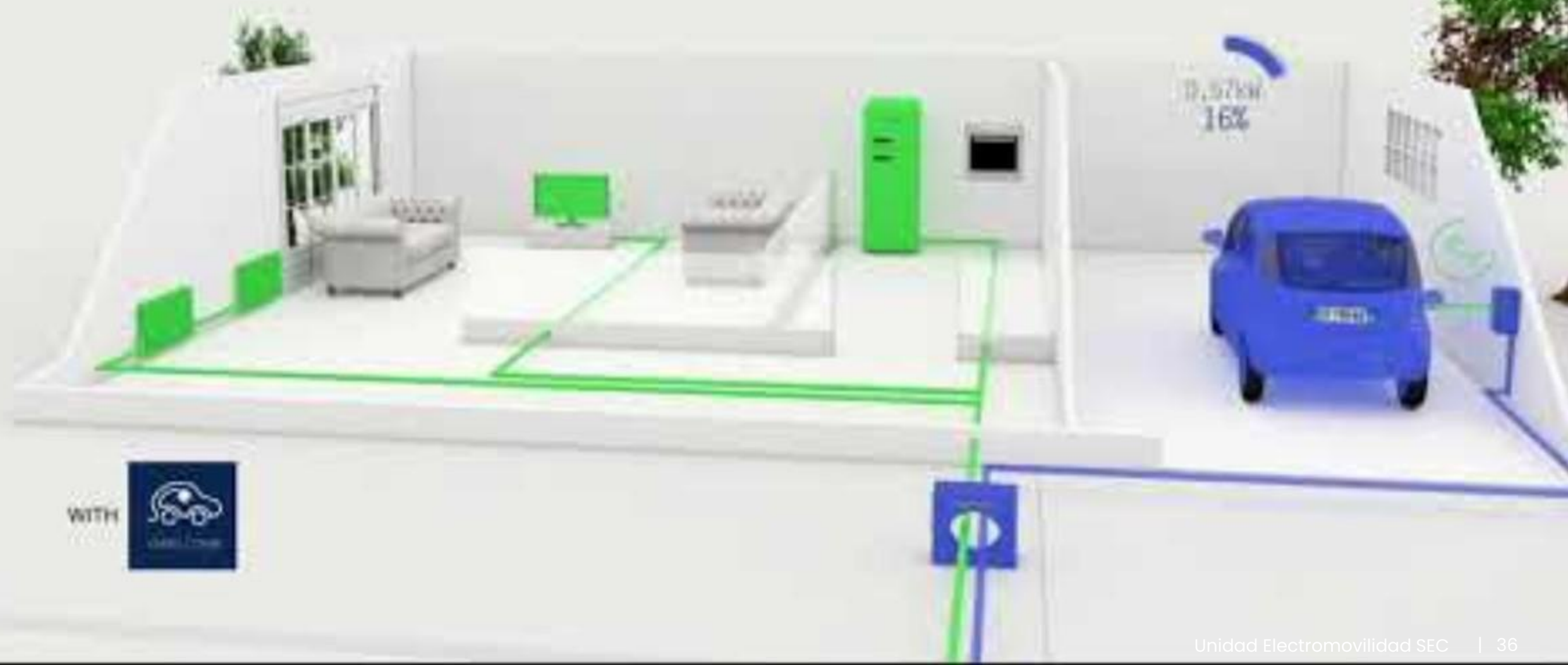
Sistema Gestión de Carga



46%

10%

5.7 kW



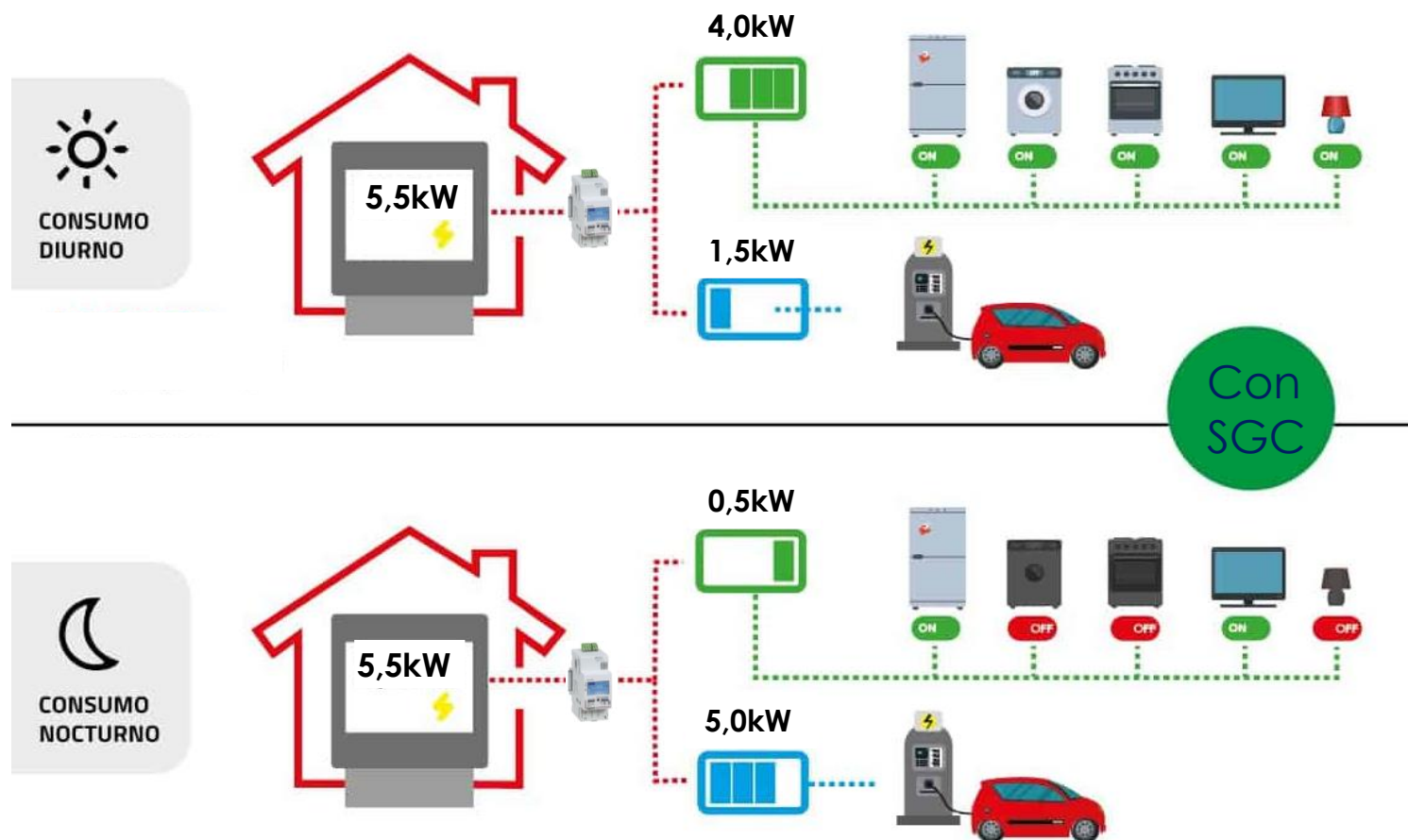
WITH



# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Cuál es la capacidad del empalme? ¿Requiero aumento de empalme?

1º Caso



- ☐ Empalme Existente → 5,5 kW (25A)
- ☐ Sin aumento de empalme
- ☐ Con Sistema de Gestión de Carga
- ☐ Cargador inteligente con modulación de potencia.

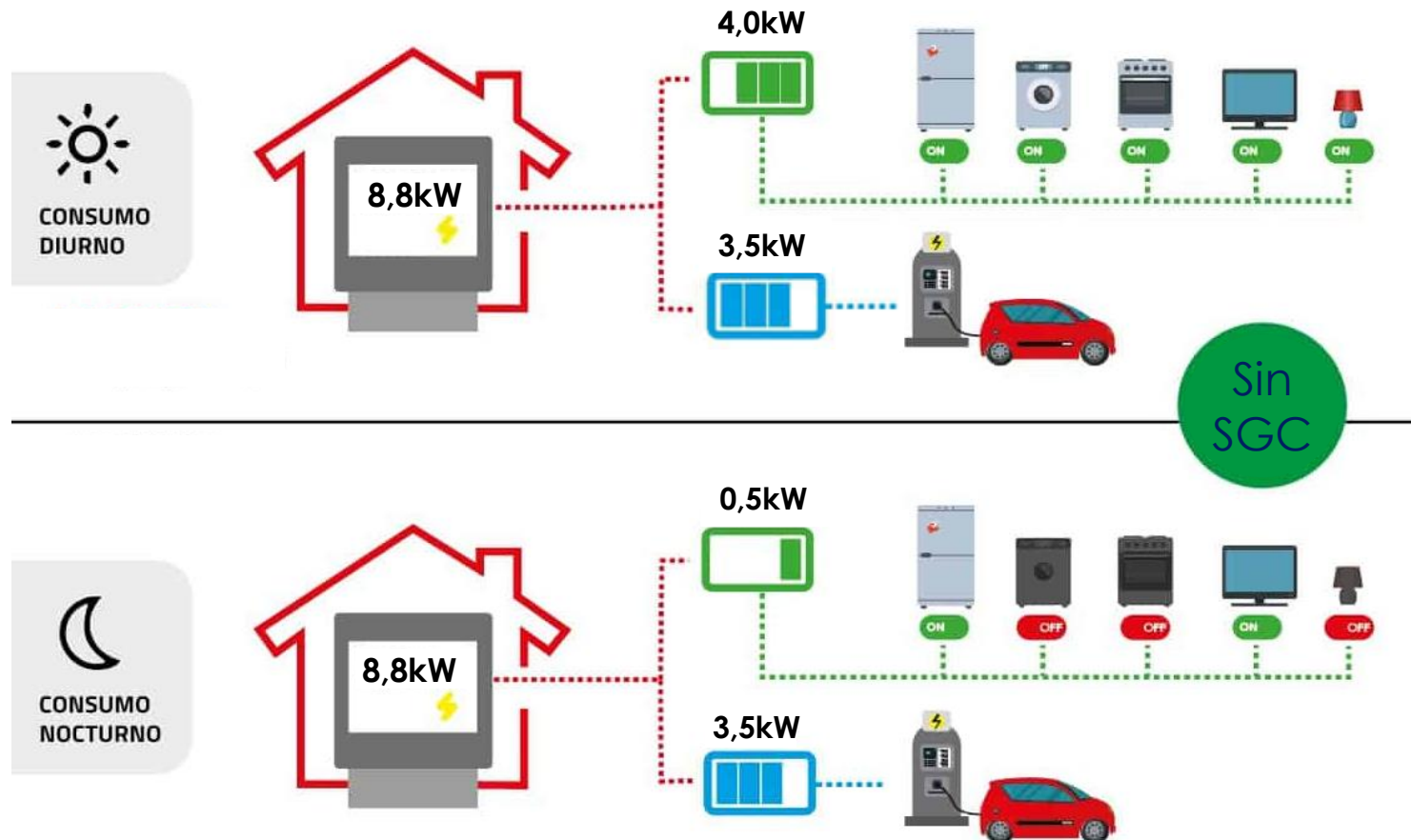


Sistema Gestión de Carga

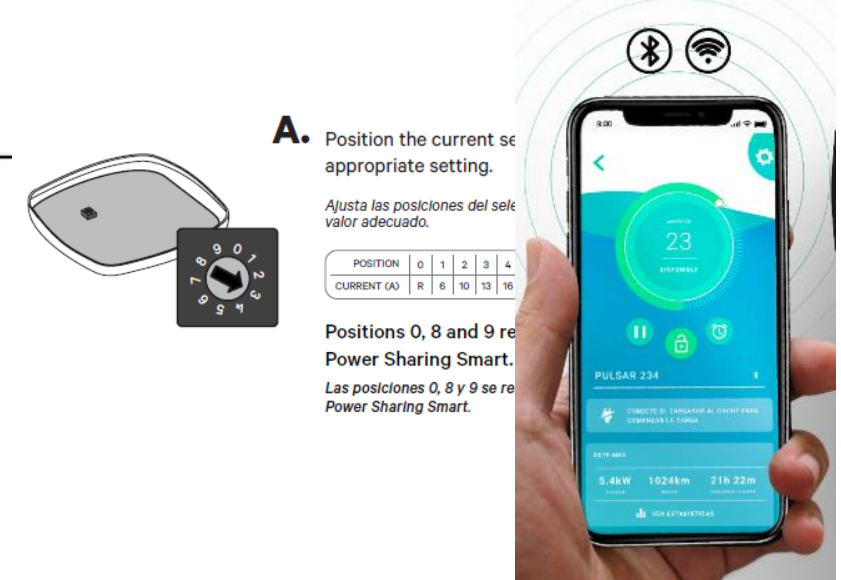
# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Cuál es la capacidad del empalme? ¿Requiero aumento de empalme?

2º Caso



- ☐ Empalme Existente → 5,5 kW (25A)
- ☐ Con aumento empalme → 8,8 kW
- ☐ Sin Sistema de Gestión de Carga
- ☐ Cargador Limitado en Potencia

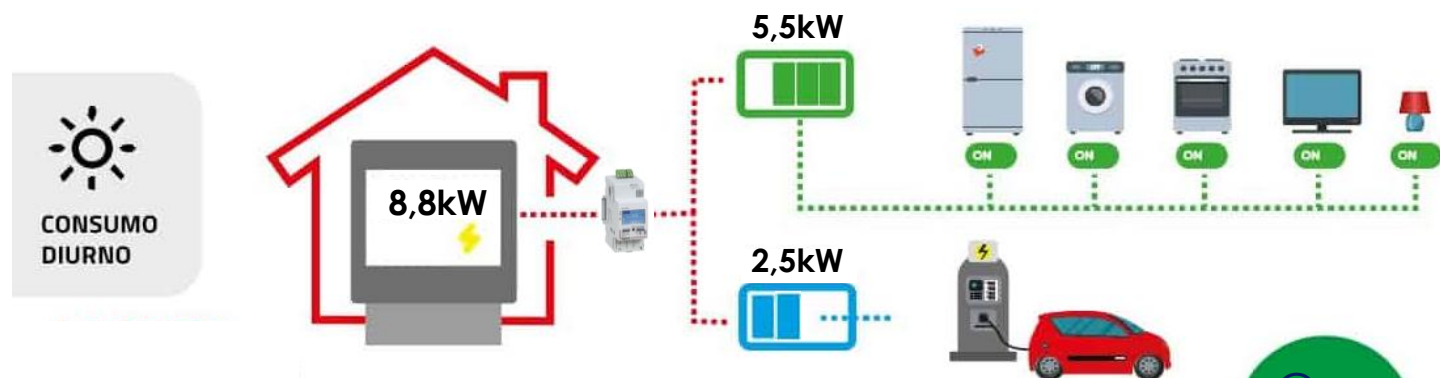




# Diseño de una IRVE – Habitacional

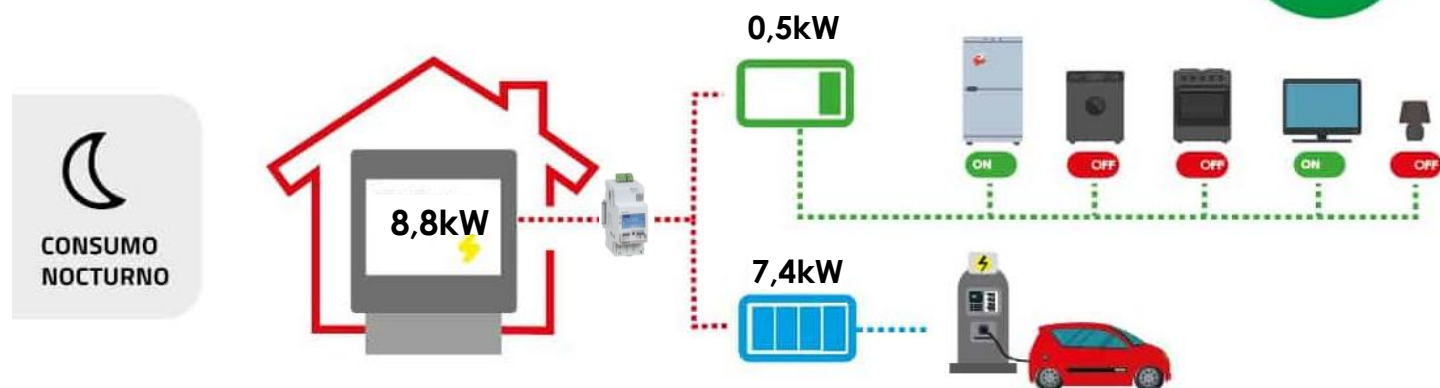
¿Cuál es la capacidad del empalme? ¿Requiero aumento de empalme?

3º Caso



- ☐ Empalme Existente → 5,5 kW (25A)
- ☐ Con aumento empalme → 8,8 kW
- ☐ Con Sistema de Gestión de Carga
- ☐ Cargador Inteligente

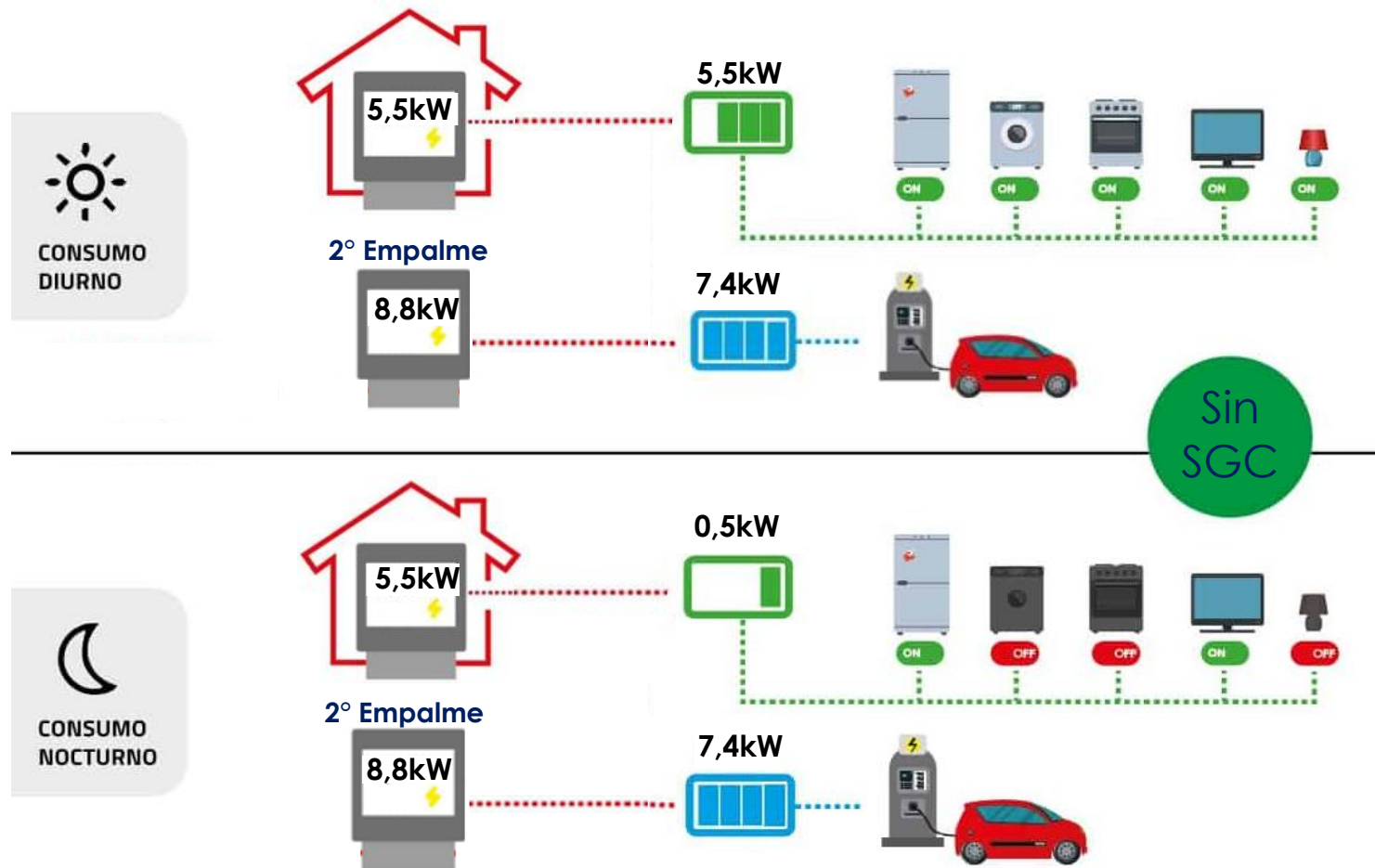
Cargador con modulación de potencia



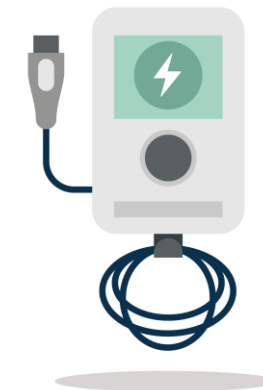
# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Cuál es la capacidad del empalme? ¿Requiero aumento de empalme?

4° Caso



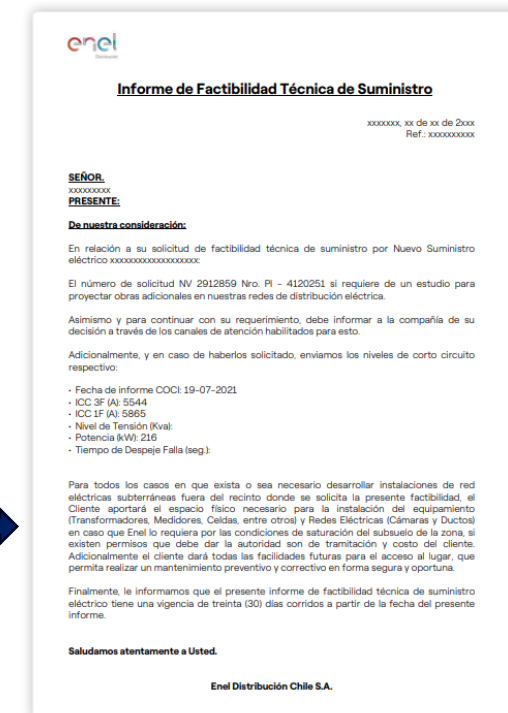
- ☐ Empalme Existente → 5,5 kW (25A)
- ☐ Sin Sistema de Gestión de Carga
- ☐ Empalme exclusivo para la recarga de vehículos eléctricos.



# Diseño de una IRVE – Habitacional

En el caso de un Aumento de Potencia o 2° Empalme destinado a electromovilidad

Solicitar Factibilidad Técnica a la empresa distribuidora



**Informe de Factibilidad Técnica de Suministro**

xxxxxx, xx de xx de 20xx  
Ref.: xxxxxxxxx

**SEÑOR:**  
xxxxxxxxxx  
**PRESENTE:**

**De nuestra consideración:**

En relación a su solicitud de factibilidad técnica de suministro por Nuevo Suministro eléctrico xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx:

El número de solicitud NV 2912859 Nro. PI - 4120251 si requiere de un estudio para proyectar obras adicionales en nuestras redes de distribución eléctrica.

Asimismo y para continuar con su requerimiento, debe informar a la compañía de su decisión a través de los canales de atención habilitados para esto.

Adicionalmente, y en caso de haberlos solicitado, enviamos los niveles de corto circuito respectivo:

- Fecha de Informe COCI: 19-07-2021
- ICC 3F (A): 5544
- ICC 1F (A): 5865
- Nivel de Tensión (Kv):
- Potencia (kW): 216
- Tiempo de Despeje Falla (seg.):

Para todos los casos en que exista o sea necesario desarrollar instalaciones de red eléctricas subterráneas fuera del recinto donde se solicita la presente factibilidad, el Cliente aportará el espacio físico necesario para la instalación del equipamiento (Transformadores, Medidores, Celdas, entre otros) y Redes Eléctricas (Cámaras y Ductos) en caso que Enel lo requiera por las condiciones de saturación del sub suelo de la zona, si existen permisos que debe dar la autoridad son de tramitación y costo del cliente. Adicionalmente el cliente dará todas las facilidades futuras para el acceso al lugar, que permita realizar un mantenimiento preventivo y correctivo en forma segura y oportuna.

Finalmente, le informamos que el presente informe de factibilidad técnica de suministro eléctrico tiene una vigencia de treinta (30) días corridos a partir de la fecha del presente informe.

Saludamos atentamente a Usted.

Enel Distribución Chile S.A.



**NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE  
SERVICIO PARA SISTEMAS DE  
DISTRIBUCIÓN**

Diciembre 2019  
Santiago de Chile

**Paso 1:  
Solicitud de  
Conexión o  
Ampliación**

Se debe presentar a la Empresa Distribuidora:

- ✓ Dirección de la Instalación
- ✓ Punto de Conexión (N° de poste o cámara)
- ✓ Potencia a conectar en [kW]
- ✓ Nivel de Tensión / N° Fases
- ✓ Croquis de la ubicación de la propiedad
- ✓ Ubicación de empalme
- ✓ Documentación del dominio de la propiedad

**Paso 2:  
Respuesta a la  
Solicitud del  
Requirente**

- ✓ Envío dentro de 8 días hábiles.
- ✓ Factibilidad sin costo.
- ✓ Se indica cómo es factible proceder con la solicitud:
  - ✓ Obras Adicionales (justificadamente)
  - ✓ Nivel de Coci (>10 kW)

**Paso 3:  
Necesidad de  
efectuar  
estudios**

- ✓ Plazo de 15 días para remitir los estudios (+10)
- ✓ Cargo de la empresa Distribuidora\*
- ✓ Contenido de los estudios:
  - ✓ Detalle de las obras, costos y permisos
  - ✓ Justificación (Obra adicional y equipos)
  - ✓ Planos de las obras adicionales
  - ✓ Modalidad de financiamiento
  - ✓ Plazos de las obras.



# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Qué puedo hacer si existe una demora en la solicitud de factibilidad?



Estimado/a ciudadano/a, recuerde que para gestionar un reclamo efectivo con su empresa de electricidad o gas, es importante seguir los siguientes pasos:



## ¿Cómo reclamar en la empresa?

- Los clientes pueden presentar reclamos en las oficinas comerciales de la empresa, por teléfono, carta, correo electrónico, página web, redes sociales habilitadas u otros medios disponibles.
- No olvide exigir su comprobante de reclamo, el que debe contener el número de ingreso y la fecha de presentación.

## ¿Cuánto tiempo debo esperar?

- Según la normativa, la empresa eléctrica tiene un plazo de hasta 30 días corridos, y la empresa de gas 15 días hábiles, para dar respuesta a su reclamo.

Si la empresa no ha respondido en los plazos o Usted no está conforme con la respuesta, Usted puede recurrir a través de los canales de Atención Ciudadana online u oficinas de SEC para ingresar un Reclamo en SEC.

Traiga toda la documentación relacionada para revisar la situación:

- a) Comprobante de ingreso del reclamo (en el caso que la empresa no ha dado respuesta en el plazo legal) o la respuesta de la empresa si no se encuentra conforme con ella.
- b) Boletas o Facturas, si el reclamo es por cobros (ideal entregar fotografía del medidor).
- c) Otros antecedentes, si tiene, como informes técnicos y fotografías.

# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Qué tipo de cargador es el indicado?

[www.sec.cl/electromovilidad](http://www.sec.cl/electromovilidad)

**SEC**  
Superintendencia de Electricidad y Combustibles

Personas

Instalaciones

Industria

Atención Ciudadana

SEC

Buscar en SEC

**Energías Renovables**

- Biogás
- Cogeneración Eficiente
- Colecciones Solares
- Electromovilidad
- Explorador de Capacidad para Generación Distribuida
- Generación Distribuida Autoconsumo
- Pequeños Medios de Generación Distribuida
- Plataformas de Generación Distribuida y Electromovilidad

**Consultas Públicas**

- ¡NUEVO! Consulta Pública de Instructivo de Interoperabilidad de los Sistemas de Recarga de Vehículos Eléctricos
- Consulta Pública de Leyes, Normas y Reglamentos
- Consulta Pública de Protocolos de Productos

**Electromovilidad**

La Electromovilidad es un concepto que se refiere al uso de sistemas de impulso o tracción que utilizan energía eléctrica aplicados a distintos medios de transporte.



● Información General

Chile se ha propuesto que al 2035 el 100% de los vehículos livianos y medianos, que se comercialicen en el país, más el 100% de las nuevas incorporaciones, al sistema de transporte público, sea cero emisión. Para lo cual el Ministerio de Energía ha desarrollado una estrategia donde se detallan los pasos para lograr estos objetivos planteados.

● Buscador de Productos de electromovilidad autorizados

 Buscador de Productos Autorizados

**Buscador de Productos**



Productos para Generación Distribuida



Productos para Electromovilidad

**Buscador de Productos**

Producto: CARGADOR UNIDIRECCIONAL

Marca: -- Todos --

Modelo:

Conector hacia VE: Tipo 2, Tipo 2 SIN CABLE

Rango de Potencia: 1.0 - 10.0 [kW]

Tipo de Instalación: -- Todos --

Filtrar

Limpiar

Show 100 entries

Marca ^	Tipo	Modelo	Potencia Máx. Entrada[kW]	Ficha Técnica	Resolución	Vigencia
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TAC-W7-G5-RD-MC-0	7.4		7193	22/06/2026
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TERRA AC W7-G5-R-0	7.4		7194	22/06/2026
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TAC-W7-T-R-0	7.4		7193	22/06/2026
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TERRA AC W7-T-0	7.4		7092	14/06/2026

Unidad Electromovilidad SEC | 43

# Diseño de una IRVE – Habitacional

¿Qué tipo de cargador es el indicado?

Buscador de Productos

Producto: CARGADOR UNIDIRECCIONAL

Marca: -- Todos --

Modelo:

Conector hacia VE: Tipo 2, Tipo 2 SIN CABLE

Rango de Potencia: 1.0 - 10.0 [kW]

Tipo de Instalación: -- Todos --

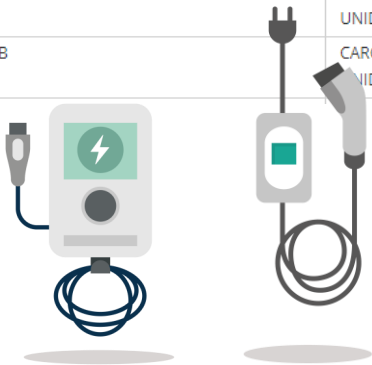
Filtrar

Limpiar

+100

Show 100 entries

Marca ^	Tipo	Modelo	Potencia Máx. Entrada[kW]	Ficha Técnica	Resolución	Vigencia
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TAC-W7-G5-RD-MC-0	7.4		7193	22/06/2026
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TERRA AC W7-G5-V	7.4		7193	22/06/2026
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TAC-W7-T-R-0	7.4		7193	22/06/2026
ABB	CARGADOR UNIDIRECCIONAL	TERRA AC W7-T-0	7.4		7092	14/06/2026



RESOLUCION EXENTA ELECTRONICA N° 25960  
Santiago, 07 de Junio de 2024



AUTORIZA LOS PRODUCTOS QUE INDICA PARA EL USO EN INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

VISTO:

Lo dispuesto en la Ley N° 18.410, Orgánica de esta Superintendencia; el Pliego Técnico Normativo RIC N°15, establecido en el Decreto Supremo N° 8 del 2019 del Ministerio de Energía, que aprueba Reglamento de Seguridad de las instalaciones de consumo de energía eléctrica, la Resolución Exenta N°33.675 de 2020 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, que establece el Régimen para la autorización de productos de uso en Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, y las resoluciones N° 6, 7 y 8, de 2019 de la Contraloría General de la República, sobre exención del trámite de toma razón, y

CONSIDERANDO:

1° Que mediante solicitud número 4309, ingresada a través de la Plataforma de Autorización de Productos de Electromovilidad de la SEC, de fecha 29 de mayo de 2024, la empresa BYD CHILE SPA, RUT: 76.415.419-3, con domicilio en Av. Bucarest 150 oficina 701, comuna de Providencia, solicitó a esta Superintendencia la autorización de productos para el uso en instalaciones de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos, que se indica en la Tabla I:

TABLA I

Ítem	Producto	Marca	Modelo	Potencia (kW)	Conectores hacia VE	Voltaje de entrada [V]
1	SAVE	BYD	EVA007KI/XST0	7	1x Tipo 2	230





# 4

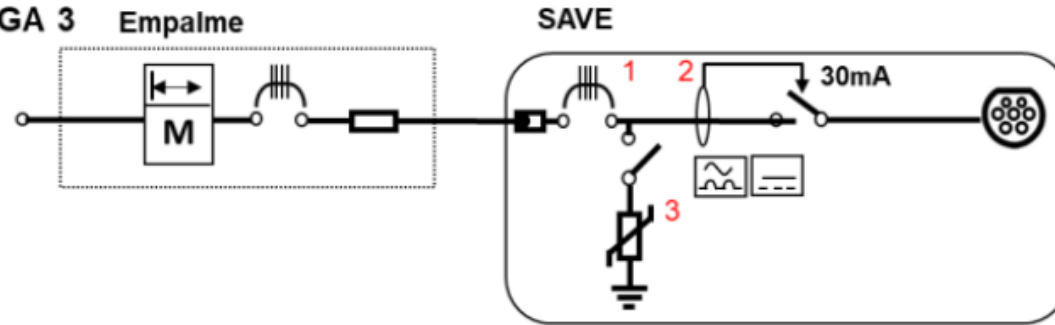
## Ejecución de una IRVE

Aspectos Técnicos

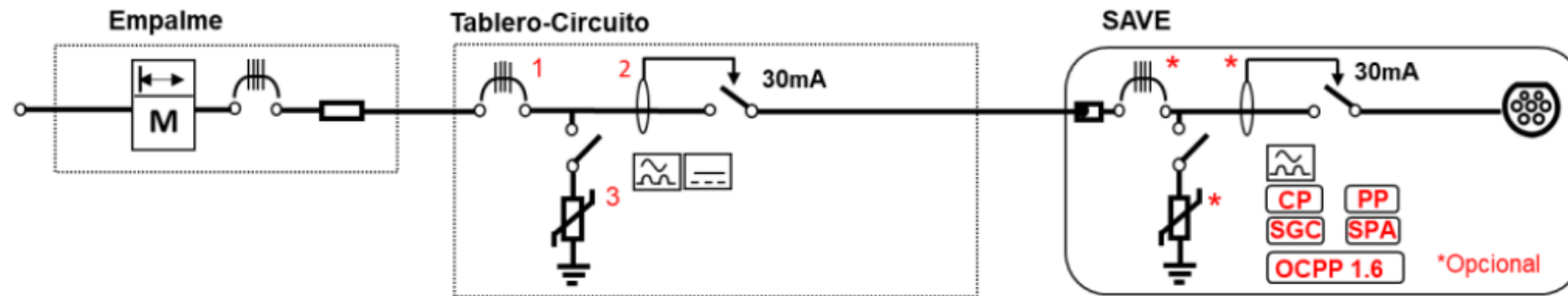
# Revisión de la Instalación Existente

## Modos de Carga 3 – Anexo 15.4 del PTN RIC 15

### MODO DE CARGA 3



Permitido en Instalaciones Individuales y Edificios, si la distancia Empalme-SAVE es menor a 3m y SAVE cuenta con sólo un conector y protecciones indicadas.

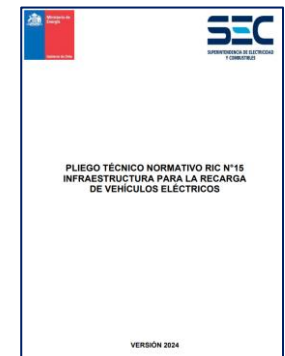


#### Notas para Modo de Carga 3:

1. Protección Bipolar o Tetrapolar según corresponda
2. Diferencial Tipo B de 30mA por Conector en circuito o SAVE
  - Opcional: Diferencial Tipo A de 30mA ac + Detector fuga de 6mA cc.
3. Protección contra sobretensiones Tipo 2
  - Obligatorio en Servicio de Recarga Pública
4. Diferencial Tipo A de 30mA.

#### Características SAVE

- CP: Función de Control Piloto.  
 PP: Función de Control de Proximidad.  
 SGC: SAVE permite gestionar Carga  
 SPA: SAVE permite operar con un sistema de protección de acometida  
 OCPP 1.6: Protocolo de comunicación
  - Obligatorio en Servicio de Recarga Pública
 Conector: Tipo 1, Tipo 2, Tipo 2 sin cable o GB/T AC.



# Revisión de la Instalación Existente

## Caso 1: Conexión Tablero Existente

1. Si la IRVE se conecta a una instalación eléctrica de consumo existente, deberá verificar lo siguiente:

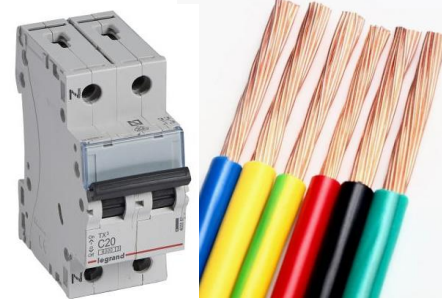
*Conexión en un  
Tablero Existente  
(punto 13.2 RIC N°15)*



Todos los circuitos a intervenir deberán estar protegidos mediante protecciones diferenciales.



Todos los conductores deberán estar protegidos ante sobrecargas.



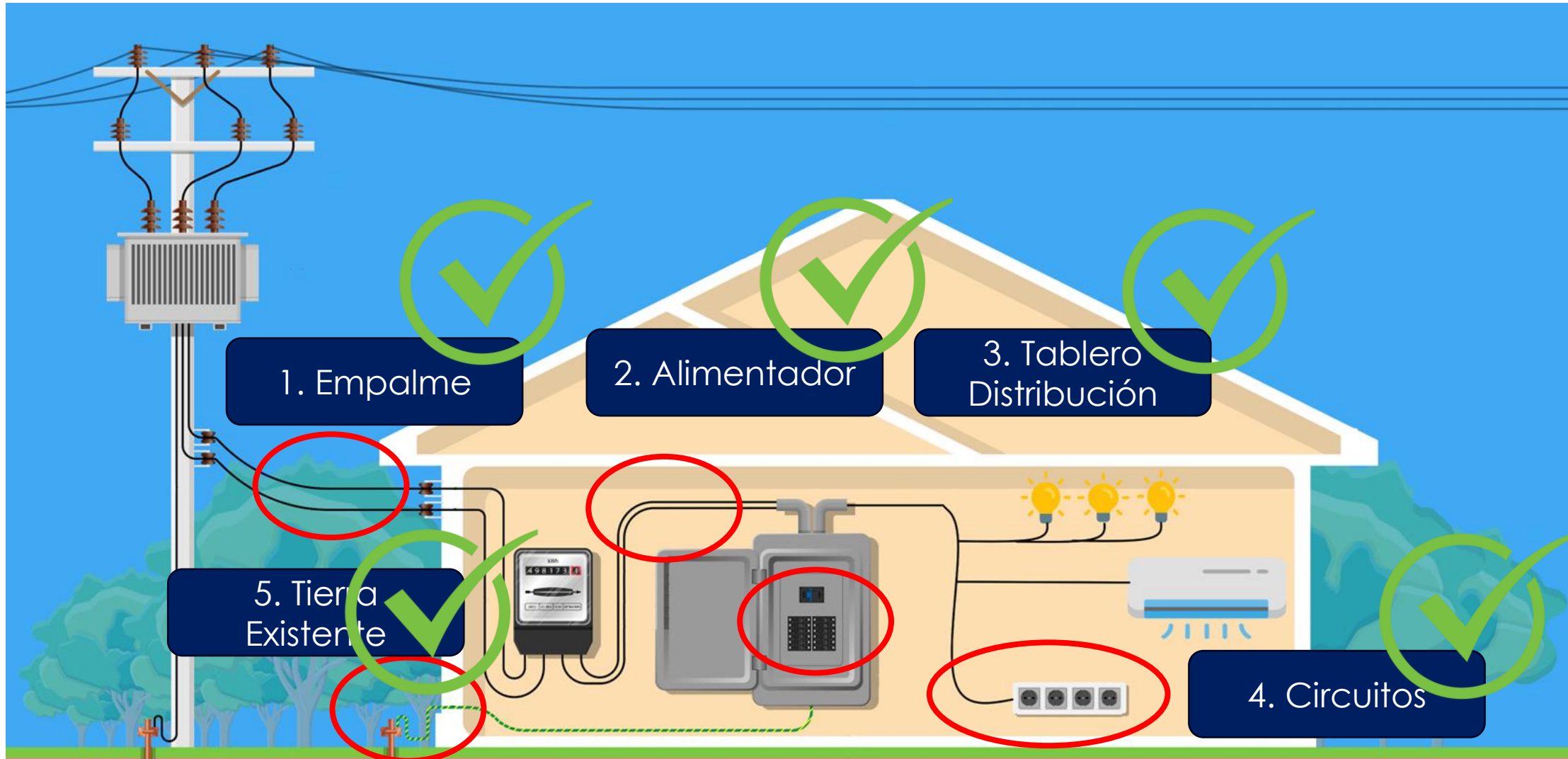
Verificar que la instalación no presente puntos calientes ni problemas de sobrecalentamiento.





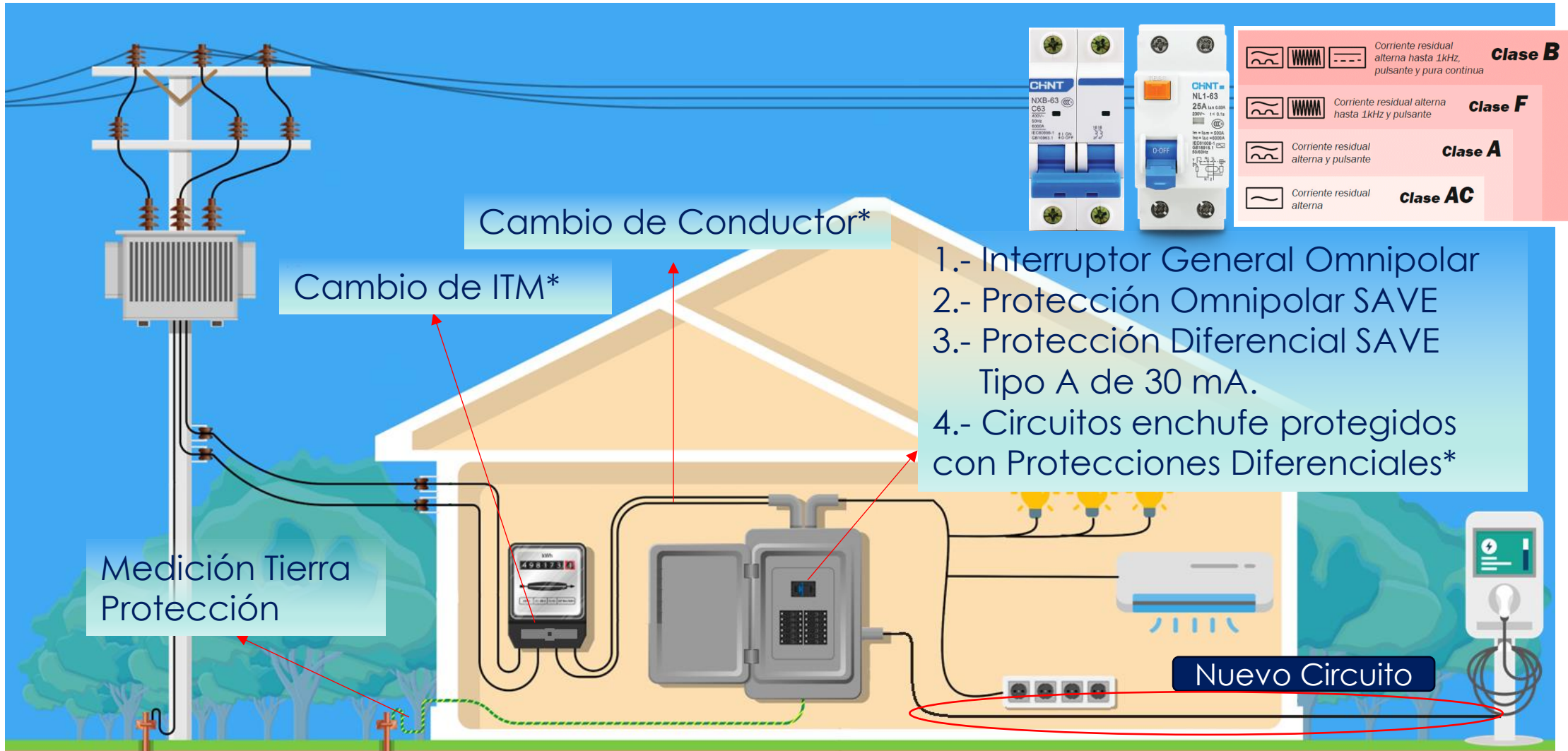
# Revisión de la Instalación Existente

¿En qué me tengo que fijar antes de instalar el SAVE?



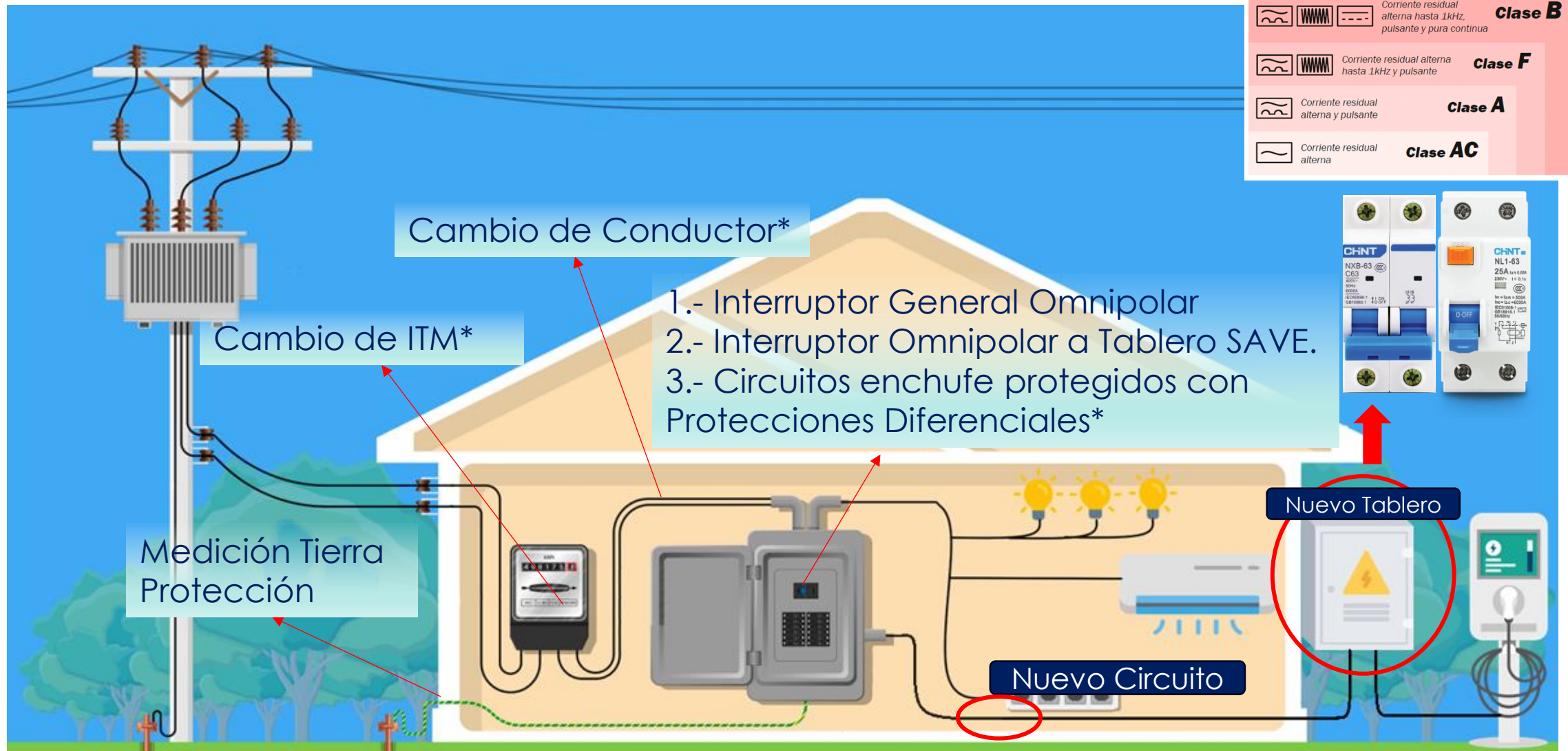
# Ejecución de una IRVE – Domiciliaria

## Caso 1: Conexión Tablero Existente



# Ejecución de una IRVE - Domiciliaria

## Caso 2: Conexión Tablero Existente y Nuevo Tablero SAVE





# Revisión de la Instalación Existente

## Caso 2: Nuevo tablero general

Conexión en un  
Tablero Existente  
(punto 13.3 RIC N°15)

2. En el caso que se opte por no intervenir un tablero de la instalación eléctrica de consumo existente, la IRVE deberá conectarse de la siguiente forma:



Instalar un nuevo  
tablero entre la  
unidad de  
medida y la  
instalación de  
consumo.



Protección  
termomagnética:  
1) General  
Omnipolar  
2) Instalación de  
Consumo  
3) IRVE Omnipolar

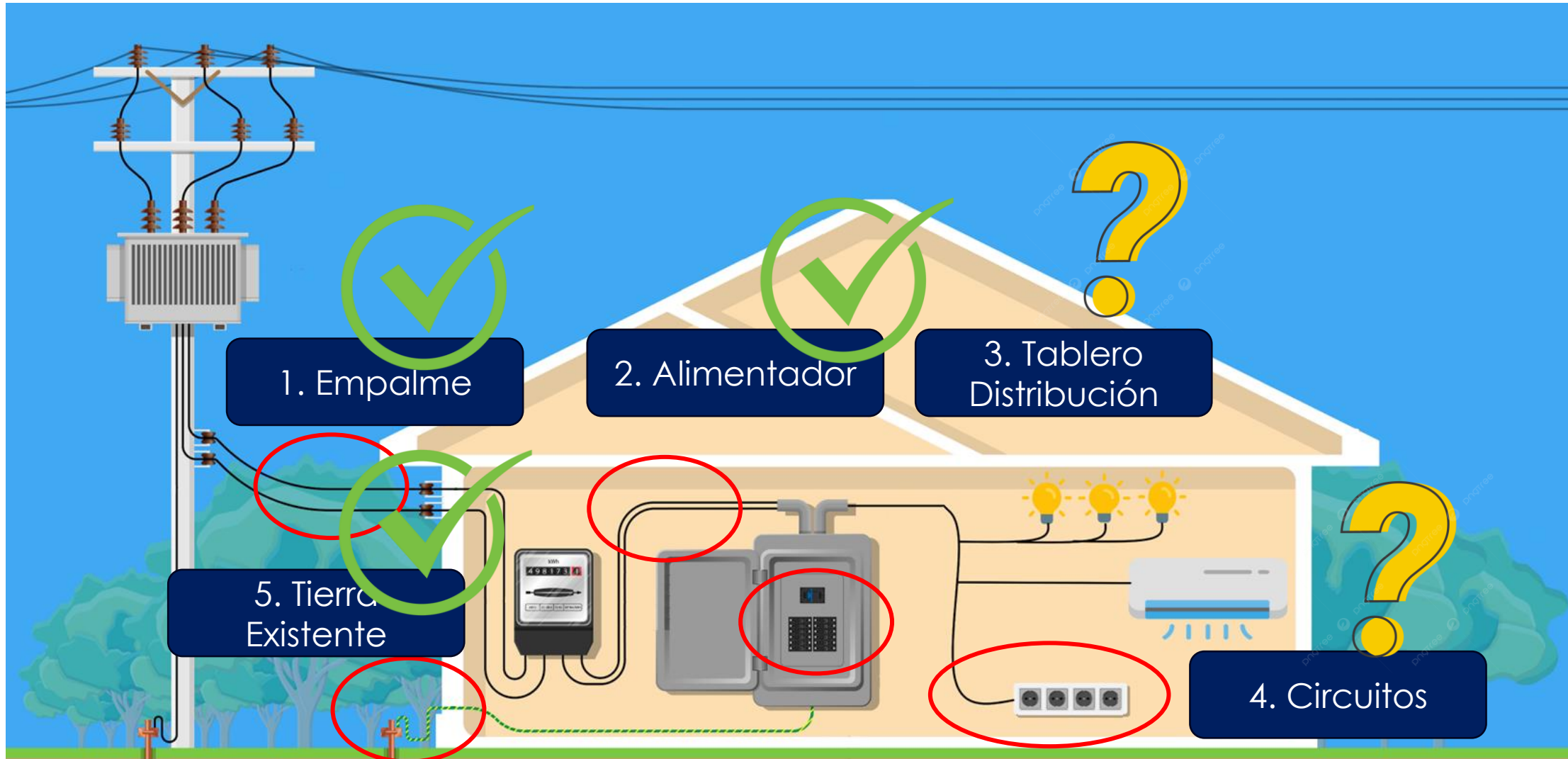


En el caso de  
instalaciones  
eléctricas de  
consumo que no  
tengan protección  
diferencial en todos  
los circuitos, se  
podrá instalar una  
protección no  
superior a 300mA.



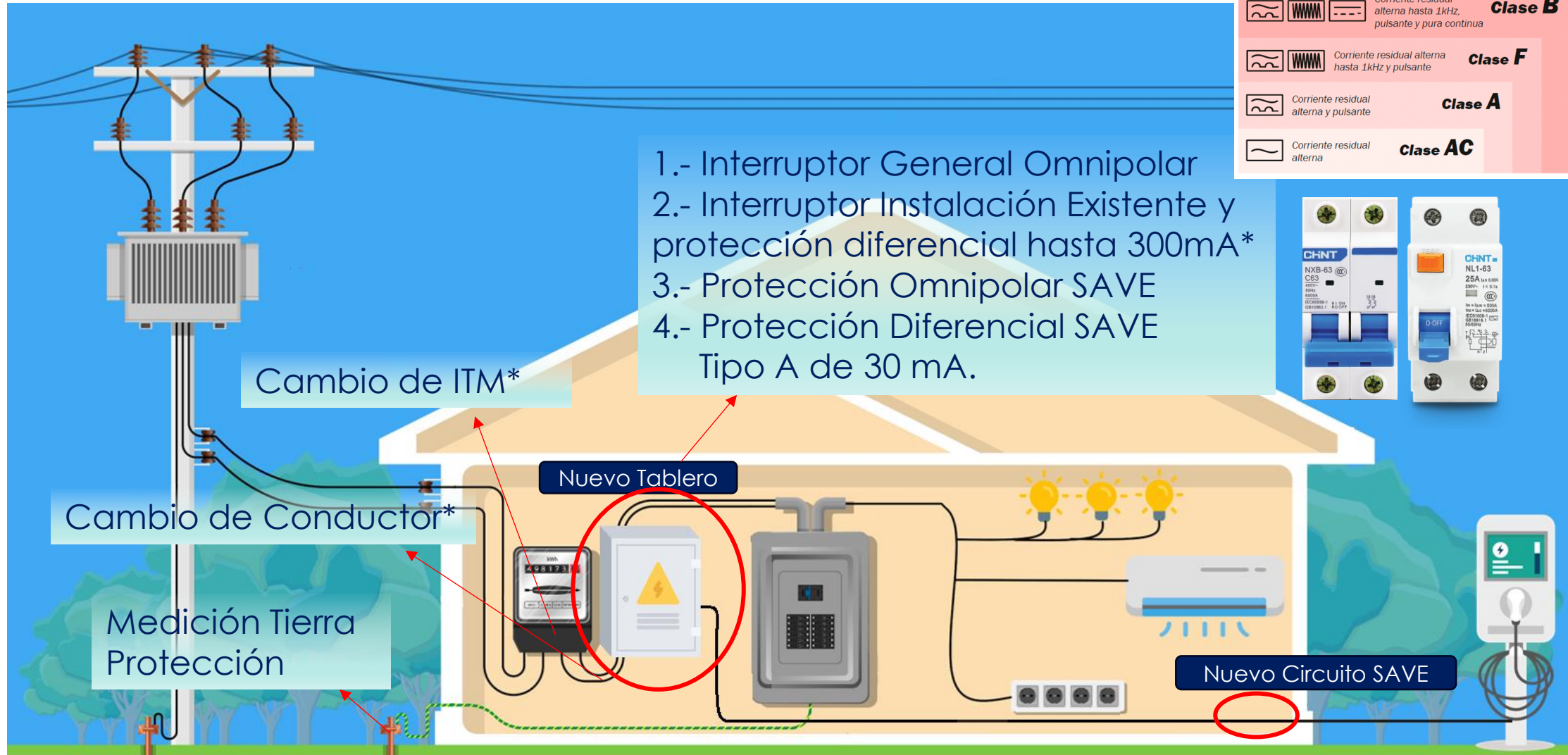
# Revisión de la Instalación Existente

Sin intervenir la instalación existe.



# Ejecución de una IRVE – Domiciliaria

## Caso 3: Nuevo Tablero General





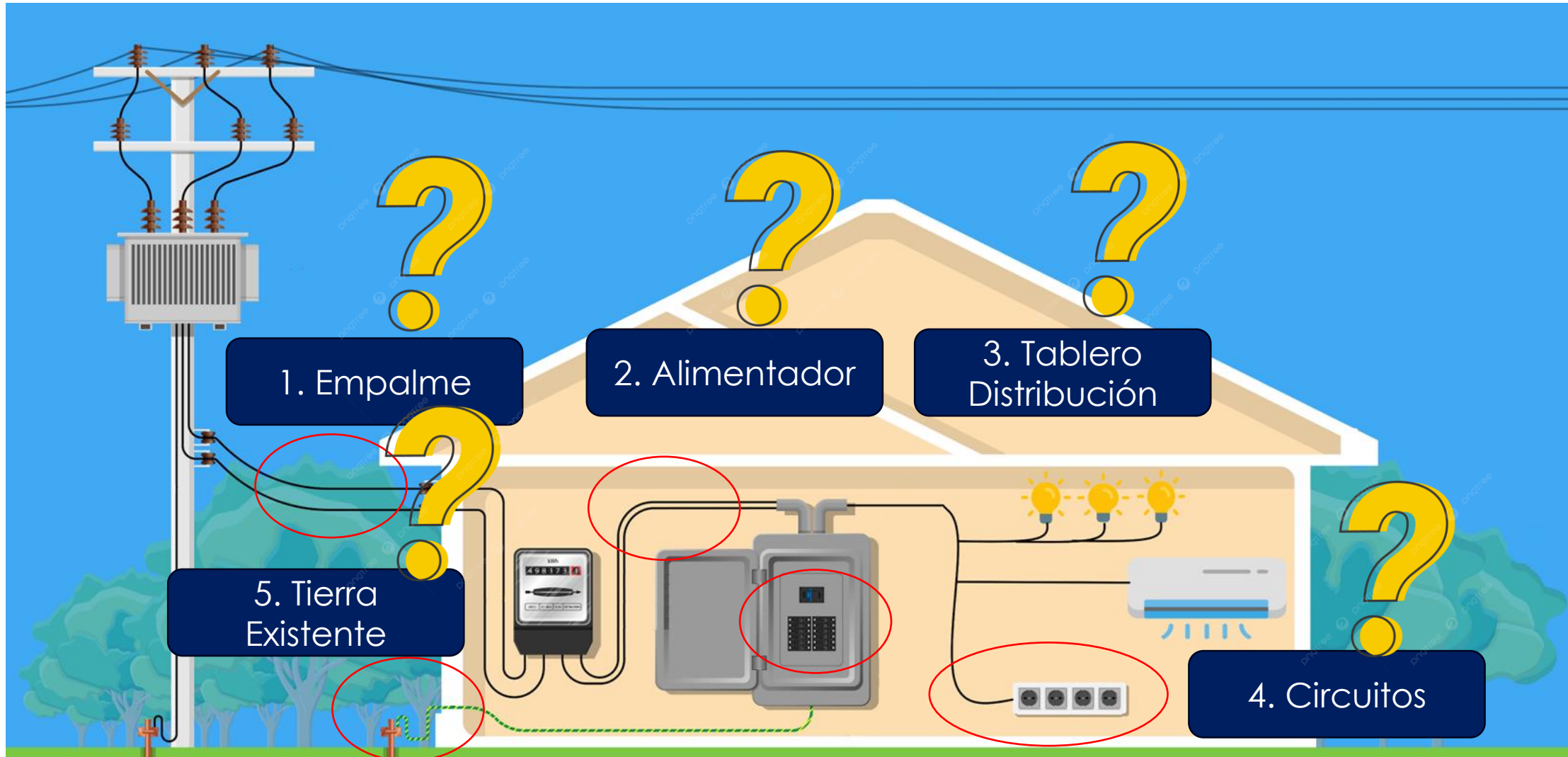
# Ejecución de una IRVE - Domiciliaria

## Caso 3: Nuevo Tablero General y Nuevo Tablero SAVE



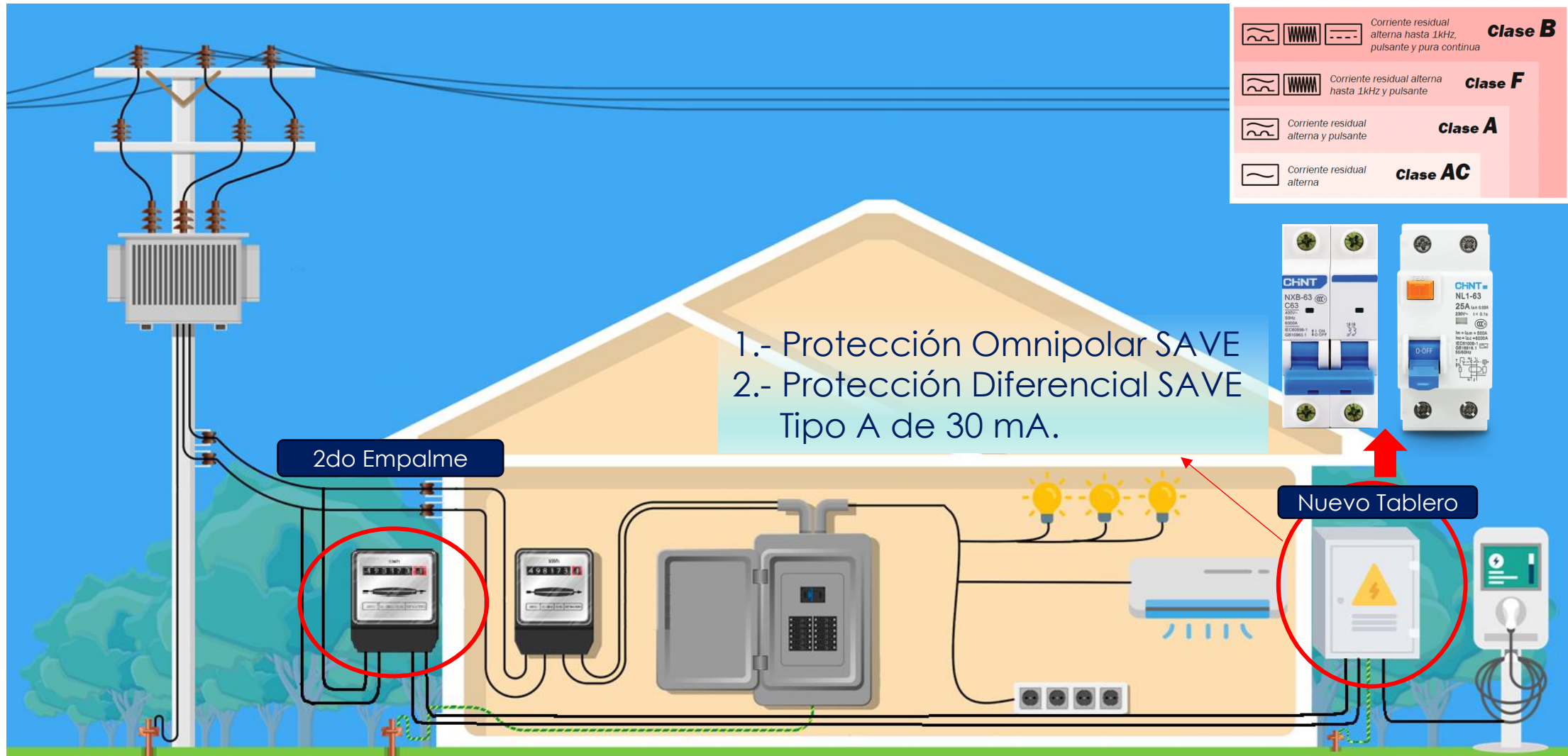
# Revisión de la Instalación Existente

Sin intervenir la instalación existe.



# Ejecución de una IRVE - Domiciliaria

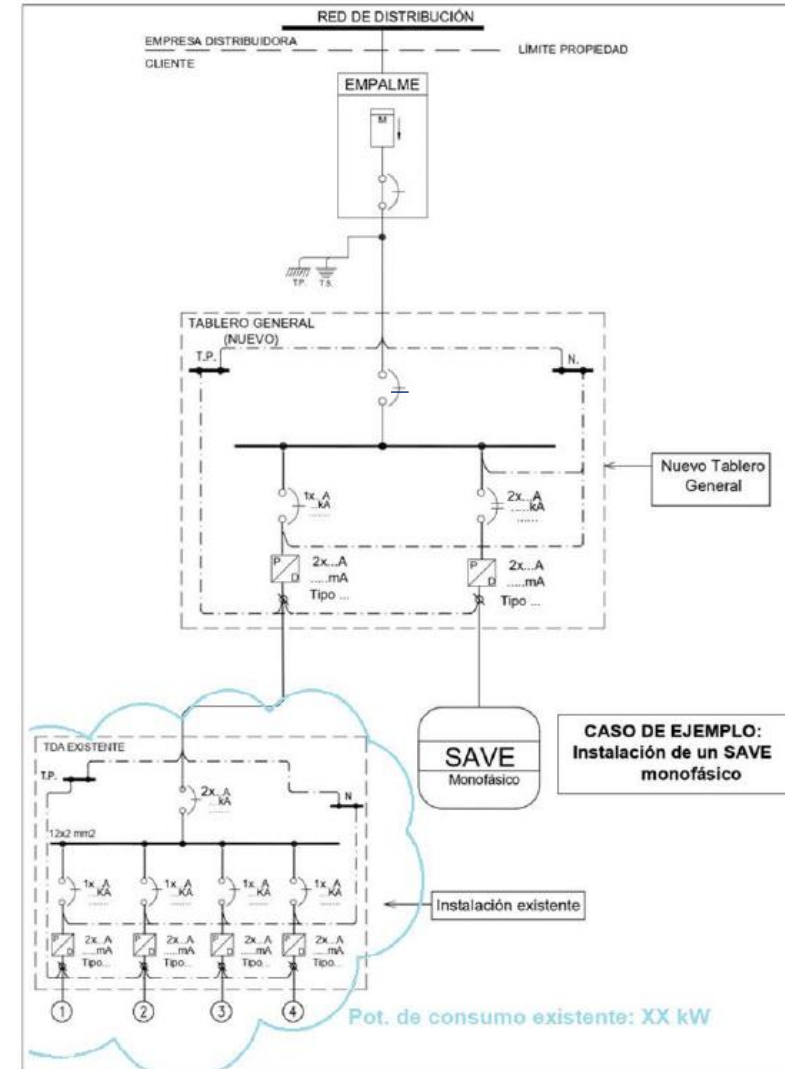
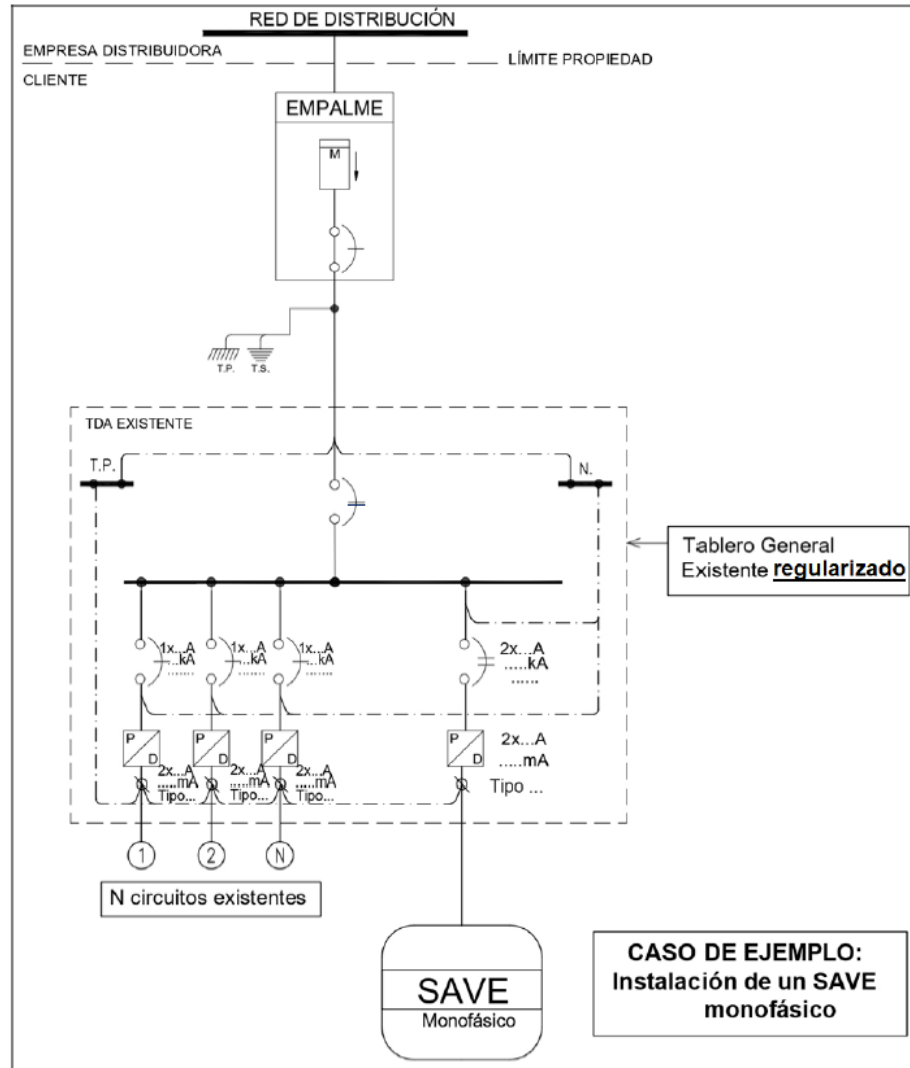
## Nuevo Empalme





# Ejecución de una IRVE – Domiciliaria

## Resumen - Diagrama Unilineal



A row of electric cars is parked at a public charging station. The cars are dark-colored and are connected to charging cables. The scene is illuminated by the warm, golden light of a setting or rising sun, creating a soft glow and long shadows. The background shows a blurred city street with buildings and trees.

# 5

## Buenas y Malas Prácticas de Instalaciones Eléctricas



# Buenas y Malas Prácticas IRVE

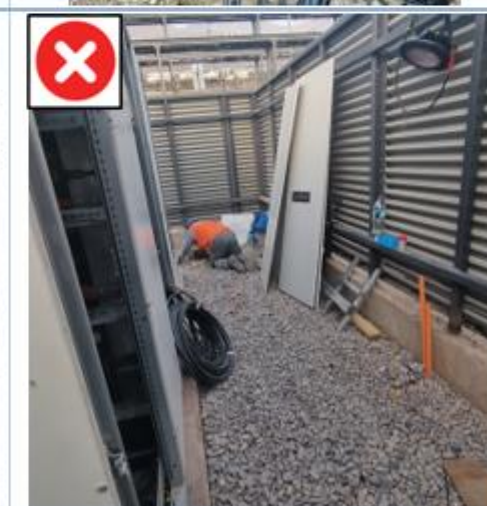
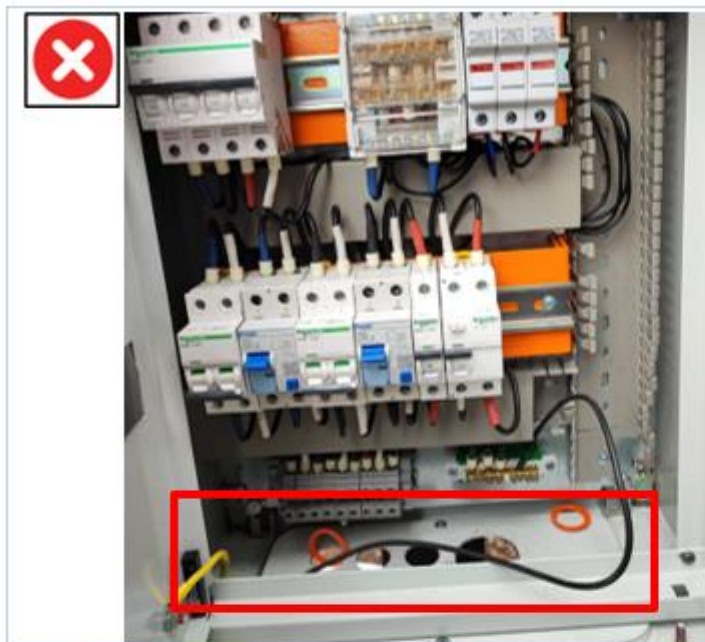
## Observaciones Generales

- ✓ Al momento de realizar la declaración TE-6 ante la SEC, la instalación eléctrica se debe encontrar ejecutada y terminada conforme lo declarado en Formulario TE-6.

*Se observan instalaciones que, al momento de ser fiscalizadas, no se encontraban completamente ejecutadas.*

*La comunicación de energización a la SEC, por medio del TE-6, debe realizarse conforme una **instalación completamente ejecutada**.*

*Lo anterior se considera entrega de **“información manifiestamente errónea”** lo que podría iniciar **procesos sancionatorios al instalador eléctrico autorizado** responsable de la declaración.*

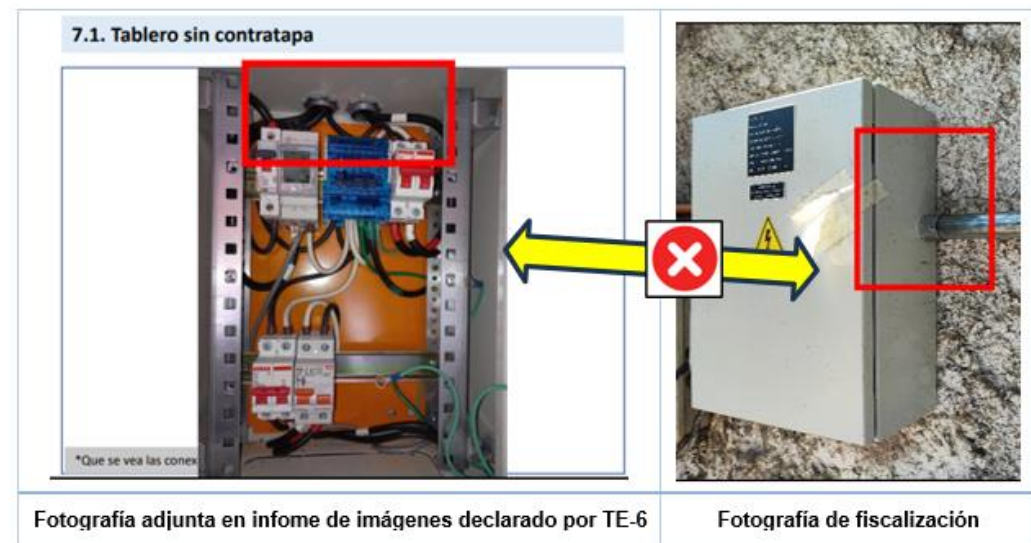
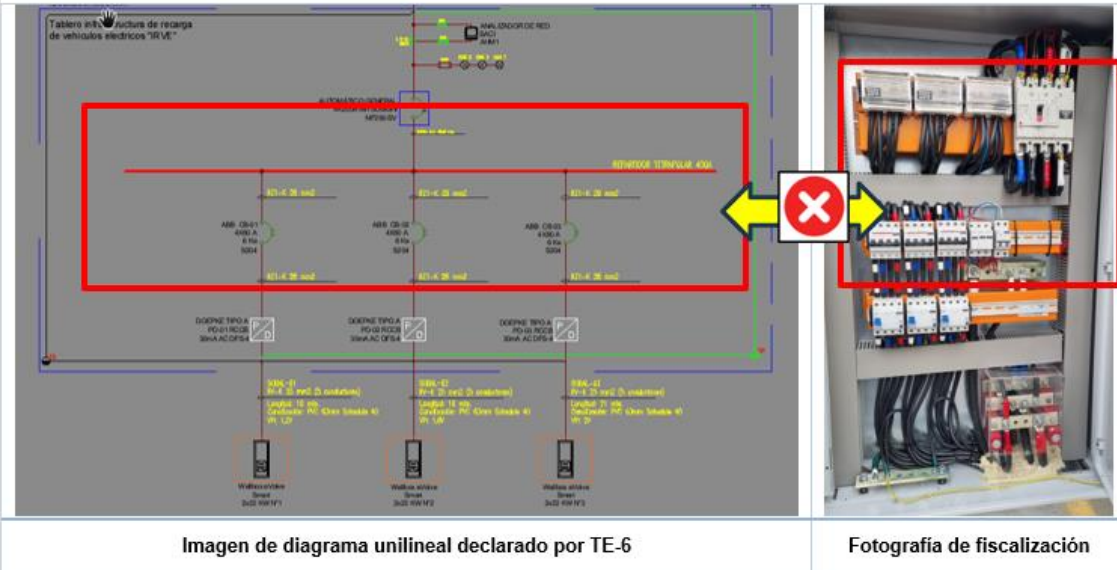




# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## OBSERVACIONES GENERALES

- ✓ La instalación eléctrica ejecutada debe ajustarse a lo declarado en el proyecto.



*“información manifiestamente errónea”*

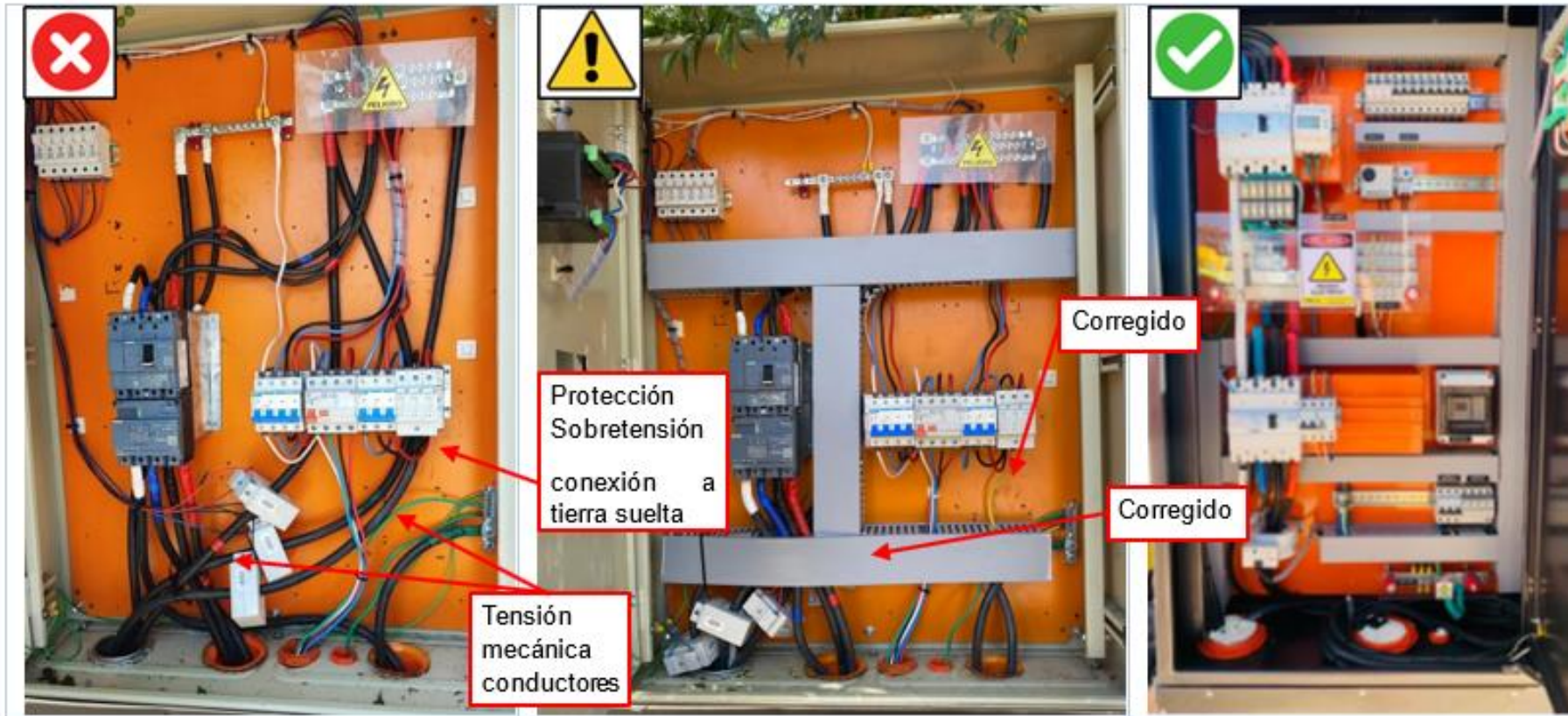
- ✓ Para una fiscalización terreno, instalador declarante debe coordinar permisos para el ingreso del personal de la SEC y llevar herramientas necesarias para acceder a cualquier parte de la instalación, tableros, SAVE, etc.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

- ✓ Comprobar que los tableros estén correctamente cableados, con conexiones firmes y seguras, evitando cables sueltos o mal conectados.



*Tensiones mecánicas en algunos conductores, no se encuentran correctamente organizados, toroides no tienen ninguna fijación al tablero, Protección Sobretensiones sin conexión a tierra.*

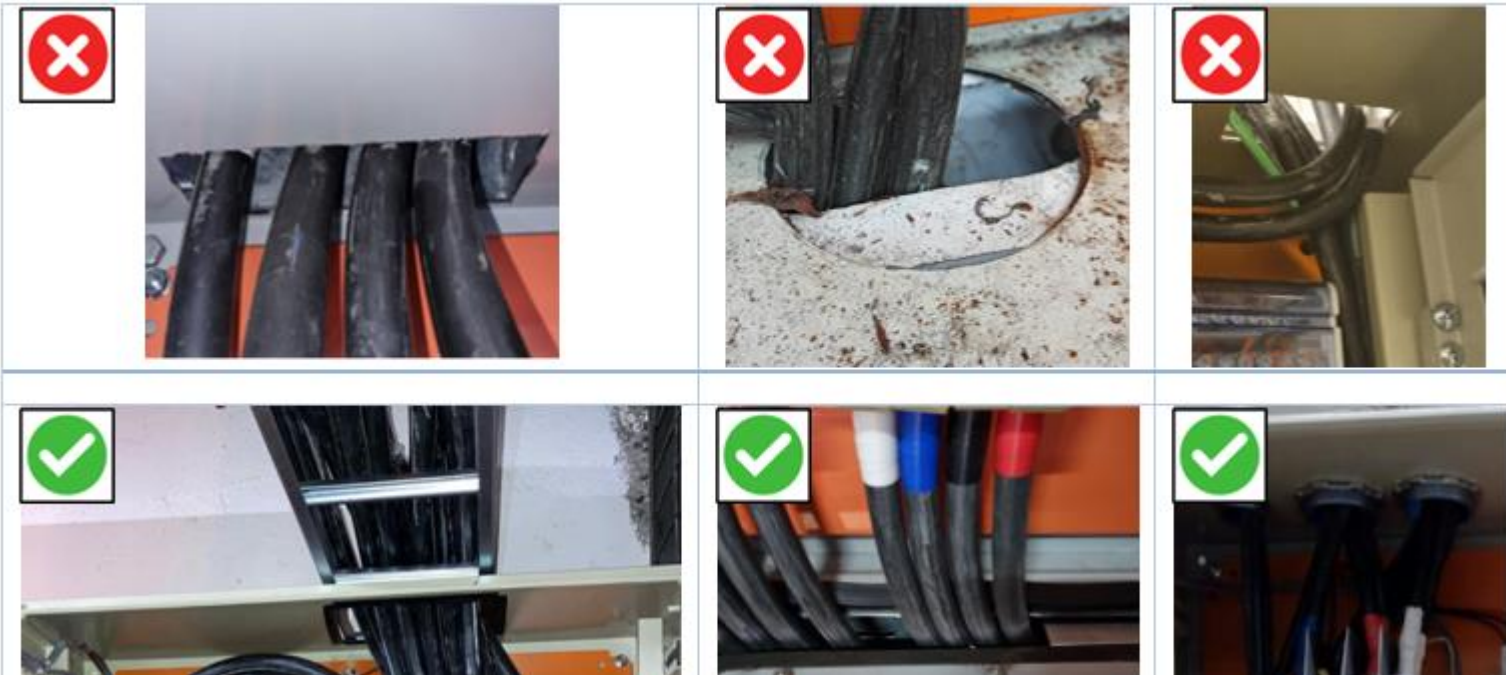
Es importante **mantener el orden del conexionado** al interior de los tableros verificando la **firmeza de las conexiones** y comprobar que los **alimentadores** estén correctamente instalados y fijados de manera segura, **evitando tensiones mecánicas o movimientos** que puedan dañar los conductores.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

- ✓ Acoplamiento de canalizaciones o el ingreso de conductores a tableros o cajas



En el caso del **acoplamiento de canalizaciones** o el **ingreso de conductores a tableros**, es esencial que se tomen medidas de protección adecuadas como el uso de **burletes**, **prensaestopas**, **boquillas con bordes redondeados** u otros dispositivos equivalentes para proteger la cubierta y aislamiento de los conductores manteniendo la efectiva unión mecánica del conjunto.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

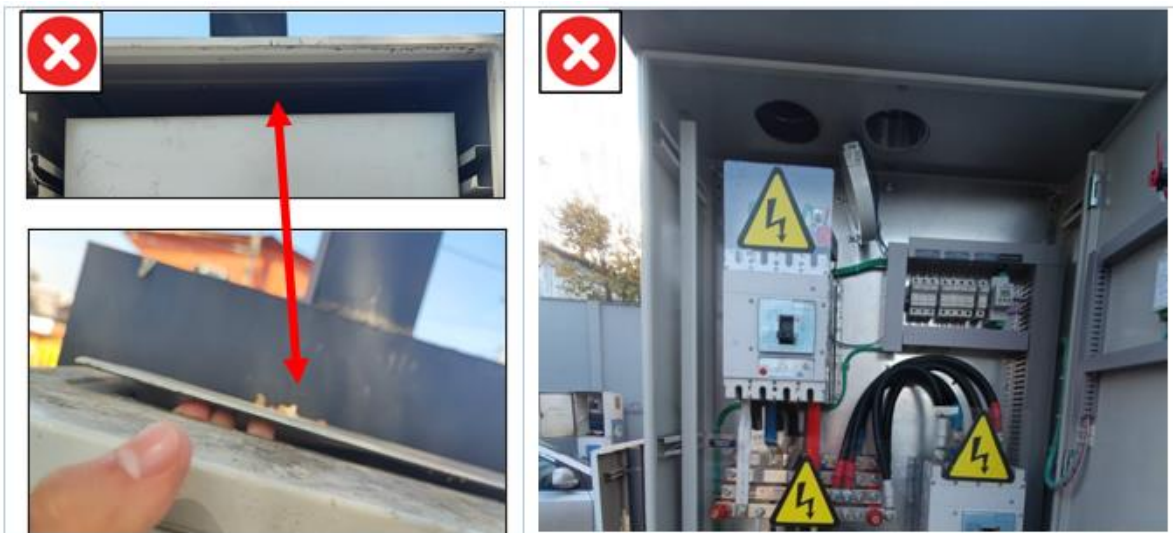


Imagen 12: Tableros con pérdida de Grado IP.

✓ Debe evitar la pérdida de la protección de Grado IP del Tablero

Tableros y cajas de conexión ubicados a la intemperie deberán ser instalados de forma que todas sus canalizaciones y conductores **ingresen por la parte inferior**, conservando su índice de protección IP. Se **exceptuarán tableros protegidos bajo techo**, sin riesgo de

✓ Ingreso de canalizaciones a Tableros ubicados a la intemperie



Imagen 11: Buenas y malas prácticas respecto al ingreso de canalizaciones a Tableros.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

## ✓ Cubierta cubre equipos y Puerta exterior



Imagen 13: Tableros sin cubierta cubre equipos (izquierda), Tablero con cubierta cubre equipos (derecha).

Todos los tableros deberán contar con una **cubierta cubre equipos y con una puerta exterior**. La puerta exterior debe ser totalmente cerrada. La cubierta cubre equipos deberá ser del mismo material que el gabinete, armario o caja, cumpliendo con las exigencias normativas vigentes.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

- ✓ Mantener la protección contra el contacto con partes energizadas



La **cubierta cubre equipos** tendrá por finalidad principal, **impedir el contacto de cuerpos extraños con las partes energizadas**, o bien, que partes energizadas queden al alcance del usuario al operar las protecciones o dispositivos de maniobra, por lo anterior, **no deben quedar espacios abiertos** que puedan dejar al descubierto partes energizadas.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

✓ **Correcta rotulación y señalización de tableros**



Todas las rotulaciones, señalizaciones, procedimientos y advertencias deben ser **indelebles, legibles y diseñadas para mantener su legibilidad durante la vida útil del equipo**

✓ **Rotulación del tablero general que deriva hacia tablero de Electromovilidad**

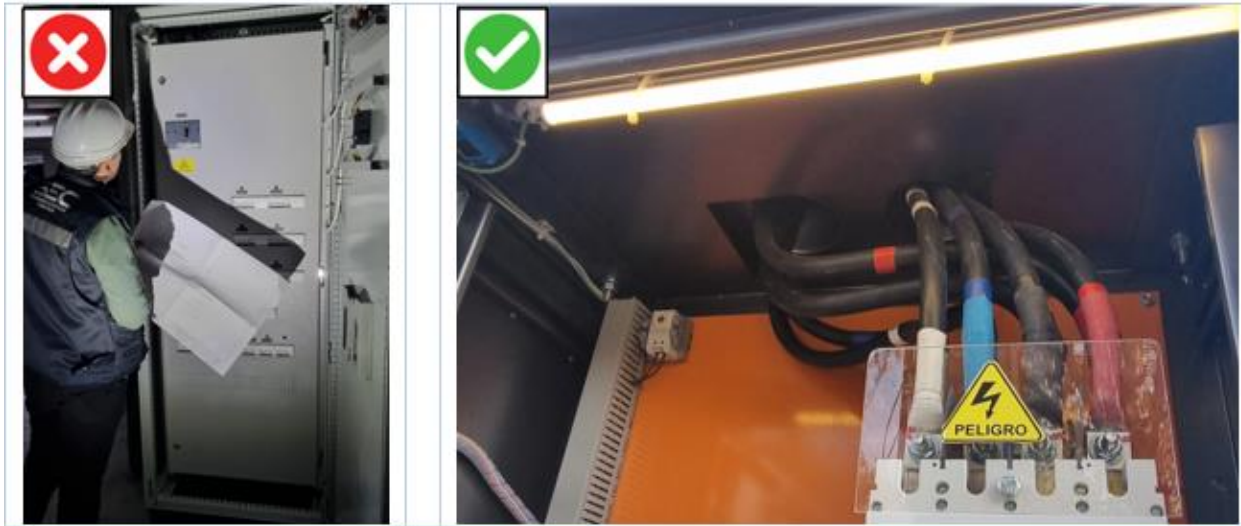


Es importante la **identificación de las protecciones y/o barras** de tableros generales que deriven hacia tableros de Electromovilidad, cuando aplique. Lo anterior es importante para que en futuras mantenciones o trabajos en la instalación existente, dicha derivación sea fácilmente identificable.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Tableros, envolventes, cajas.

- ✓ Comprobar que los tableros estén instalados en una ubicación iluminada, accesible y segura.



Comprobar que tableros estén instalados en una ubicación accesible y segura

Tableros deben contar con iluminación adecuada para facilitar inspección y mantenimiento.

- ✓ Todos los componentes eléctricos con partes activas y/o energizadas deben estar identificados con etiquetas.



*Se deben identificar todos los componentes con partes activas mediante etiquetas claras, simples y visibles.*

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

- ✓ Conductores deben estar bien identificados y diagrama unilineal actualizado en puerta de tablero



Los cables deben estar claramente identificados con colores según su función y rotulados con el fin de **minimizar la probabilidad de errores en su manipulación**.

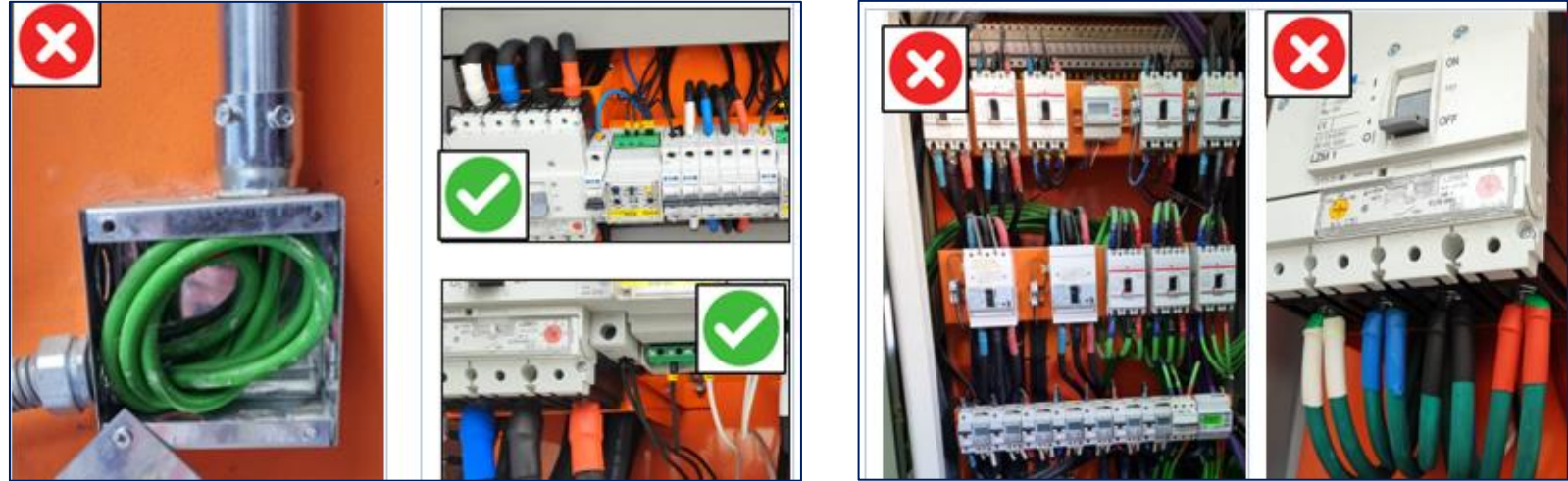
Por otro lado, el **diagrama unilineal debe actualizarse tras cada modificación** de la instalación existente, debe ser de **tamaño legible**, y con **protección permanente** para mantener su condición.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

- ✓ Cumplir con el código de colores



***Las cubiertas o aislaciones de color verde o verde/amarillo solo deben utilizarse para identificar conductores de tierra de protección por razones de seguridad. No se permite el uso de alambres o cables multiconductores con cubierta exterior de color verde o verde/amarillo para otros fines.***

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

- ✓ Terminales, conductores y bornes deben tener diámetros compatibles y conexiones eléctricas deben estar debidamente apretadas.

Los terminales, conductores y bornes deben ser **compatibles en términos de diámetro**. Es fundamental garantizar la adecuada **fijación y apriete** de las conexiones eléctricas para **prevenir un sobrecalentamiento en las conexiones** por altas resistencias de contacto.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

## ✓ Conductores Paralelos



Imagen 23: Malas prácticas uso de conductores en paralelos.

Un importante número de conexiones defectuosas se observan al momento de utilizar conductores en paralelo.

La normativa permite el uso de conductores en paralelo, unidos en ambos extremos formando un conductor único, en **conductores sección 50 mm<sup>2</sup> o superior** y, bajo ciertas condiciones, tales como:

que en sus extremos tengan el **mismo tipo de terminal** de conexión con la misma dimensión y que **se conecten al mismo punto**, que los conductores que formen el conjunto tengan el **mismo largo, misma sección** y su **aislación sea del mismo tipo**, entre otros.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

✓ Debe realizar un correcto uso y aplicación de las Barras de Distribución

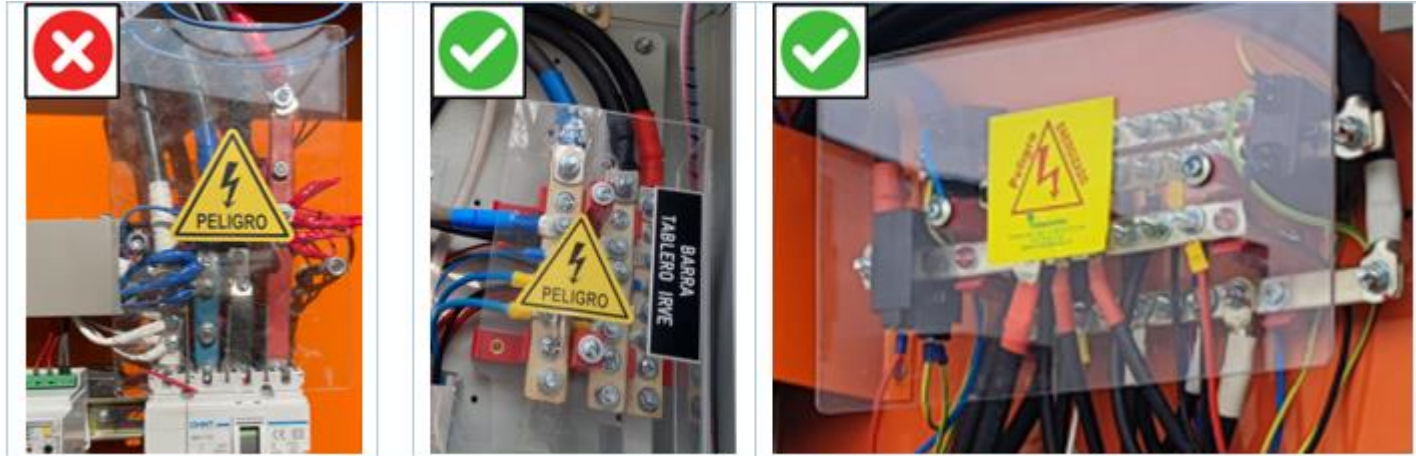


Imagen 24: Buenas y malas prácticas en barras de distribución.

Las barras de distribución se deben montar rígidamente aguantadas sobre **soportes aislantes**, identificación de su función, contar con **barrera o material que impida el contacto directo** con la superficie de las barras (ej: acrílicos)

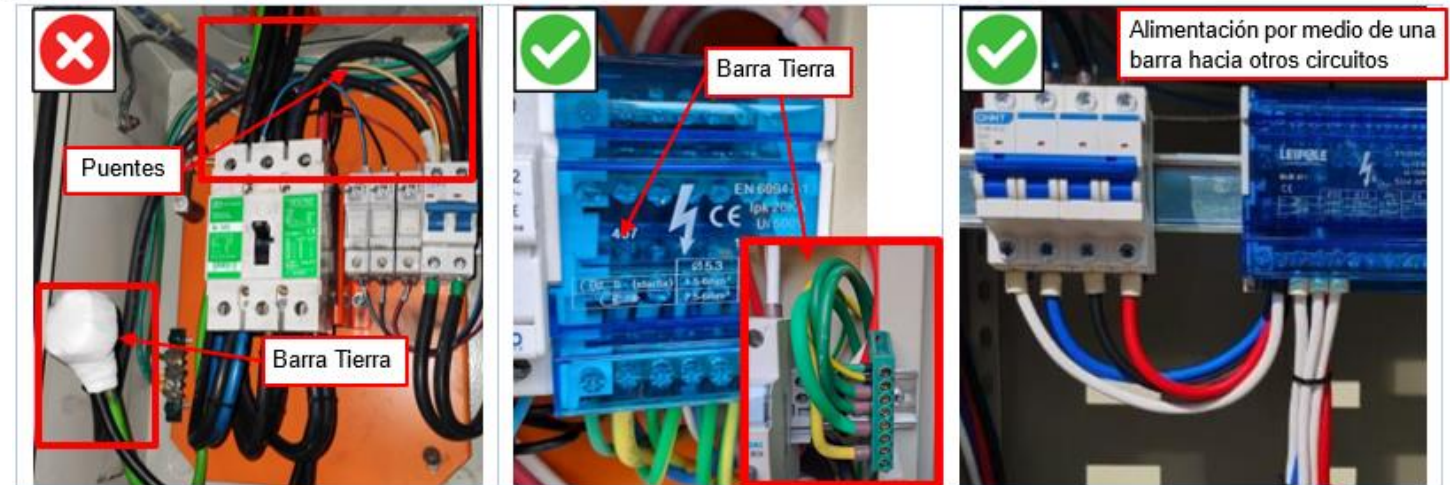


Imagen 25: Malas prácticas en derivaciones barras de distribución.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

- ✓ **Correcto dimensionamiento de protecciones**
- ✓ **Conductores y alimentadores deben estar correctamente protegidos contra sobrecorrientes y cortocircuitos mediante dispositivos de protección adecuados.**

*Comprobar que la capacidad de transporte de corriente de conductores esté correctamente dimensionada aplicando tablas y factores cuando corresponda, según lo indicado en la normativa vigente.*

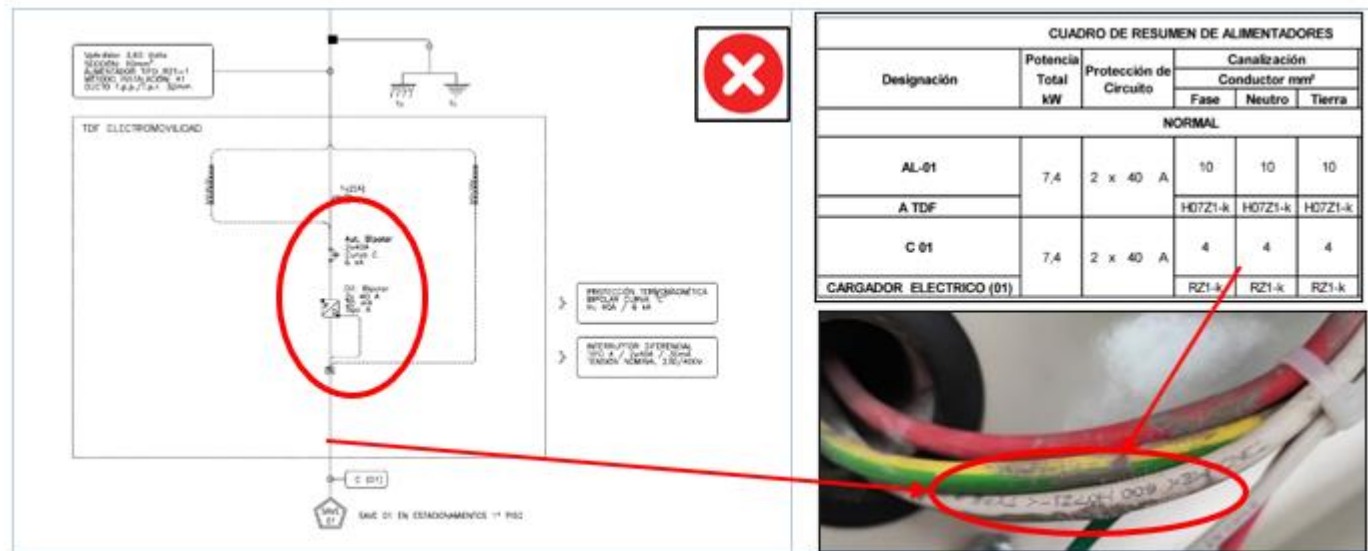


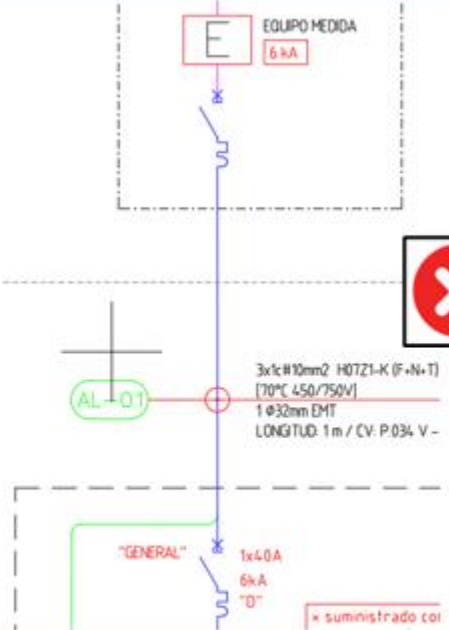
Imagen 28: Ejemplo de conductor subdimensionado.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS


Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

✓ Cumplir las características y condiciones de uso de los conductores.

En el siguiente ejemplo se utiliza un conductor H07Z1-K como alimentador, siendo que no es apto para ese uso.



Unilineal declaration



Fotografías fiscalización

H07Z1-U	Apto para ser usado en lugares de reunión de personas. Puede ser instalado en ductos y molduras o bandejas tipo liviana. En circuitos de baja tensión en instalaciones fijas, en ambiente seco. No Puede ser utilizados como alimentador, ni subalimentador.
H07Z1-R	
H07Z1-K	

Exigencia pliego técnico normativo vigente

Imagen 29: Incumplimiento respecto de características y condiciones de uso de los conductores.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

- ✓ Deberá verificar la correcta coordinación y selectividad de protecciones.



Imagen 30: Coordinación y selectividad de protecciones.

- ✓ Correcta regulación y coordinación de protecciones

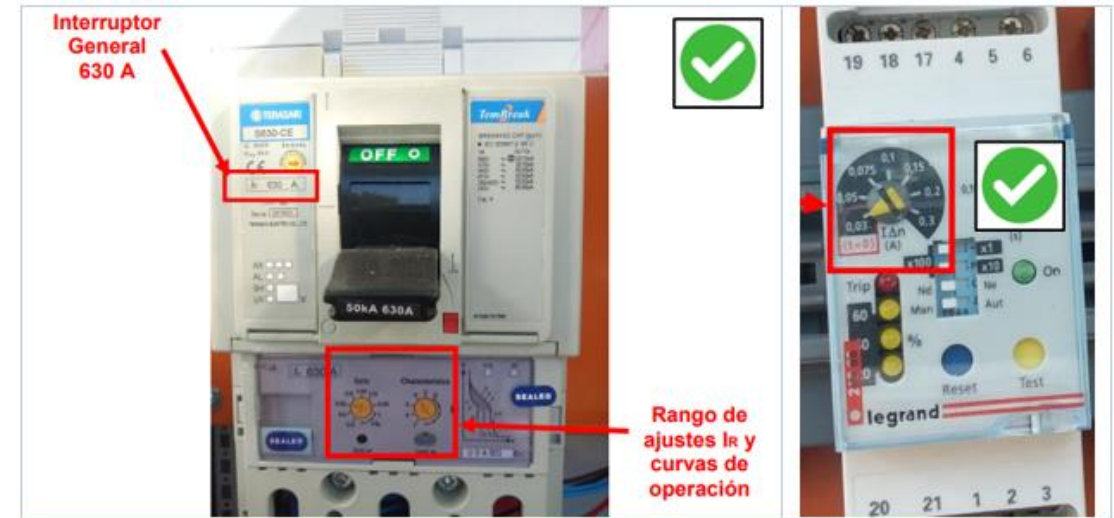


Imagen 31: Correcta regulación y coordinación de protecciones.

- ✓ En el siguiente ejemplo se observa la utilización de una protección general bipolar curva D y una protección de empalme curva B, no generando una correcta coordinación de protecciones.
- ✓ Debe verificar que la regulación de las protecciones sea la correcta. En las fiscalizaciones de verifica que la regulación concuerde con la información declarada.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

### ✓ Medidas de protección contra contactos directos e indirectos (protección diferencial)

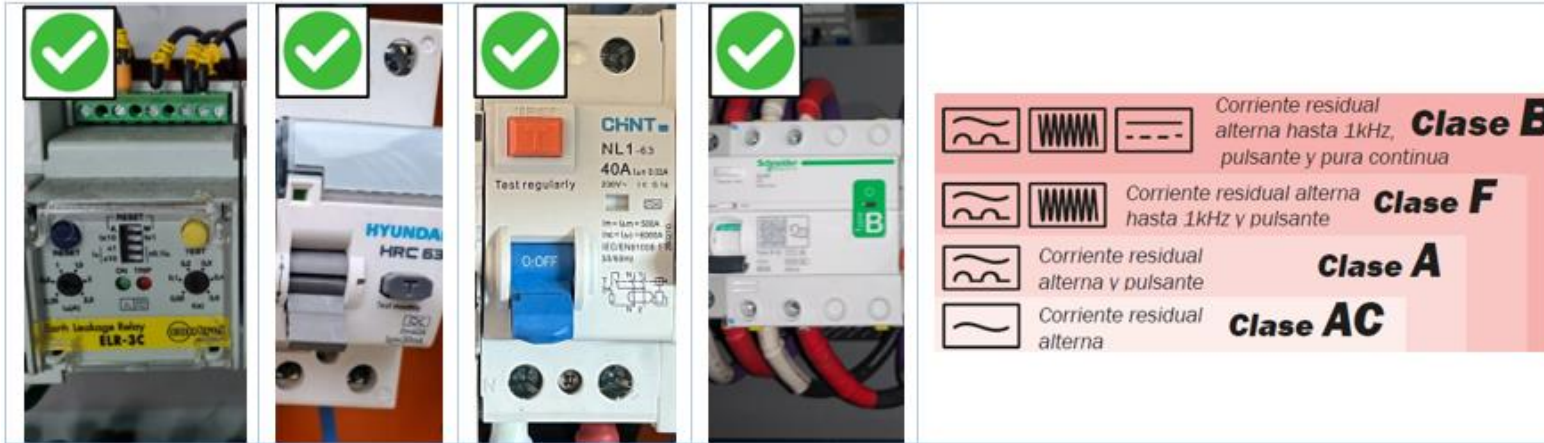


Imagen 33: Protecciones diferenciales.

12.5.4 Los circuitos que alimenten a SAVE con modos de carga 3 deberán quedar protegidos con:

- Protección diferencial tipo B o
- Protección tipo A de sensibilidad no mayor a 30 mA, más un equipo de protección que desconecte la alimentación del SAVE ante una fuga de corriente continua mayor a 6 mA.

En el caso de que el SAVE incluya uno de los sistemas indicados anteriormente, para cada conector modo de carga 3, la protección diferencial a instalar en el circuito podrá ser del tipo A con una sensibilidad de hasta 300 mA. Ver anexo 15.4.

12.5.5 Para circuitos que alimenten a SAVE con modo de carga 4 se deberá instalar como mínimo un diferencial tipo A de 30 mA. En el caso de los SAVE de una potencia mayor a 100 kW se permitirá utilizar una sensibilidad de hasta 300 mA. Ver anexo 15.4.

*Depende del Modo de Carga el RIC 15 define diferentes exigencias en cuanto a medidas de protección contra contactos directos e indirectos.*

**La Protección Diferencial Tipo AC no es permitida para ningún caso de los que contempla la normativa.**

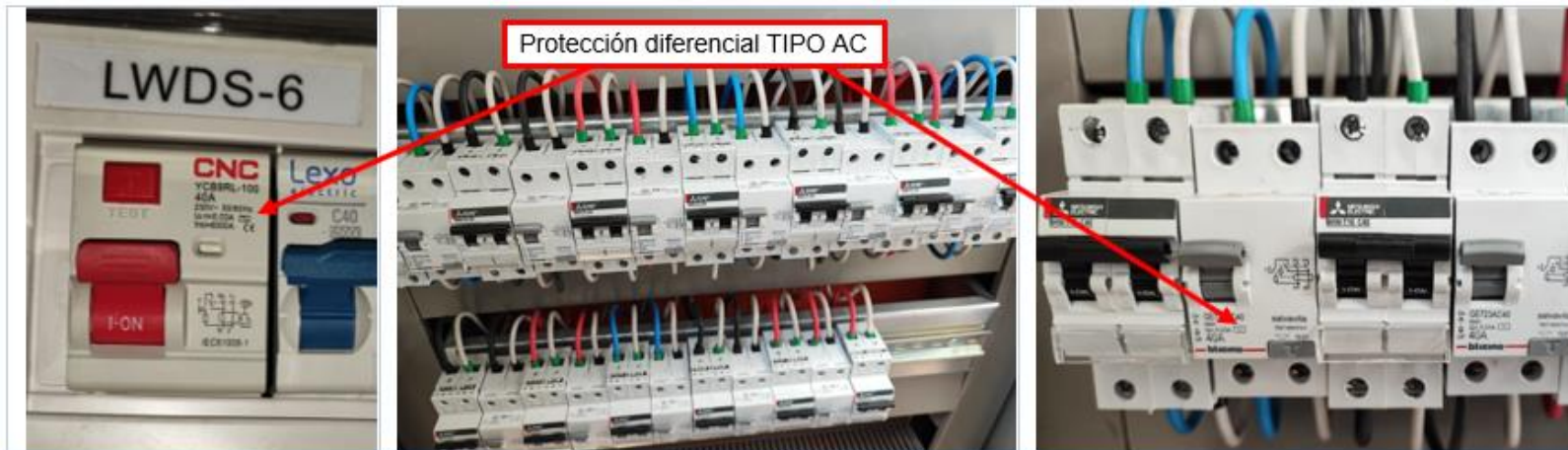


Imagen 34: Protecciones diferenciales AC en instalaciones de electromovilidad.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

## ✓ Uniones y derivaciones entre conductores

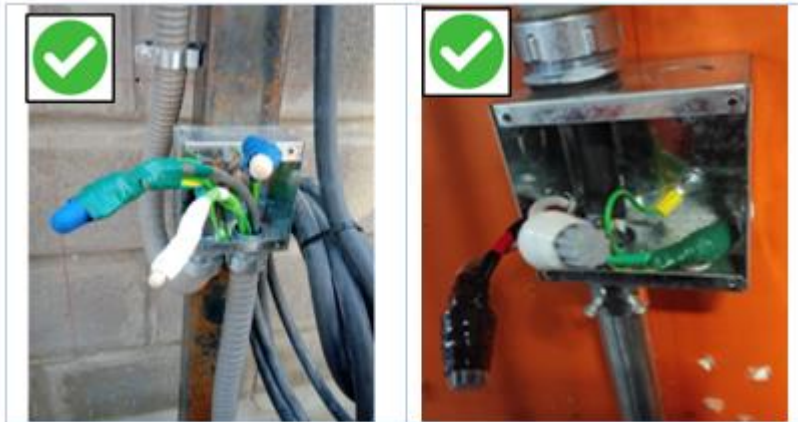
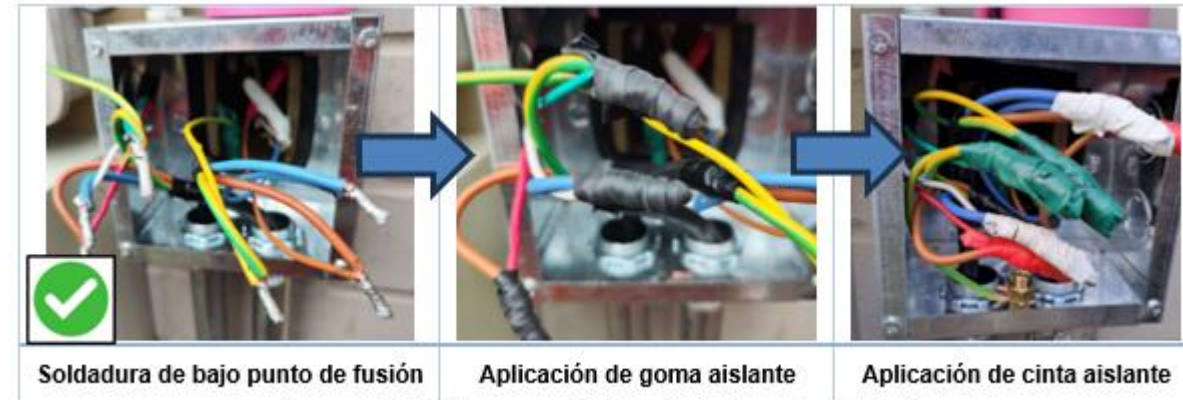


Imagen 35: Unión utilizando conectores cónicos.

*Ejemplo de buena práctica de unión por soldadura de bajo punto de fusión aplicado a cable de 6 mm<sup>2</sup>:*



Soldadura de bajo punto de fusión

Aplicación de goma aislante

Aplicación de cinta aislante

Imagen 36: Unión por soldadura de bajo punto de fusión.



Imagen 37: Malas prácticas uniones de conductores.

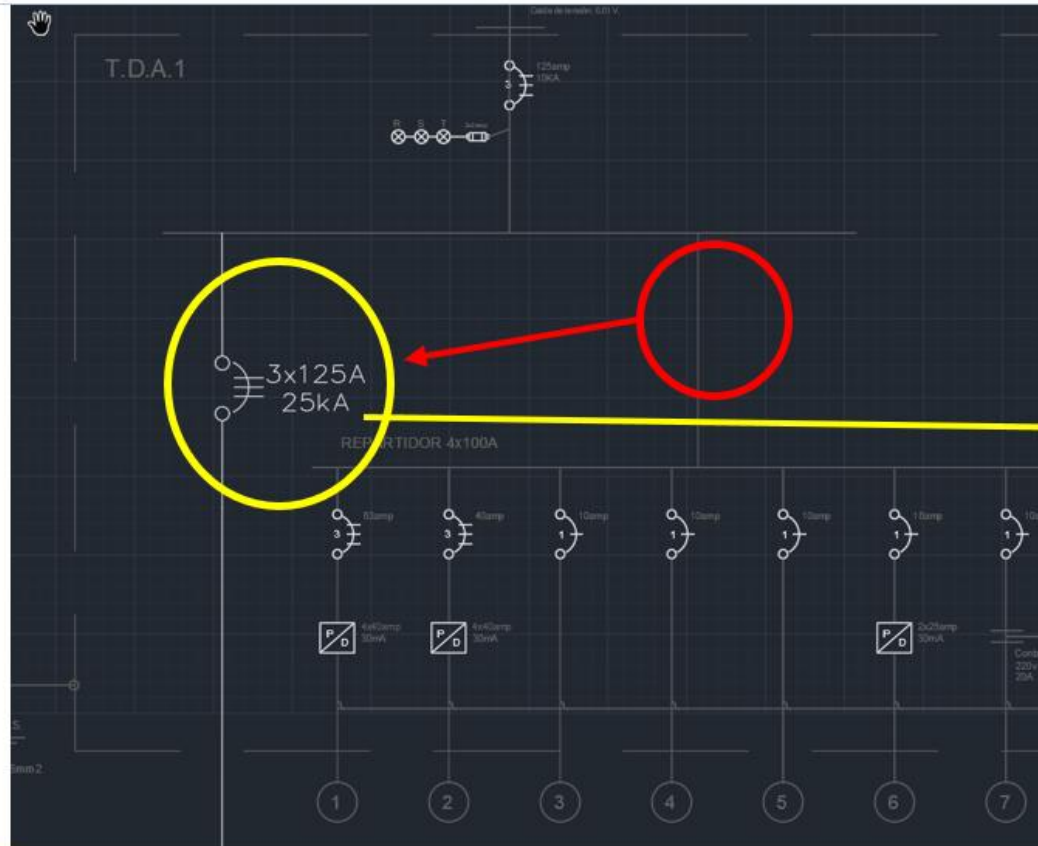
*Uniones y derivaciones entre conductores deberán hacerse mediante métodos que garanticen la conexión eléctrica y la integridad mecánica del contacto. Las uniones deberán quedar aisladas, debiendo recuperar a lo menos un nivel de aislamiento equivalente al propio del conductor.*



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

Alimentadores, conductores y protecciones eléctricas

✓ No se debe alterar la instalación existente



**NOTA: TABLERO DEL CLIENTE EN DONDE SE SACA ARRANQUE PARA TABLERO DE ELECTROMOVILIDAD**

*En el ejemplo, el instalador opta por prescindir de la protección general de los circuitos de consumo existentes. En su lugar, esta protección se destina a la derivación hacia el nuevo tablero de electromovilidad, dejando sin protección general a los circuitos de consumo existentes.*

Imagen 39: Irregularidad detectada en alteración de instalación de consumo existente.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Canalizaciones

✓ Exposición de tuberías no metálicas a radiación solar



Imagen 40: Exposición de tuberías no metálicas a radiación solar.





# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Canalizaciones

- ✓ Mezcla de canalizaciones de ductos metálicos con ductos no metálicos



Imagen 42: Mezcla de canalizaciones de ductos metálicos con ductos no metálicos.

Se debe evitar, en lo posible, la mezcla de canalizaciones de ductos metálicos con ductos no metálicos. En donde esta situación no pueda ser evitada la unión se efectuará a través de una **caja de paso metálica la que se conectará al conductor de protección** del circuito correspondiente



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Canalizaciones

### ✓ Fijaciones Canalizaciones de la instalación



*Imagen 43: Malas prácticas en canalizaciones.*

*Es esencial que la canalización sea continua entre accesorios, cajas y sistemas de acoplamiento. Solo se deben utilizar accesorios y componentes aprobados por el fabricante de la canalización durante la ejecución de la instalación para garantizar la integridad del sistema.*

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Canalizaciones

### ✓ Fijaciones Canalizaciones de la instalación

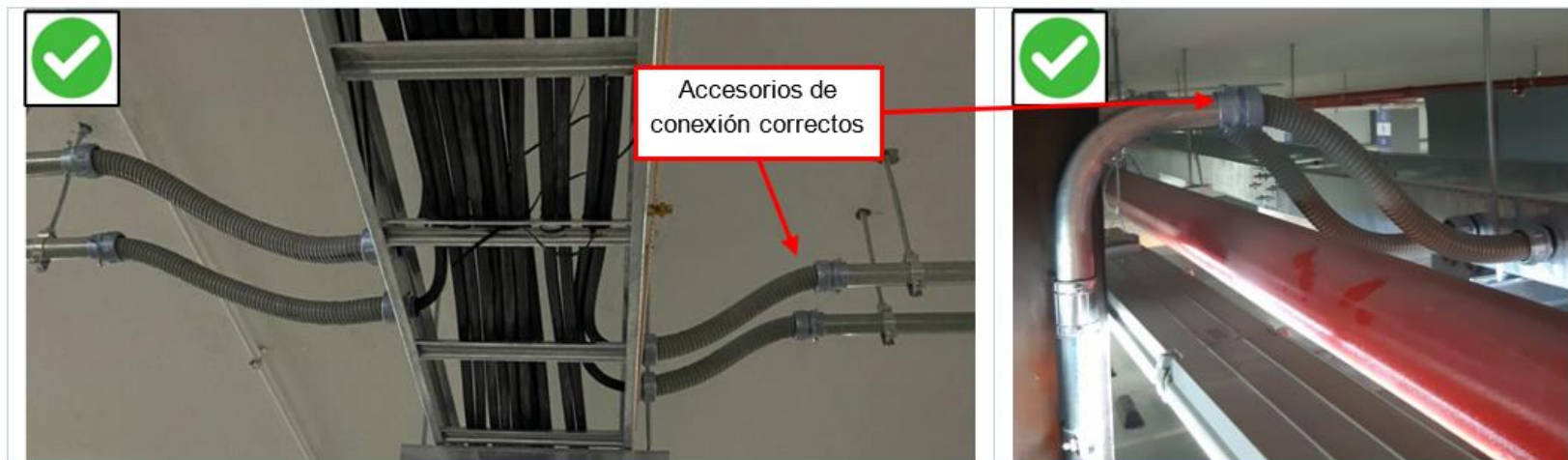


Imagen 45: Buenas prácticas en tuberías metálicas flexibles.



Buenas prácticas en tuberías metálicas flexibles.

**Tuberías metálicas flexibles combinadas con canalizaciones fijas metálicas**, los accesorios de conexión de las tuberías metálicas flexibles deberán asegurar una adecuada continuidad eléctrica y aterramiento.

**Tuberías metálicas flexibles combinadas con canalizaciones fijas no metálicas** se deberá instalar una **caja metálica con un conductor de protección** de modo que quede conectada a tierra.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Canalizaciones



Imagen 44: Buenas prácticas en canalizaciones.



# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Canalizaciones

✓ Se deben conectar adecuadamente las partes metálicas de la instalación a la tierra de protección.



Imagen 47: Buenas prácticas red equipotencial.



Imagen 48: Malas prácticas en red equipotencial.

Debe **comprobar que las piezas conductoras que forman parte de la instalación eléctrica estén conectadas a una puesta a tierra de protección** para evitar tensiones de contacto peligrosas o contactos indirectos. Verificar existencia de continuidad del sistema de puesta a tierra y/o red equipotencial.

# BUENAS PRÁCTICAS DE PROYECTOS DECLARADOS

## Sistema de puesta a tierra

- ✓ Adjuntar imágenes y/o informes técnicos que respalden la medición de la resistencia a tierra del sistema de puesta a tierra.



Imagen 49: Medición de la resistencia a tierra.

- ✓ La camarilla de registro del sistema de Puesta a Tierra debe encontrarse accesible.



Imagen 50: Camarilla de registro.

*La camarilla de registro debe encontrarse accesible y los conductores a su interior deben tener la holgura suficiente para poder realizar una correcta medición de puesta a tierra.*





Superintendencia de Electricidad y Combustibles

A wide-angle, nighttime aerial photograph of Santiago, Chile. The city is densely packed with lights, and the illuminated top of Cerro San Cristóbal is visible in the background. A semi-transparent blue banner is overlaid across the middle of the image.

# Gracias!



Ministerio de  
Energía

Gobierno de Chile





# **Hacia un futuro eléctrico:** conociendo la electromovilidad y su regulación

Octubre 2024 – Seminario de Electromovilidad