

**INSTALACIONES PARA LA CARGA DE
VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

CAPÍTULO XXX

ÍNDICE

1.-	Marco General.....	4
1.1.-	Introducción.....	4
1.2.-	Ámbito de aplicación.....	4
2.-	Definiciones y abreviaturas.....	5
3.-	Método de conexión de VE.....	10
3.1.-	Casos de Conexión.....	10
3.2.-	Modos de Carga del VE.....	12
4.-	Requisitos generales.....	14
4.1.-	Circuito de Carga.....	14
4.1.1.-	Circuito de Carga Individual.....	15
4.1.2.-	Circuito de Carga Colectivo.....	15
4.2.-	Punto de Carga.....	16
4.3.-	Punto de Conexión.....	17
4.4.-	Sistema de puesta a tierra.....	19
5.-	Conexión a la Red de Suministro.....	21
5.1.-	Alimentación.....	21
5.2.-	Tensiones de Utilización.....	21
5.3.-	Sistemas de conexión del neutro.....	21
6.-	Previsión de potencia para la carga de VE.....	22
6.1.-	Factor de Carga.....	22
6.2.-	Gestión de Carga.....	22
6.3.-	Previsión de potencia para la carga de VE.....	22
7.-	Medidas de protección para garantizar la seguridad.....	24
7.1.-	Protección contra sobrecorrientes.....	24
7.2.-	Protección contra contactos directos e indirectos.....	24
7.2.1.-	Medidas de protección contra contactos directos.....	24
7.2.2.-	Medidas de protección complementaria contra contactos directos.....	24
7.2.3.-	Medidas de protección contra contactos indirectos.....	25
7.3.-	Protección contra sobretensiones.....	25
8.-	Medidas de protección en función de las influencias externas.....	26
8.1.-	Grados de protección de los Puntos de Carga contra influencias externas.....	27
8.2.-	Grados de protección de las canalizaciones contra influencias externas.....	28
9.-	Selección e instalación del equipamiento eléctrico.....	30
9.1.-	Tableros.....	30
9.2.-	Canalizaciones.....	30
9.3.-	Conductores.....	31
9.4.-	Dispositivos de comando y protección.....	32
9.4.1.-	Interruptores Automáticos Termomagnéticos.....	32
9.4.2.-	Sistema de protección diferencial.....	33
9.4.3.-	Dispositivos de Protección contra Sobretensiones.....	34
9.4.4.-	Dispositivos para esquemas IT.....	35
9.5.-	Estaciones de Carga del VE.....	36
9.6.-	Tomacorrientes y Conectores de VE.....	36
9.7.-	Cables de Carga.....	39
9.7.1.-	Conductor de protección del Cable de Carga.....	39
9.8.-	Sistema de Gestión de Carga (SGC).....	39
10.-	Montaje de los Puntos de Carga.....	40
10.1.-	Sistema de iluminación en zonas para la carga de VE.....	40
10.2.-	Ubicación de los Puntos de Carga.....	40
10.3.-	Montaje de Tomacorrientes y Conectores de VE.....	40

10.4.-	Altura del Punto de Conexión y de la Estación de Carga del VE.	41
11.-	Señalización e identificación.....	42
12.-	Condiciones particulares según el tipo de instalación.	44
12.1.-	Estacionamientos de uso privado.	44
12.2.-	Estacionamientos de uso público.	45
12.3.-	Instalaciones con puesto de medida individual.	46
12.3.1.-	Instalaciones en vía pública.	46
12.4.-	Instalaciones con tablero de centralización de medidores.	46
12.4.1.-	Preinstalación en edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales de nueva construcción.	47
12.4.2.-	Previsiones al realizar la instalación en edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales existentes.	48
12.5.-	Instalación definitiva en edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales.	49
12.5.1.-	Instalación de Carga de VE alimentada desde el Servicio General para la Carga de VE (SGVE).	49
12.5.2.-	Instalación de Carga de VE integrada a los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial.	50
12.5.3.-	Instalación para la Carga de VE alimentada desde Medidor Principal del Cliente, común para vivienda/comercio y Punto de Carga (Doble Derivación Individual).	50
13.-	Verificación.	51
14.-	Componentes de los Puntos de Carga.	52
15.-	Esquemas de Instalación.	55
Anexo 1 -	Trámite de solicitud de Instalaciones para la Carga de VE.	62
Anexo 2 -	Referencias.	63

1.- Marco General.

1.1.- Introducción.

La presente reglamentación se refiere a los requisitos técnicos que deberán cumplir las instalaciones eléctricas destinadas a la carga tanto de Vehículos Eléctricos como de Vehículos Eléctricos Híbridos Enchufables.

Nota: En adelante se referirá a Vehículos Eléctricos y Vehículos Eléctricos Híbridos Enchufables, por simplicidad, como “Vehículos Eléctricos” o “VE”.

1.2.- Ámbito de aplicación.

Las disposiciones del presente Capítulo se aplicarán a las instalaciones eléctricas incluidas en el ámbito del Reglamento de Baja Tensión necesarias para la carga de los Vehículos Eléctricos, en zonas de estacionamiento tales como:

- a) Estacionamientos de viviendas unifamiliares;
- b) estacionamientos colectivos de edificios o conjuntos habitacionales en régimen de propiedad horizontal;
- c) vía pública;
- d) estacionamientos de uso público, gratuitos o de pago, sean de titularidad pública o privada;
- e) estaciones de servicio destinadas a la carga de Vehículos Eléctricos;
- f) estacionamientos de uso privado pertenecientes a empresas, talleres y concesionarios de automóviles;
- g) centros de carga para flotas de transporte público o privado.

El presente Capítulo no es aplicable a los sistemas de carga por inducción, ni a las instalaciones para la carga de baterías que produzcan desprendimiento de gases durante su carga.

Nota: En los casos a), b) y f) antes presentados, se refiere a “estacionamientos” como cualquier lugar en que pueda estacionarse uno o varios Vehículos Eléctricos siempre que esté dentro de predios de uso privado, no pudiendo estar sobre la vía pública.

2.- Definiciones y abreviaturas.

a) *Baja Tensión (BT).*

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

b) *Cable de Carga.*

Conjunto constituido por un cable flexible o un cable provisto de una ficha y/o tomacorriente, el cual se utiliza para establecer la conexión entre el VE y el SAVE.

Nota 1: El Cable de Carga puede ser desmontable o ser parte del VE o de la Estación de Carga del VE.

Nota 2: EL Cable de Carga puede incluir uno o más cables con o sin una funda protectora; puede estar en tubo flexible, conducto o bandeja portacables.

Nota 3: En Modos de Carga 1 y 2, el Cable de Carga se utiliza para establecer la conexión entre el VE y la red de alimentación (tomacorriente de la instalación eléctrica fija).

Nota 4: En Modos de Carga 3 y 4, el Cable de Carga se utiliza para establecer la conexión entre el VE y la Estación de Carga del VE.

c) *Caja de Control Integrada en el Cable (CCIC).*

Dispositivo incorporado en el Cable de Carga del Modo 2, el cual realiza las funciones de control y de seguridad.

Nota: El “CCIC” es llamado caja de funciones en la Norma IEC 62752.

ch) *Cargador.*

Convertor de energía que garantiza las funciones necesarias para cargar el sistema de acumulación de energía eléctrica del VE.

d) *Circuito de Carga.*

Circuito de la instalación interior que, partiendo de un tablero de comando y protección, está previsto para alimentar uno o varios Puntos de Carga.

e) *Conector de VE.*

Ficha específica para ser parte del Cable de Carga, utilizada en la conexión del Cable de Carga al VE.

f) *Dispositivo de Corte.*

Dispositivo para conexión y desconexión de todos los polos del Punto de Conexión, a utilizar en los Modos de Carga 1 y 2.

Este dispositivo tiene la finalidad de permitir la conexión/desconexión del VE estando desenergizado el Punto de Carga.

Nota 1: En estacionamientos de uso público, el Dispositivo de Corte deberá implementarse mediante el Sistema de Autenticación y Validación.

Nota 2: En estacionamientos de uso privado, se implementará utilizando un interruptor (manual o automático) como Dispositivo de Corte, o mediante el Sistema de Autenticación y Validación.

g) *Entrada del Vehículo Eléctrico.*

Parte del acoplador del vehículo incorporado o fijado al VE.

Nota: “Acoplador del vehículo” refiere a los medios para establecer la conexión a voluntad de un cable flexible a un VE. Tiene dos partes, un Conector de VE (móvil) y una Entrada del VE.

h) *Estación de Carga del VE:*

Parte fija del SAVE conectado a la Red de Suministro.

Nota 1: Para el Caso de Conexión C, el Cable de Carga es parte de la Estación de Carga del VE.

Nota 2: El Tablero del Punto de Carga no forma parte de la Estación de Carga del VE.

i) *Factor de Carga.*

Coeficiente, expresado como un valor numérico o como un porcentaje, de la demanda máxima de un circuito o un grupo de circuitos en un periodo específico, sobre la carga total instalada del o los circuitos.

j) *Ficha.*

Accesorio que tiene contactos diseñados para acoplarse con los contactos del tomacorriente, también incorpora medios para la conexión eléctrica y la retención mecánica del o los cables flexibles.

k) *Ficha de VE.*

Ficha específica para ser parte del Cable de Carga, utilizada en la conexión del Cable de Carga al Punto de Carga.

l) *Función del Piloto de Control.*

Función utilizada para el monitoreo y el control de la interacción entre el VE y el SAVE.

ll) *Instalación para la Carga de VE.*

Conjunto de dispositivos destinados a la carga de Vehículos Eléctricos que cumplan los requisitos de seguridad y disponibilidad previstos para cada caso, con capacidad para prestar el servicio de carga de forma completa e integral.

Una Instalación para la Carga de VE incluye los Puntos de Carga, los Puntos de Conexión, los Circuitos de Carga, las canalizaciones eléctricas, los tableros de comando y protección, el sistema de puesta a tierra y el Sistema de Gestión de Carga, cuando todos éstos sean utilizados para la carga de Vehículos Eléctricos.

m) *Medidor Principal.*

Medidor de energía eléctrica instalado por UTE junto con su correspondiente Interruptor de Control de Potencia (ICP).

n) *Medidor Secundario.*

Medidor de energía eléctrica, de uso opcional, cuya función es identificar consumos individuales de VE.

Este medidor tiene que estar incorporado en la propia Estación de Carga del VE, o ser instalado aguas arriba en una caja para medidor o en algún tablero de comando y protección.

Nota 1: Se recomienda su instalación para el prorrateo de los consumos de cada plaza individual de estacionamiento de VE.

Nota 2: Los Medidores Secundarios deben ser suministrados por el Cliente y su instalación es a cargo de una Firma Instaladora y de un Técnico Instalador.

o) *Punto de Carga.*

Equipo o conjunto de equipos y demás accesorios, instalados de forma fija en una envolvente o agrupamiento de envolventes, necesarios para efectuar la conexión del VE a la Red de Suministro.

El Punto de Carga podrá cargar al VE en corriente continua, alterna o ambas, y podrá tener múltiples Puntos de Conexión.

p) *Punto de Conexión.*

Punto donde un VE es conectado al Punto de Carga.

Nota 1: El punto de conexión para Modo 1 y 2 es un Tomacorriente de VE.

Nota 2: El punto de conexión para Modo 3 en los Casos de Conexión A y B es un Tomacorriente de VE y en el Caso de Conexión C es un Conector de VE.

Nota 3: El punto de conexión para Modo 4 es un Conector de VE.

Nota 4: El punto de conexión puede formar parte del SAVE instalado de forma fija.

q) *Red de Suministro.*

Cualquier fuente de energía eléctrica (por ejemplo: red eléctrica, recursos energéticos distribuidos, banco de baterías, instalación fotovoltaica, generador, etc.).

Nota 1: Las Redes de suministro se clasifican como:

- Red de Suministro de AC: suministra corriente alterna a Puntos de Carga;
- Red de Suministro de DC: suministra corriente continua a Puntos de Carga.

Nota 2: La Red de UTE queda abarcada por esta definición.

r) *Sistema de Alimentación del VE (SAVE, en inglés EVSE – Electric Vehicle Supply Equipment).*

Equipo o una combinación de equipos, que proporcionan funciones dedicadas para suministrar energía eléctrica desde una instalación eléctrica fija o red de suministro a un VE con el fin de cargarlo.

Ejemplo 1: Para el Caso de Conexión B del Modo de Carga 3, el SAVE consiste en la Estación de Carga y el Cable de Carga.

Ejemplo 2: Para el Caso de Conexión C del Modo de Carga 3, el SAVE consiste en la Estación de Carga con su Cable de carga.

Nota 1: Incorpora las Funciones del Piloto de Control y permite la comunicación con el VE.

Nota 2: Puede incluir los dispositivos de protección, el Cable de Carga, el Tomacorriente de VE o el Conector de VE, según corresponda.

Nota 3: En Modo de Carga 4, el SAVE incluye también un Cargador.

s) *Sistema de Autenticación y Validación.*

Sistema que permite identificar al usuario que pretende realizar la carga de VE (por ejemplo, una tarjeta u otro método equivalente) y autoriza que se proceda a cargar al VE.

t) *Sistema de Gestión de Carga (SGC).*

Sistema de gestión de energía eléctrica que garantiza que la suma de corrientes de carga de circuitos dedicados no supera un valor predeterminado.

u) *Tablero del Punto de Carga.*

Tablero de comando y protección, de uso opcional, específico para contener los dispositivos de comando y protección del Punto de Carga, así como los medidores secundarios. En Modos de Carga 1 y 2, puede incluir también al Tomacorriente de VE y al Dispositivo de Corte.

Nota 1: En Modos de Carga 1 y 2, el Tablero del Punto de Carga tiene que estar ubicado en la proximidad inmediata al Tomacorriente de VE.

Nota 2: En Modo de Carga 3 y 4, el Tablero del Punto de Carga tiene que estar ubicado en la proximidad inmediata a la Estación de Carga del VE.

v) *Tomacorriente.*

Accesorio que tiene zócalos diseñados para acoplarse con los contactos de la ficha y que tiene terminales para la conexión de cables.

w) *Tomacorriente de VE.*

Tomacorriente específico para ser parte del Punto de Carga, utilizado en la conexión del Cable de Carga al Punto de Carga.

x) *Vehículo Eléctrico (VE).*

Todo vehículo impulsado por un motor eléctrico cuya corriente proviene de una batería acumuladora recargable o desde otros dispositivos de acumulación de energía portátiles, con la finalidad de circular por las calles.

Nota: Esta definición se refiere únicamente a vehículos que pueden ser cargados desde una fuente eléctrica externa.

y) *Vehículo Eléctrico Híbrido Enchufable.*

Cualquier vehículo eléctrico que puede cargar su dispositivo recargable de almacenamiento de energía eléctrica desde una fuente externa y que también obtiene parte de su energía desde otra fuente.

3.- Método de conexión de VE.

3.1.- Casos de Conexión.

Corresponde a la conexión entre el Punto de Carga y el VE.

a) Caso de Conexión A.

Conexión de un VE al Punto de Carga utilizando un Cable de Carga, unido en un extremo permanentemente al VE y en el otro extremo equipado con Ficha (ver Figura 1a).

b) Caso de Conexión B.

Conexión de un VE al Punto de Carga utilizando un Cable de Carga extraíble, equipado en un extremo con Ficha y en el otro extremo con Conector (ver Figura 1b).

c) Caso de Conexión C.

Conexión de un VE al Punto de Carga utilizando un Cable de Carga, unido en un extremo permanentemente al Punto de Carga y en el otro extremo equipado con Conector (ver Figura 1c).

Nota: El caso C es el único permitido para el Modo de Carga 4.

Figura 1

Figura 1a – Caso de Conexión A

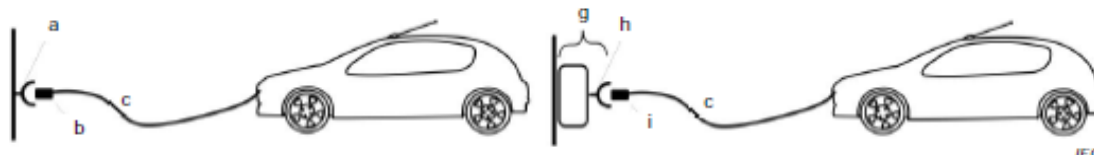


Figura 1b – Caso de Conexión B

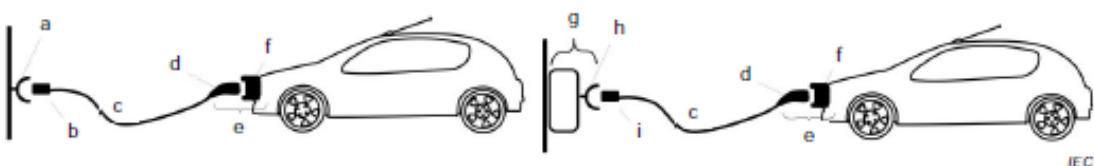
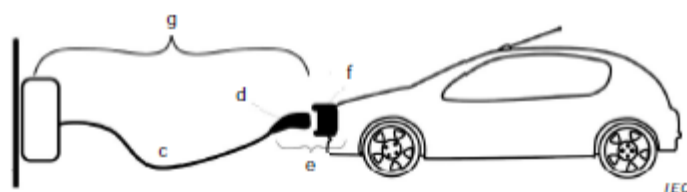


Figura 1c – Caso de Conexión C



Leyenda:

- | | |
|--|---|
| (a) Tomacorriente de VE para uso doméstico o similar (Schuko) o para uso industrial. | (f) Entrada del Vehículo Eléctrico. |
| (b) Ficha de VE para uso doméstico o similar (Schuko) o para uso industrial. | (g) Estación de Carga del VE. |
| (c) Cable de Carga. | (h) Conexión a la Estación de Carga del VE. |
| (d) Conector de VE. | (i) Ficha de VE. |
| (e) Acoplador del VE. | |

Nota: Imágenes extraídas de la Norma UNIT-IEC 61851-1

3.2.- Modos de Carga del VE.

a) Modo de Carga 1.

Método para la conexión entre un VE y una Red de Suministro de AC, utilizando un Tomacorriente de VE, una Ficha de VE y un Cable de Carga que disponga de conductores de fase, neutro y protección.

Adicionalmente, en conformidad con lo establecido en la Norma UNIT-IEC 61851-1, se admitirá la carga en Modo 1 siempre que el Cable de Carga cumpla una de las condiciones siguientes:

- incorpore un dispositivo de protección de corriente residual RCD (interruptor diferencial) que brinde protección adicional a la conexión con la Red de Suministro;
- incorpore una etiqueta firmemente adherida e indeleble con una advertencia que indique lo siguiente:

“Para evitar riesgo de choque eléctrico se debe asegurar, antes de conectar este cable cargador, que la instalación eléctrica cuenta con un dispositivo de protección por corriente residual Tipo A (interruptor diferencial) y con un dispositivo de protección por sobrecorriente (interruptor termomagnético)”.

En ambos casos, cada Tomacorriente de VE deberá protegerse individualmente mediante un interruptor automático termomagnético (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.1) y un interruptor diferencial al menos del tipo A y con sensibilidad no superior a 30 mA (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.2).

Los valores nominales de tensión y corriente no deberán exceder de 16 A y 250 V AC, monofásica.

Únicamente se admiten los Casos de Conexión A y B para este método de carga.

b) Modo de Carga 2.

Método para la conexión entre un VE y una Red de Suministro de AC utilizando un Tomacorriente de VE y una Ficha de VE y un Cable de Carga.

El Cable de Carga deberá disponer de conductores activos (conductores de fase y neutro) y de protección; junto con una Función Piloto de Control y con un sistema de protección contra contactos directos e indirectos (dispositivo de protección por corriente residual), el cual podrá estar ubicado en la Caja de Control Integrada en el Cable.

Los valores nominales de tensión y corriente no deberán exceder:

- 32 A y 250 V AC, monofásica;
- 32 A y 480 V AC, trifásica.

Únicamente se admite los Casos de Conexión A y B para este método de carga.

c) Modo de Carga 3.

Método para la conexión entre un VE y una Red de Suministro de AC utilizando una Estación de Carga de AC con una Función de Piloto de Control que se extiende desde el SAVE al VE.

Para este método de carga se admitirán los Casos de Conexión A y B para potencias de carga menores o iguales de 22 kW y el Caso de Conexión C sin restricciones.

d) Modo de Carga 4.

Método para la conexión entre un VE y una Red de Suministro de AC o DC utilizando una Estación de Carga de DC con una función de piloto de control que se extiende desde el SAVE al VE.

Para este método de carga se admite únicamente el Caso de Conexión C.

4.- Requisitos generales.

Toda instalación destinada a la carga de Vehículos Eléctricos conectada a una Red de Suministro de AC o DC deberá ser proyectada y ejecutada en estricto cumplimiento con las disposiciones de este Capítulo, demás normativa vigente y las especificaciones del fabricante.

El funcionamiento de las instalaciones destinadas a la carga de Vehículos Eléctricos, a las que se refiere este Capítulo, no deberá provocar en la Red de Distribución de UTE:

- a) averías;
- b) disminuciones de las condiciones de seguridad y calidad;
- c) alteraciones de las magnitudes eléctricas superiores a las admitidas por las normas regulatorias de calidad de servicio vigentes.

El proyecto y ejecución de las Instalaciones para la Carga de VE se realizará de manera de asegurar que la mismas no presenten riesgo para los operarios y usuarios, sean eficientes, proporcionen un buen servicio, y permitan un fácil y adecuado mantenimiento, así como modificaciones o ampliaciones.

Toda instalación dedicada a la carga de Vehículos Eléctricos se deberá diseñar siguiendo los esquemas de instalación establecidos en el punto 15, según el tipo de instalación y las características del emplazamiento en que estas se ubiquen.

4.1.- Circuito de Carga.

Cada Punto de Carga deberá estar alimentado individualmente o colectivamente mediante un Circuito de Carga protegido contra sobrecarga y cortocircuitos.

El Circuito de Carga será exclusivo para la carga de VE y no se podrá usar para alimentar ningún otro equipo eléctrico salvo los consumos auxiliares relacionados con el propio sistema de carga, entre los cuales está incluido el sistema de iluminación de los Puntos de Carga.

La caída de tensión máxima admisible en cualquier circuito desde el origen de la instalación interior hasta el Punto de Carga no será superior al 5%.

La previsión de potencia y las características del Circuito de Carga previsto para cualquiera de los Modos de Carga se determinarán para cada proyecto en particular.

Cada Punto de Conexión deberá protegerse individualmente mediante un interruptor automático (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.1) y un sistema de protección diferencial con sensibilidad no superior a 30 mA (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.2), que podrán formar parte de la instalación fija o estar dentro de la Estación de Carga del VE.

4.1.1.- Circuito de Carga Individual.

El Circuito de Carga Individual es un circuito de la instalación interior que partiendo de un tablero de comando y protección está destinado a alimentar un Punto de Carga.

4.1.2.- Circuito de Carga Colectivo.

El Circuito de Carga Colectivo es un circuito de la instalación interior que partiendo de un tablero de comando y protección está previsto para alimentar dos o más Puntos de Carga.

El referido circuito consiste en una línea repartidora de la cual derivan los circuitos finales que alimentan a los distintos Puntos de Carga.

Se admitirá como máximo la alimentación de hasta 5 puntos de conexión en Modos de Carga 1 o 2 y de hasta 3 Estaciones de Carga en Modo de Carga 3.

Este tipo de circuito no se admitirá para alimentar más de un Punto de Carga en Modo de Carga 4, debiendo utilizarse los Circuitos de Carga Individuales.

Cuando se instalen Circuitos de Carga Colectivos que alimenten a varios Puntos de Carga, cada circuito partirá de un interruptor automático. Aguas arriba de cada interruptor automático se instalará un interruptor automático para la protección general de todos los Circuitos de Carga y su correspondiente protección diferencial.

Se admitirá que el Circuito de Carga Colectivo tenga derivaciones de menor sección, si se garantiza la protección de dichas derivaciones contra sobreintensidades.

Para la instalación de los Circuitos de Carga Colectivos se podrán utilizar cajas de derivación, de las que partirán las derivaciones que alimentan a cada Punto de Carga.

A continuación, se presentan algunas características de estas cajas:

- se recomienda su montaje en una estructura vertical (columna o pared), a una altura superior a 2 metros sobre el nivel del suelo;
- las cajas albergarán las piezas de unión necesarias para realizar las derivaciones a los Puntos de Carga;
- las cajas dispondrán de un sistema de cierre a fin de evitar manipulaciones indebidas de sus conexiones.

4.2.- Punto de Carga.

Los puntos de carga se clasifican como:

- a) Punto de Carga Simple (permite la carga en Modos 1 y 2);
- b) Punto de Carga tipo SAVE:
 - Punto de Carga tipo SAVE en AC (permite la carga en Modo 3);
 - Punto de Carga tipo SAVE en DC (permite la carga en Modo 4).
- c) Punto de Carga Combinado: Permite la carga en múltiples Modos.

Cuando esté previsto cargar Vehículos Eléctricos de baja potencia tales como bicicletas, ciclomotores y cuatriciclos, para este tipo de vehículos se utilizarán los Modos de Carga 1 o 2. Para Vehículos Eléctricos de mayor porte se utilizarán preferentemente los Modos de Carga 3 o 4.

En Modos de Carga 1 y 2, el Punto de Carga deberá estar equipado con un Tomacorriente de VE de “uso doméstico o similares” (tipo Schuko), y en su proximidad inmediata y accesible, de un Dispositivo de Corte.

En Modo de Carga 3, el Punto de Carga deberá estar equipado con una Estación de Carga en AC, la que incorporará como mínimo un Tomacorriente de VE o un Conector de VE.

En Modo de Carga 4, el Punto de Carga deberá estar equipado con una Estación de Carga en DC, la que incorporará como mínimo un Conector de VE.

Las protecciones del Punto de Carga deberán estar contenidas en la propia Estación de Carga del VE, en el Tablero del Punto de Carga o aguas arriba en algún tablero de comando y protección.

Para evitar desequilibrios en la red eléctrica no se podrán instalar Puntos de Carga monofásicos de potencia superior a los 7,4 kW.

Cuando en instalaciones trifásicas se conecten Puntos de Carga monofásicos, las cargas se repartirán de la forma más equilibrada posible entre las tres fases, cumpliendo con lo establecido el punto 9.- “Reparto de Cargas” del Capítulo II.

En el punto 14 se presentan en cuadros los distintos tipos de Puntos de Carga, donde se especifican los componentes que deberán incluir y se realizan observaciones a los mismos.

Lo establecido en dichos cuadros es de carácter obligatorio, salvo que se indique que es opcional en las referencias.

4.3.- Punto de Conexión.

El Punto de Conexión, tanto Tomacorriente de VE como Conector de VE, deberá estar en conformidad con la Norma UNIT 1234 y las disposiciones decretadas por autoridades nacionales en la materia.

Los medios de acoplamiento al VE deberán ser de tipo conductivo.

Cada Punto de Conexión deberá alimentar sólo un VE al mismo tiempo. No se deberán utilizar Tomacorrientes portátiles.

La Instalación para la Carga de VE deberá contar con los Tomacorrientes de VE y Conectores de VE que corresponda según el Caso de Conexión y el Modo de Carga, de forma que se evite la utilización de prolongadores o adaptadores por parte de los usuarios de los servicios de carga.

El Punto de Conexión deberá disponer de terminal de tierra conectado al conductor de protección. Al respecto, cuando se utilice separación eléctrica como medida de protección contra contactos indirectos, ver lo establecido en el punto 3.1.1 – “Separación de Circuitos” del Capítulo VI.”

En Modos de Carga 1 y 2, el Tomacorriente de VE y el Dispositivo de Corte asociado podrán estar incorporados en el Tablero del Punto de Carga.

En Modo de Carga 3 para potencias menores o iguales a 22 kW, según el Caso de Conexión sea A, B o C, el Tomacorriente o el Conector de VE siempre deberán estar incorporados en una Estación de Carga.

En Modo de Carga 3 para potencias superiores a 22 kW y en Modo de Carga 4, el Conector de VE siempre deberá estar incorporado en una Estación de Carga, ya que aplica el Caso de Conexión C.

En la Tabla 1 se presentan, a modo de ejemplo, los Puntos de Carga y sus correspondientes Puntos de Conexión a instalar en función del tipo de carga de VE.

Tabla 1

Carga			Método de Conexión		Punto de Carga	
Tipo	Potencia (P)	Corriente	Modo de Carga	Caso de Conexión	Clasificación	Punto de Conexión ⁽⁶⁾
Lenta ⁽¹⁾	$P \leq 3,7 \text{ kW}$	AC	Modo 1	A o B	Simple	Tomacorriente de VE Uso doméstico o similar (Schuko)
	$P \leq 7,4 \text{ kW}$ (monofásico)	AC	Modo 2	A o B	Simple	Tomacorriente de VE Uso doméstico o similar (Schuko) o uso industrial
Standard ⁽²⁾	$3,7 \text{ kW} < P \leq 7,4 \text{ kW}$	AC	Modo 3	A, B o C	SAVE en AC	Tomacorriente de VE Tipo 2 o Conector de VE Tipo 1 o 2
Semi rápida ⁽³⁾	$7,4 \text{ kW} < P \leq 22 \text{ kW}$	AC	Modo 3	A, B o C	SAVE en AC	Tomacorriente de VE Tipo 2 o Conector de VE Tipo 1 o 2
Rápida ⁽⁴⁾	$22 \text{ kW} < P$	AC o DC	Modo 3 o 4	C	SAVE en AC o SAVE en DC	Conector de VE Tipo 1 o 2 o Conector de VE Configuración FF
Súper rápida ⁽⁵⁾	$44 \text{ kW} < P$	DC	Modo 4	C	SAVE en DC	Conector de VE Configuración FF

REFERENCIAS:

- (1) $P = 3,7 \text{ kW}$: límite de potencia máxima del Modo de Carga 1.
- (1, 2 y 3) $P = 7,4 \text{ kW}$: límite de potencia máxima para Puntos de Carga monofásicos.
- (3 y 4) $P = 22 \text{ kW}$: límite de potencia máxima para el que se admiten los Casos de Conexión A y B, en Modo de Carga 3.
- (5) $P = 44 \text{ kW}$: valor indicativo por encima del cual la carga es súper rápida, en Modo de Carga 4. No obstante, pueden existir Puntos de Carga en Modo de Carga 3 que superen esta potencia.
Las exigencias de mayor autonomía por parte de los consumidores, con el consiguiente aumento de la capacidad de las baterías y la necesidad de carga rápida de las mismas, conllevan que el cargador necesario sea más grande y más pesado. Estos factores hacen que para cargas súper rápidas se traslade el cargador del vehículo al Punto de Carga, realizándose la carga en corriente continua.
- (6) Punto de Conexión: Los Tomacorrientes y Conectores de VE son los establecidos por Norma UNIT 1234, a excepción del tomacorriente de uso industrial (Modo de Carga 2).

4.4.- Sistema de puesta a tierra.

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

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

En caso que se utilice separación eléctrica como medida de protección contra contactos indirectos, ver lo establecido en el punto 3.1.1 - “Separación de Circuitos” del Capítulo VI.

Los Circuitos de Carga deberán disponer siempre de Conductor de Protección, y la instalación general deberá disponer de Toma de Tierra.

a) Toma de tierra.

Cada Punto de Carga deberá ser conectado a una Toma de Tierra, mediante alguna de las siguientes soluciones:

- Solución 1) Conexión del Punto de Carga al conductor de protección del Circuito de Carga que lo alimenta.
- Solución 2) Conexión directa del Punto de Carga a una Toma de Tierra individual.
- Solución 3) Conexión directa del Punto de Carga a una Toma de Tierra (común para un conjunto de Puntos de Carga pertenecientes a la misma instalación interior).

En caso que los Puntos de Carga sean alimentados a partir de una instalación interior (por ejemplo, a partir del tablero general o de un tablero derivado), utilizando un sistema TT, IT o TN-S (este último solamente para suministros en Media Tensión), se conectarán preferentemente como se indica en la solución 1.

Alternativamente, cada Punto de Carga, en las condiciones señaladas anteriormente, podrá ser conectado a una toma de tierra propia, tal como se indica en las soluciones 2 y 3.

En caso que los Puntos de Carga sean alimentados directamente a partir de la red de distribución de UTE (por ejemplo, estacionamientos en vía pública), utilizando un sistema TT o IT, se deberán conectar a una toma de tierra propia, tal como se indica en las soluciones 2 y 3.

b) Elementos a conectar a tierra.

La conexión a tierra de las masas de los VE deberá hacerse a partir de los contactos de tierra de los Puntos de Conexión, por lo que estos siempre deberán estar puestos a tierra.

La Estación de Carga del VE, así como el Tablero del Punto de Carga cuando sea metálico, deberán disponer de un borne de tierra.

Los bornes de tierra de los Tomacorrientes de VE y Conectores de VE, deberán quedar conectados a la toma de tierra mediante los conductores de protección previstos para tal fin.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

5.- Conexión a la Red de Suministro.

5.1.- Alimentación.

La alimentación de las Instalaciones para la Carga de VE podrá ser monofásica o trifásica y la potencia a usar deberá ser seleccionada a partir de la potencia prevista para la carga de Vehículos Eléctricos.

La tensión nominal de las Instalaciones para la Carga de VE alimentadas desde una Red de Suministro será de 230 V en corriente alterna monofásica y 400 V trifásica.

Cuando se requiera instalar un Punto de Carga con alimentación 400 V trifásica, y la tensión de alimentación existente sea de 230 V, se podrá proceder al cambio a trifásica 400 V, o como alternativa instalar un transformador 230 / 400 V para la Instalación de Carga de VE.

Nota: Se deberá tener en cuenta que existen modelos de VE los cuales requieren que la instalación cuente con neutro real. En estos casos, no es posible efectuar la carga tanto en un sistema monofásico como en un sistema trifásico sin neutro, siendo una solución factible instalar un transformador intermedio de adaptación.

5.2.- Tensiones de Utilización.

Límites de tensiones nominales de utilización en las Instalaciones para la Carga de VE:

- corriente alterna (AC): igual o inferior a 1000 V;
- corriente continua (DC): igual o inferior a 1500 V.

5.3.- Sistemas de conexión del neutro.

En instalaciones interiores alimentadas a partir de la red de distribución de UTE, se utilizarán los esquemas de distribución que se establecen en el Capítulo XXVI - “Disposiciones en las Instalaciones Eléctricas con Neutro”.

Con objeto de permitir la protección contra contactos indirectos mediante el uso de dispositivos de protección diferencial, en los casos en que sea utilizado un esquema TN para un suministro en Media Tensión, el circuito que alimenta al Punto de Conexión deberá ser un esquema TN-S.

Nota: Este requisito implica que el circuito que alimenta un Punto de Conexión no deberá incluir un conductor CPN.

6.- Previsión de potencia para la carga de VE.

6.1.- Factor de Carga.

En una Instalación para la Carga de VE que alimenta solamente un Punto de Conexión (por ejemplo, un Tomacorriente de VE), el Factor de Carga a aplicar deberá ser igual a 1.

Nota: Se considera que en uso normal cada Punto de Conexión individual se utiliza a su corriente asignada.

En una Instalación para la Carga de VE que alimenta múltiples Puntos de Conexión, como todos los Puntos de Conexión pueden utilizarse simultáneamente, el Factor de Carga de la instalación deberá considerarse igual a 1.

El Factor de Carga de una Instalación para la Carga de VE que alimenta múltiples Puntos de Conexión podrá ser inferior a 1 siempre que se incorpore un Sistema de Gestión de Carga.

6.2.- Gestión de Carga.

Se recomienda la utilización del Sistema de Gestión de Carga (SGC) para optimizar el consumo de las cargas de los Vehículos Eléctricos.

El número de Puntos de Conexión podrá aumentarse y el Factor de Carga entre ellos podrá disminuirse si se dispone de un SGC que mida la corriente total consumida y reduzca la intensidad disponible en los Puntos de Conexión, evitando las sobrecargas en la Instalación para la Carga de VE.

6.3.- Previsión de potencia para la carga de VE.

A continuación, se establece el procedimiento recomendado para determinar la previsión de potencia para la carga de VE.

La potencia prevista para la totalidad de carga de Vehículos Eléctricos en una zona de estacionamiento será obtenida por la sumatoria de las potencias atribuidas a las plazas individuales de estacionamiento consideradas para ese fin, aplicando un Factor de Carga.

El cálculo de la potencia prevista para la totalidad de carga de Vehículos Eléctricos se realizará mediante la siguiente expresión:

$$P_{VE} = FC \times \sum_{i=1}^N P_i$$

Donde:

- P_{VE} Potencia prevista para la totalidad de carga de Vehículos Eléctricos en una zona de estacionamiento.
- P_i Potencia a considerar por plaza individual de estacionamiento (potencia prevista por Punto de Conexión).
- N Número de plazas individuales de estacionamiento consideradas para la carga de VE.
- FC Factor de Carga, su valor depende de si se prevé o no el SGC ($FC < 1$ si se prevé y $FC = 1$ si no se prevé).

Se recomienda considerar una potencia mínima de 7,4 kW por plaza individual de estacionamiento ($P_{i\text{ mín}} = 7,4 \text{ kW}$).

En caso de instalar Puntos de Conexión con potencia mayor a $P_{i\text{ mín}}$ deberá ser considerada esa potencia en sustitución del valor de $P_{i\text{ mín}}$ de modo que el cálculo se adaptará al valor concreto de potencia prevista.

7.- Medidas de protección para garantizar la seguridad.

Cada Punto de Conexión y Circuito de Carga deberá contar con protecciones contra sobrecorrientes, contactos directos e indirectos, así como con la protección contra sobretensiones indicada en este Capítulo.

7.1.- Protección contra sobrecorrientes.

Los Circuitos de Carga, hasta el Punto de Conexión, deberán protegerse contra sobrecargas y cortocircuitos con interruptores automáticos termomagnético, de acuerdo con los requisitos del Capítulo V – “Agrupamiento de Accesorios de Protección-Tableros”, así como lo establecido en el punto 9.4.1.

7.2.- Protección contra contactos directos e indirectos.

Las medidas generales para la protección contra los contactos directos e indirectos serán las indicadas en el Capítulo VI – “Protecciones Contra Contactos Directos e Indirectos”, teniendo en cuenta además lo indicado a continuación.

7.2.1.- Medidas de protección contra contactos directos.

En la protección contra los contactos directos se deberá aplicar el sistema establecido en el Capítulo VI, punto 2, literal c):

- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado.

Como medida adicional se admitirán los sistemas de protección establecidos en los literales a) y b):

- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación;
- Alejamiento de las partes activas de la instalación.

7.2.2.- Medidas de protección complementaria contra contactos directos.

Como medida de protección complementaria contra contactos directos, cada Punto de Conexión deberá protegerse individualmente mediante un sistema de protección diferencial de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.2, que podrá formar parte de la instalación fija o estar dentro de la Estación de Carga.

El requisito anterior implica que un determinado interruptor diferencial que protege individualmente a un Punto de Conexión, no se deberá utilizar para proteger otros Puntos de Conexión ni otros receptores.

7.2.3.- Medidas de protección contra contactos indirectos.

En la protección contra los contactos indirectos se admitirán exclusivamente las siguientes medidas establecidas en el punto 3 del Capítulo VI:

- separación de circuitos;
- separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección;
- puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por corriente de defecto;
- puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por corriente de defecto.

Como dispositivos de corte por corriente de defecto se utilizarán los interruptores diferenciales a los que se refiere el presente Capítulo.

7.3.- Protección contra sobretensiones.

Para estacionamientos de uso público, según Norma IEC 60364-7-722, el Punto de Conexión accesible al público deberá protegerse contra sobretensiones transitorias. Además, deberá instalarse protección contra sobretensiones temporales o permanentes.

En el caso de estacionamientos de uso privado, considerando que se trata de equipamiento sensible, dado su costo y que puede estar conectado en el origen de la instalación interior, deberá evaluarse la necesidad de instalar la protección contra sobretensiones temporales, así como las transitorias o permanentes.

Los dispositivos de protección contra las sobretensiones transitorias y las sobretensiones temporales o permanentes deberán ser seleccionados e instalados de acuerdo con lo indicado en el Capítulo V – “Agrupamiento de Accesorios de Protección-Tableros”, así como lo establecido en el punto 9.4.3.

Nota: Para la protección contra las sobretensiones transitorias, además de las especificaciones indicadas en el Capítulo V, podrán ser utilizadas las especificaciones de la serie de Normas IEC 62305.

8.- Medidas de protección en función de las influencias externas.

Las principales influencias externas a considerar en este tipo de instalaciones son:

- penetración de cuerpos sólidos extraños, penetración de agua, corrosión y resistencia a los rayos ultravioletas;
- competencia de las personas que utilicen los Puntos de Carga;
- el daño mecánico.

Todo el equipamiento que constituye la Instalación para la Carga de VE deberá garantizar una adecuada protección contra penetración de cuerpos sólidos, penetración de agua e impactos mecánicos. Adicionalmente, cuando los Puntos de Carga se ubiquen en el exterior, se deberá garantizar una adecuada protección contra la corrosión, para ello se tendrán en cuenta las prescripciones que se incluyen en el Capítulo XII – “Instalaciones en Locales de Características Especiales”.

En el diseño de la Instalación para la Carga de VE se deberá prestar especial atención a las influencias externas existentes en el emplazamiento donde se ubique la misma, a fin de analizar la necesidad de elegir características superiores o adicionales a las que se prescriben en el presente Capítulo.

Los grados de protección contra penetración de cuerpos sólidos y acceso a partes peligrosas, contra penetración de agua y contra impactos mecánicos de los Puntos de Carga podrán obtenerse mediante la utilización de envoltentes múltiples, proporcionando el grado de protección requerido el conjunto de las envoltentes completamente montadas. En este caso, en la documentación del fabricante de la Estación de Carga deberán estar indicados los grados de protección IP e IK.

Cuando el Tomacorriente de VE o la Ficha de VE no cumplan con el grado de protección IP requerido, éste deberá proporcionarlo el propio Punto de Carga mediante su diseño.

El equipamiento instalado en zonas donde haya circulación de vehículos, deberá protegerse contra el daño mecánico teniendo en cuenta un impacto de severidad alta AG3. Esta protección deberá proporcionarse por medio de una o más de las siguientes medidas:

- colocando el equipamiento de forma que se evite cualquier daño que pueda preverse de forma razonable;
- proporcionando al equipamiento una protección mecánica local o general;
- seleccionando e instalando el equipamiento con un grado de protección IK adecuado.

8.1.- Grados de protección de los Puntos de Carga contra influencias externas.**a) Protección contra penetración de cuerpos sólidos.**

Cuando se instalen en el exterior (a la intemperie), el equipamiento de los Puntos de Carga deberá seleccionarse con un grado de protección mínimo IP5X para proteger contra polvo (AE5).

Aquellos que se instalen en el interior (resguardados), el equipamiento de los Puntos de Carga se deberá seleccionar con un grado de protección mínimo IP4X para proteger contra objetos pequeños (AE3).

b) Protección contra penetración de agua.

Cuando se instalen en el exterior (a la intemperie), el equipamiento de los Puntos de Carga deberá seleccionarse con un grado de protección mínimo IPX4 para proteger contra proyecciones de agua (AD4).

Cuando se instalen en el interior (resguardados), las Estaciones de Carga y otros tableros eléctricos asociados deberán seleccionarse según lo indicado anteriormente, garantizando, por tanto un grado de protección mínimo IPX4.

c) Protección contra impactos mecánicos.

El equipamiento del Punto de Carga deberá seleccionarse con un grado de protección mínimo IK08 para proteger contra impactos mecánicos externos de severidad alta (AG3), cuando exista una protección complementaria exterior que detenga un eventual impacto de vehículo.

Cuando no exista una protección complementaria exterior que detenga un eventual impacto de vehículo, el equipamiento del Punto de Carga deberá seleccionarse con un grado de protección mínimo IK10 para proteger contra impactos mecánicos externos de severidad alta (AG3).

Tabla 2

Grados de protección de los Puntos de Carga contra influencias externas				
Influencias externas	Tipo de instalación	IP e IK (mínimo)	Protegido contra	Código
Presencia de cuerpos sólidos	Puntos de Carga En el exterior (a la intemperie)	IP5X	Polvo	AE5
	Puntos de Carga En el interior (resguardados)	IP4X	Objetos pequeños (≤ 1 mm)	AE3
Presencia de agua	Puntos de Carga En el exterior (a la intemperie)	IPX4	Proyecciones de agua	AD4
	Estaciones de Carga En el exterior (a la intemperie) o en el interior (resguardadas)	IPX4	Proyecciones de agua	AD4
Impactos mecánicos	Puntos de Carga Con protección complementaria	IK08	Impactos de severidad alta	AG3
	Puntos de Carga Sin protección complementaria	IK10	Impactos de severidad alta	AG3

8.2.- Grados de protección de las canalizaciones contra influencias externas.

a) Protección contra penetración de cuerpos sólidos.

Cuando las canalizaciones se instalen en el exterior (a la intemperie) deberán seleccionarse con un grado de protección mínimo IP5X para proteger contra polvo (AE5).

Aquellas canalizaciones que se instalen en el interior (resguardadas), por debajo de 2,5 m de altura, se deberán seleccionar con un grado de protección mínimo IP4X para proteger contra objetos pequeños (AE3).

b) Protección contra penetración de agua.

Cuando las canalizaciones se instalen en el exterior (a la intemperie) deberán seleccionarse con un grado de protección mínimo IPX4 para proteger contra proyecciones de agua (AD4).

c) Protección contra impactos mecánicos.

En caso que las canalizaciones se instalen en una ubicación sujeta a riesgo de daños mecánicos, tales como áreas de circulación de vehículos, las mismas deberán seleccionarse con un grado de protección mínimo IK08 para proteger contra impactos mecánicos externos de severidad alta (AG3), cuando exista una protección complementaria exterior que detenga un eventual impacto de vehículo.

Cuando no exista protección complementaria que detenga un eventual impacto de vehículo, las canalizaciones deberán seleccionarse con un grado de protección mínimo IK10 para proteger contra impactos mecánicos externos de severidad alta (AG3).

Los conductos utilizados serán de característica mecánica según el lugar donde vayan a ser instalados, de acuerdo a lo establecido en el Capítulo IV – “Conductos Protectores”.

Tabla 3

Grados de protección de las canalizaciones contra influencias externas				
Influencias externas	Tipo de instalación	IP e IK (mínimo)	Protegido contra	Código
Presencia de cuerpos sólidos	Canalizaciones En el exterior (a la intemperie)	IP5X	Polvo	AE5
	Canalizaciones (altura $\leq 2,5$ m) En el interior (resguardadas)	IP4X	Objetos pequeños (≤ 1 mm)	AE3
Presencia de agua	Canalizaciones En el exterior (a la intemperie)	IPX4	Proyecciones de agua	AD4
Impactos mecánicos	Canalizaciones Con protección complementaria	IK08	Impactos de severidad alta	AG3
	Canalizaciones Sin protección complementaria	IK10	Impactos de severidad alta	AG3

9.- Selección e instalación del equipamiento eléctrico.

9.1.- Tableros.

Todos los tableros emplazados en Instalaciones para la Carga de VE deberán ser instalados en conformidad a lo establecido en el Capítulo V – “Agrupamiento de Accesorios de Protección-Tableros”.

Toda interconexión entre la Instalación para la Carga de VE y el resto de la instalación interior deberá realizarse dentro de un tablero de comando y protección.

Los tableros que se instalen ubicados en el Punto de Carga deben contar con un sistema de cierre que exija el uso de una herramienta específica para acceder al interior del tablero.

Los tableros deberán protegerse de acuerdo a lo establecido en el Capítulo V – “Agrupamiento de Accesorios de Protección-Tableros”.

En particular los tableros ubicados en lugares en que eventualmente puedan estar expuestos a impactos por el tránsito de vehículos o similares, se protegerán con defensas adecuadas que se colocarán de manera que ejerzan una eficiente protección de los mismos.

Todos los tableros deberán ser instalados de forma que se mantenga el grado de protección IP e IK establecido en el punto 8.

9.2.- Canalizaciones.

Las canalizaciones necesarias para la instalación de Puntos de Carga deberán cumplir con los requerimientos que se establecen en los diferentes Capítulos del Reglamento de Baja Tensión en función del tipo de local donde se vaya a hacer la instalación (local de pública concurrencia, local de características especiales, etc.).

Los conductores de la Instalación para la Carga de VE deberán ir canalizados en toda su extensión.

En lugares a la intemperie los conductores deberán protegerse con conductos o ductos, de material aislante o metálicos, según lo establecido en el Capítulo IV – “Conductos Protectores”.

En ambientes resguardados, por debajo de 2,5 m de altura, para protección de los conductores deberán utilizarse los conductos y ductos antes mencionados.

Únicamente en ambientes resguardados, por encima de los 2,5 m de altura, se admitirá también el empleo de escalerillas y bandejas abiertas.

Los circuitos de los sistemas para la carga de VE no se instalarán en las mismas canalizaciones con otros circuitos de otros sistemas, a menos que los conductores de los otros sistemas estén aislados mediante una separación del mismo material de la canalización.

Todas las canalizaciones deberán ser instaladas de forma que se mantenga el grado de protección IP e IK establecido en el punto 8.

9.3.- Conductores.

a) Conductores activos.

Los conductores activos de la instalación de carga de VE deberán ser dimensionados de acuerdo a la carga prevista e identificados siguiendo las especificaciones del Capítulo II – “Instalaciones Interiores o Receptoras”. Asimismo, deberán cumplir con las condiciones que se indican a continuación.

Los conductores utilizados serán generalmente de cobre, aunque podrán ser de aluminio.

La sección mínima de los conductores de cobre será de 2 mm², cuando sean de aluminio deberá considerarse una sección mínima equivalente según lo establecido en el punto 3.2.- “Naturaleza de los Conductores” del Capítulo II.

La tensión del aislamiento de los conductores en BT del lado de corriente alterna (AC) no deberá ser menor a 450/750 V, según corresponda, y en el lado de corriente continua (DC) no deberá ser menor a 1500 V.

b) Conductores de protección.

Los conductores de protección deberán ser aislados a lo largo de toda su instalación, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo y de sección adecuada a la corriente de defecto, con una sección mínima de 2 mm² para conductores de cobre y de sección equivalente para conductores de aluminio.

9.4.- Dispositivos de comando y protección.

9.4.1.- Interruptores Automáticos Termomagnéticos.

Para la protección contra sobrecorrientes de los circuitos de carga de VE deberán utilizarse interruptores automáticos termomagnéticos, con características adecuadas al tipo de carga del VE, en particular al seleccionar el tipo de curva de disparo magnético (C o D).

Cada interruptor automático deberá desconectar todos los conductores activos, incluido el neutro (corte omnipolar) del Circuito de Carga correspondiente. Los mismos deberán ser seleccionados e instalados de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo V – “Agrupamiento de Accesorios de Protección-Tableros”.

Se recomienda que sea garantizada la coordinación y selectividad entre la protección general de los circuitos de alimentación y la protección individual de los Puntos de Conexión. Es posible tener una configuración de: una protección general de curva D y otra protección individual en cada Punto de Conexión de curva C.

La protección del Punto de Conexión podrá ser parte de un tablero de la instalación fija o estar incorporada en una Estación de Carga.

Cada Punto de Conexión (Tomacorriente o Conector de VE) deberá protegerse individualmente mediante un interruptor automático termomagnético. No obstante, cuando se trate de una Estación de Carga con más de un Punto de Conexión, pero estos no se pueden utilizar simultáneamente, dichos puntos de conexión podrán tener medios comunes de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Una configuración de este tipo podría tener un impacto en la disponibilidad, que podría resolverse mediante una adecuada gestión de la carga.

En instalaciones previstas para Modos de Carga 1 o 2 en las que el Punto de Carga esté constituido por tomacorrientes conformes con la Norma UNIT 1234, el interruptor automático que protege cada tomacorriente deberá tener una intensidad asignada máxima de 10 A.

Se podrá utilizar interruptor automático con una intensidad asignada máxima de 16 A, siempre que el fabricante de tomacorriente garantice que este queda protegido mediante dicho interruptor, en las condiciones de funcionamiento previstas para la carga lenta del VE con cargas diarias de ocho horas, a la intensidad de 16 A.

En las instalaciones previstas para Modo de Carga 3 y 4 la selección del interruptor automático que protege el circuito que alimenta el SAVE garantizará la correcta protección del circuito, evitando al mismo tiempo el disparo intempestivo de la protección durante el proceso de carga normal. Para su selección se podrá utilizar como referencia la documentación del fabricante del SAVE.

9.4.2.- Sistema de protección diferencial.

Los sistemas de protección diferencial destinados a cada Punto de Conexión deberán tener una corriente diferencial residual no superior a 30 mA y ser del tipo indicado a continuación, de acuerdo al Modo de Carga.

Además, la protección diferencial implementada deberá poder desconectar todos los conductores activos, incluido el neutro (corte omnipolar).

Cuando sea requerido por motivos de servicio, deberá mantenerse la selectividad entre la protección diferencial del Punto de Conexión y los interruptores diferenciales instalados aguas arriba.

Los interruptores diferenciales, a utilizar en el sistema de protección, cumplirán con una de las siguientes Normas de acuerdo a sus características: IEC 61008-1, IEC 61009-1, IEC 60947-2 o IEC 62423.

a) Protección diferencial de los Puntos de Conexión.

Cada Punto de Conexión deberá protegerse individualmente mediante un sistema de protección diferencial que podrá formar parte de la propia Estación de Carga o aguas arriba de un Tablero de Comando y Protección.

El requisito anterior implica que, en caso de utilizar una Estación de Carga que permita realizar cargas simultáneas a diferentes VE, esta deberá contar con un sistema de protección diferencial por cada Tomacorriente o Conector de VE según corresponda, especificado para los Modos de Carga 3 y 4.

En Modos de Carga 1 y 2, cada Punto de Conexión deberá disponer de un sistema de protección implementado mediante un interruptor diferencial al menos del tipo A y con sensibilidad no superior a 30 mA.

En Modo de Carga 3, cada Punto de Conexión deberá disponer de uno de los siguientes sistemas de protección:

Sistema 1) Implementado mediante un interruptor diferencial del tipo B y con sensibilidad no superior a 30 mA.

Sistema 2) Implementado mediante un interruptor diferencial del tipo A o F y con sensibilidad no superior a 30 mA, combinado con un Dispositivo de Detección de Corrientes Residuales Continuas (RDC-DD) que cumpla con la Norma IEC 62955 y que desconecte la alimentación del Punto de Conexión ante una fuga de corriente continua mayor a 6 mA.

En Modo de Carga 4, se deberá disponer de un sistema de protección diferencial que garantice para cada Punto de Conexión una protección al menos tipo A y sensibilidad no superior a 30 mA.

En caso de utilizar una Estación de Carga prevista para cargas individuales y que no cumpla con los requerimientos antes mencionados, se deberá instalar en el Tablero del Punto de Carga o aguas arriba en un tablero de comando y protección, alguno de los sistemas de protección diferencial (definidos anteriormente) para su Modo de Carga.

b) Protección diferencial del resto de la instalación interior.

Se recomienda que los interruptores diferenciales instalados aguas arriba de la protección diferencial de los Puntos de Conexión descrita en el apartado anterior, incluyendo al interruptor diferencial general de la instalación interior, sean al menos del tipo A.

9.4.3.- Dispositivos de Protección contra Sobretensiones.

a) Dispositivos de Protección contra Sobretensiones Transitorias.

Cuando se utilice la protección contra sobretensiones transitorias (por ejemplo, de origen atmosférico), los dispositivos para implementarla deberán ser instalados lo más cerca posible del origen de la instalación interior, como ser el Tablero General del cual se alimenta la Instalación de Carga de VE.

Según cuál sea la distancia entre el Punto de Carga y el dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias situado aguas arriba, podrá ser necesario instalar un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias adicional junto al Punto de Carga. En este caso, los dos dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deberán estar coordinados entre sí.

Con el fin de garantizar la continuidad del servicio en caso de destrucción de un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias debido a una descarga atmosférica de corriente superior a la máxima prevista y cuando el dispositivo no posea su propia protección, deberá ser instalada una protección, para dicho dispositivo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, evitándose, así, la actuación del dispositivo general de protección (aguas arriba).

b) Dispositivos de Protección contra Sobretensiones Temporales o Permanentes.

En caso que se utilice la protección contra sobretensiones temporales o permanentes, debidas a un cambio brusco en las condiciones de funcionamiento, los dispositivos de protección (por ejemplo, relés de control de tensión) deberán ser adecuados a la máxima sobretensión entre fase y neutro prevista.

9.4.4.- Dispositivos para esquemas IT.

a) Transformador de aislamiento.

Cuando se utilice la medida de protección por “Separación de Circuitos”, el circuito separado se deberá alimentar a través de un transformador de aislamiento que cumpla con la Norma IEC 61558-2-4, y la tensión del circuito separado no deberá superar los 500 V.

b) Dispositivos de Detección del Aislamiento (DDA).

En el caso de Circuitos de Carga que utilicen esquemas IT (por ejemplo, mediante un transformador de aislamiento) se deberá proporcionar un DDA conforme con la Norma IEC 61557-8.

El uso del DDA queda exceptuado en el caso de un circuito que utilice la desconexión automática de la alimentación en caso de un primer defecto a tierra.

Si el DDA no es parte de una Estación de Carga del VE, se recomienda que el DDA proporcione los siguientes dos valores de respuesta:

- Pre-alarma.

Si la resistencia de aislamiento cae por debajo de los $300 \Omega/V$ debería emitirse una señal óptica y/o acústica. La sesión de carga en proceso puede continuar, pero no deberá iniciarse una nueva sesión de carga.

- Alarma.

Si la resistencia cae por debajo de los $100 \Omega/V$ debería emitirse una señal óptica y/o acústica. El circuito de carga debería desactivarse en menos de 10 s.

c) Equipos para localización de fallo de aislamiento.

En el caso de los circuitos descritos en el apartado anterior y cuando se alimente más de un VE desde la misma fuente aislada de tierra, se recomienda utilizar un equipo para localización de fallo de aislamiento conforme con la Norma IEC 61557-9 para detectar los circuitos defectuosos en el tiempo más corto posible.

9.5.- Estaciones de Carga del VE.

Para carga en corriente alterna y en corriente continua (Modos de Carga 3 y 4) las Estaciones de Carga deberán cumplir como mínimo con los requisitos indicados en la Norma UNIT-IEC 61851-1.

Además, para carga en corriente continua (Modo de Carga 4) las Estaciones de Carga deberán cumplir como mínimo con los requisitos indicados en la Norma IEC 61851-23.

En Modo de Carga 4, el sistema de suministro de corriente continua (DC) deberá ser diseñado como un sistema IT y contar con un Dispositivo de Detección del Aislamiento (DDA) para el circuito de corriente de carga completo, incluido el VE.

Las Estaciones de Carga del VE deberán estar dotadas con un medio de enclavamiento que desenergice al Punto de Conexión si el Cable de Carga se desacopla.

A fin de evitar manipulaciones indebidas de los dispositivos interiores, las Estaciones de Carga del VE deberán disponer de sistemas de cierre.

9.6.- Tomacorrientes y Conectores de VE.

Los tomacorrientes y los conectores a usar para la conexión de VE serán los fijados por la Norma UNIT 1234 y las disposiciones decretadas por autoridades nacionales en la materia.

A continuación, se presentan los Tomacorrientes y Conectores de VE incluidos en la Norma 1234, los cuales deberán satisfacer los siguientes requisitos según el Modo de Carga:

- a) En Modos de Carga 1 y 2, para potencia menor o igual a 3,7 kW, los Puntos de Carga estarán equipados con Tomacorrientes de VE de uso doméstico y similar (tipo Schuko).

- b) En Modo de Carga 3, los Puntos de Carga estarán equipados con:
- Tomacorrientes de VE del Tipo 2, así como Conectores de VE del Tipo 1 o 2; para potencias mayores de 3,7 kW y menores o iguales a 22 kW.
 - Conectores de VE del Tipo 1 o 2; para potencias mayores a 22 kW.

Nota: Este requisito implica que para potencias mayores de 22 kW no deberán utilizarse Tomacorrientes de VE como Puntos de Conexión, es decir, no están permitidos los Casos de Conexión A y B.

- c) En Modo de Carga 4, los Puntos de Carga de corriente continua estarán equipados con Conectores de VE en Configuración FF.

En la Tabla 4 se presentan a los Tomacorrientes de VE y Conectores de VE que pueden ser utilizados como Punto de Conexión, según lo establecido en la Norma UNIT 1234.

Tabla 4

Tomacorrientes de VE y Conectores de VE	
Punto de Conexión	Descripción
	Tomacorriente de VE para uso doméstico o similar (Schuko) Modos de Carga 1 o 2 Carga de VE en corriente alterna (AC) Características nominales: hasta 250 V, 16 A en AC monofásica
	Tomacorriente de VE Tipo 2 Modo de Carga 3 Carga de VE en corriente alterna (AC) Características nominales: hasta 250 V (13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 70 A) en AC monofásica o 380 V / 480 V (13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 70 A) en AC trifásica
	Conector de VE Tipo 1 Modo de Carga 3 Carga de VE en corriente alterna (AC) Características nominales: hasta 250 V, 32 A en AC monofásica
	Conector de VE Tipo 2 Modo de Carga 3 Carga de VE en corriente alterna (AC) Características nominales: hasta 250 V (13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 70 A) en AC monofásica o 380 V / 480 V (13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 70 A) en AC trifásica
	Conector de VE Configuración FF (Combo 2 / CCS2) Modo de Carga 4 Carga de VE en corriente continua (DC) Características nominales: 1000 V, 200 A en DC

9.7.- Cables de Carga.

Los Cables de Carga deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma IEC 62893-1, y haber sido testeados en conformidad a lo indicado en la Norma IEC 62893-2.

Está prohibida la utilización de un cable prolongador o un segundo Cable de Carga en adición al Cable de Carga para la conexión del VE con el Punto de Carga.

9.7.1.- Conductor de protección del Cable de Carga.

Las señales de control en el conductor de protección no deberán entrar en la instalación eléctrica aguas arriba del Punto de Carga; por lo que los equipos deberán seleccionarse en consecuencia.

Este requisito pretende evitar que tales señales, y los dispositivos asociados, afecten al correcto funcionamiento de los dispositivos instalados para proporcionar la medida de protección por corte automático de la alimentación (por ejemplo, interruptor diferencial); esto podrá cumplirse utilizando separación galvánica de la electrónica de control.

Nota: Las corrientes temporales utilizadas para realizar el ensayo de continuidad de los conductores de protección con fines de seguridad no se consideran como corrientes de señal.

9.8.- Sistema de Gestión de Carga (SGC).

Cuando se utilice el SGC, los componentes de este sistema estarán incorporados en las Estaciones de Carga o instalados aguas arriba o una combinación de ambos.

Como entrada de información, el SGC recibirá la medida de la corriente total consumida por el tablero donde se alimenta la totalidad de Puntos de Conexión.

El SGC podrá actuar desconectando cargas, o regulando la intensidad de carga cuando se utilicen los Modos de Carga 3 o 4. La orden de desconexión y reconexión podrá actuar sobre un contactor o sistema equivalente.

10.- Montaje de los Puntos de Carga.

Se deberá realizar la instalación completa de los Puntos de Carga.

Excepcionalmente, en ausencia de información concreta sobre las características de carga del VE a alimentar, el Circuito de Carga podrá terminar, al menos, en una caja de derivación, de forma de permitir la futura conexión definitiva del Punto de Carga. En la realización posterior de esta conexión deberá sustituirse la caja de derivación por el Punto de Carga, para lo cual deberán cumplirse las condiciones establecidas en el presente Capítulo.

10.1.- Sistema de iluminación en zonas para la carga de VE.

El sistema de iluminación en la zona donde esté prevista la realización de la carga garantizará que durante las operaciones y maniobras necesarias para el inicio y terminación de la carga exista un nivel de iluminancia mínima tal que permita cargar de forma segura.

A continuación, se indica el nivel de iluminancia mínimo requerido en el plano horizontal a nivel de suelo, así como en el plano vertical a nivel de la altura de montaje del Punto de Conexión y eventualmente de la Entrada del Vehículo Eléctrico:

- 20 lux para Puntos de Carga ubicados en el exterior;
- 50 lux para Puntos de Carga ubicados en el interior.

10.2.- Ubicación de los Puntos de Carga.

Los Puntos de Carga se deberán instalar tan próximo como sea practicable del lugar de estacionamiento de los Vehículos Eléctricos a ser alimentados.

10.3.- Montaje de Tomacorrientes y Conectores de VE.

En Modos de Carga 1 y 2, cada Tomacorriente de VE deberá instalarse en una envolvente fija, la cual podrá ser: Tablero del Punto de Carga, Estación de Carga Combinada o caja destinada a la colocación de estos elementos, tanto en montaje empotrado como en montaje aparente.

En Modos de Carga 3 y 4, cada Tomacorriente de VE deberá instalarse en una Estación de Carga, la cual podrá ser tipo Tótem (de pie, utilizado principalmente en vía pública) o tipo Wallbox (para montaje en pared).

En ningún caso se permite los Tomacorrientes de VE portátiles.

Los Conectores de VE deberán colocarse de forma fija en la estructura de la propia Estación de Carga.

En las Estación de Carga tipo Wallbox los Conectores de VE podrán colocarse en un sistema de soporte a menos de 1 m de manera horizontal.

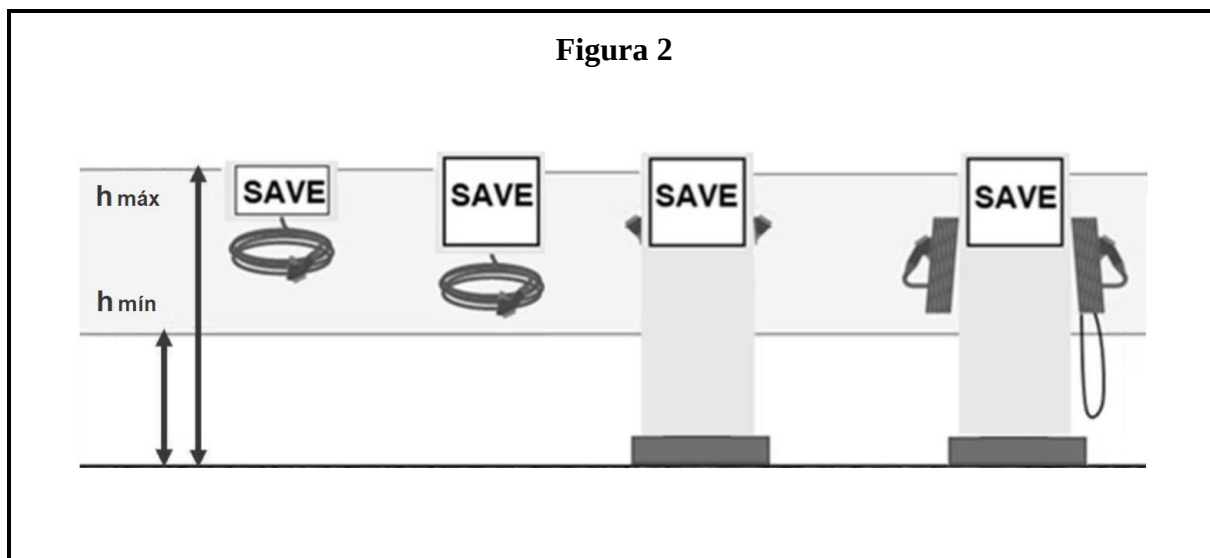
10.4.- Altura del Punto de Conexión y de la Estación de Carga del VE.

La altura de instalación de los tomacorrientes y conectores de cualquier Punto de Carga deberá ser entre 0,5 m y 1,5 m sobre el nivel del suelo ($h_{\text{mín}} = 0,5 \text{ m}$ y $h_{\text{máx}} = 1,5 \text{ m}$), según se indica en la Figura 2, a excepción de los siguientes casos:

- si el Punto de Carga está previsto para uso público, la altura máxima deberá ser de 1,2 m ($h_{\text{máx}} = 1,2 \text{ m}$);
- cuando el Punto de Carga se ubique en plazas destinadas a personas con movilidad reducida, la altura deberá ser entre 0,7 m y 1,2 m ($h_{\text{mín}} = 0,7 \text{ m}$ y $h_{\text{máx}} = 1,2 \text{ m}$).

Nota: A los efectos de determinar la altura de un tomacorriente respecto al nivel del suelo, se deberá considerar la parte inferior del mismo.

Figura 2

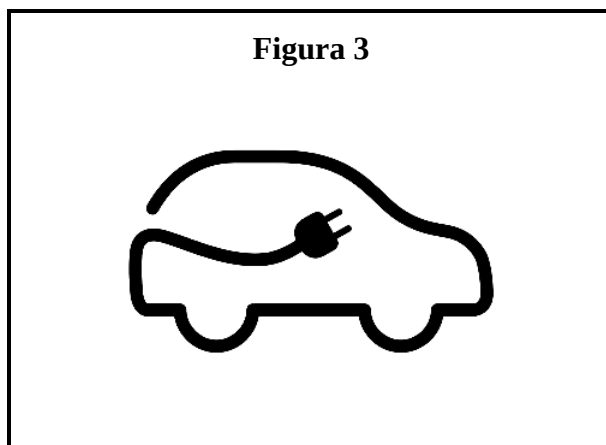


11.- Señalización e identificación.

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

- a) Ser indelebles.
- b) Ser legibles.
- c) Ser simples y comprensibles.
- d) Estar fijas y diseñadas de manera que sean legibles durante la vida útil del equipo o tablero al que están adheridas o relacionadas.

Los equipos y tableros, utilizados en las instalaciones de carga de VE, deberán ser claramente identificados mediante placas u otros medios apropiados, que permitan reconocer su finalidad. Se recomienda que, para este fin, se utilice la sigla “VE”, o una marca del estilo de la presentada en la Figura 3.



Todas las Estaciones de Carga del VE deberán contar con una placa la cual indique los parámetros del equipo, tales como cantidad de fases, potencia de salida por cada conector, corriente de entrada y tensión de entrada. Adicionalmente, las Estaciones de Carga en Modo de Carga 4 deberán disponer del rango de tensión de salida.

Los Puntos de Carga de uso público dispondrán adicionalmente de un procedimiento abreviado por el cual se realiza la carga de un VE, escrito en idioma español, de manera clara indicando el paso a paso y fácil de visualizar por el usuario.

Se deberán identificar claramente las protecciones destinadas a la carga de VE, junto con identificar las barras de distribución o borneras donde se conecte la carga de VE, diferenciándola del resto de los componentes que contenga el tablero de comendo y protección.

En estacionamientos colectivos o múltiples de uso público o privado, los tableros de comando y protección asociados a los Puntos de Carga estarán identificados en relación a la plaza o plazas individuales de estacionamiento asignadas. Asimismo, cada Punto de Conexión deberá ser identificado en relación al lugar de estacionamiento respectivo. De forma de evitar ambigüedades en el funcionamiento de las instalaciones de carga de VE, los circuitos de carga y sus respectivos Puntos de Conexión deberán tener la misma identificación.

El tablero general del SGVE estará rotulado para su perfecta identificación. De igual manera se procederá con sus componentes, de forma que permitan obtener la correcta correspondencia entre los Puntos de Carga respecto tanto a los Medidores Secundarios como a los dispositivos de comando y protección.

Mediante carteles indicadores ubicados en los tableros se advertirá que para la desconexión total de la energía eléctrica del estacionamiento se deben accionar los interruptores generales del o los Tableros Principales de Carga de VE y del Tablero de Servicios Generales del Edificio.

12.- Condiciones particulares según el tipo de instalación.

Las Instalaciones para la Carga de VE se clasifican de la siguiente manera:

Desde el punto de vista del tipo de estacionamiento:

- estacionamientos de uso privado;
- estacionamientos de uso público.

Desde el punto de vista del grado de agrupamiento del puesto de medida:

- instalaciones con puesto de medida individual;
- instalaciones con tablero de centralización de medidores.

12.1.- Estacionamientos de uso privado.

Corresponden a Puntos de Carga pertenecientes a instalaciones ubicadas en:

- a) viviendas unifamiliares;
- b) edificios y conjuntos habitacionales en régimen de propiedad horizontal;
- c) centros de carga para flotas de transporte público o privado para su propio personal o asociados;
- d) estacionamientos de empresas para su propio personal o asociados;
- e) talleres;
- f) concesionarios de automóviles; y
- g) otros Puntos de Carga que están ubicados en estacionamientos de acceso privado.

Los Puntos de Carga utilizados en este tipo de instalaciones deberán contar con:

- Dispositivo de Corte (exclusivamente para los Modos de Carga 1 y 2).

Podrá utilizarse un interruptor manual o automático (por ejemplo: interruptor bipolar) como Dispositivo de Corte o implementarse mediante el Sistema de Autenticación y Validación.

Adicionalmente, los Puntos de Carga podrán incluir:

- Sistema de Autenticación y Validación;
- Sistema de comunicación;

- Medidor Secundario por Punto de Conexión;
- función que permita al usuario indicar el horario de carga.

12.2.- Estacionamientos de uso público.

Corresponden a Puntos de Carga pertenecientes a instalaciones ubicadas en:

- a) vía pública;
- b) estaciones de servicio destinadas a la carga de Vehículos Eléctricos;
- c) estacionamientos para clientes de empresas; y
- d) otros Puntos de Carga que están ubicados en estacionamientos de acceso público, gratuitos o de pago, de titularidad pública o privada (por ejemplo: estacionamientos de restaurantes, hoteles, oficinas, centros comerciales, centros de enseñanza, hospitales, terminales de ómnibus y aeropuertos).

La energización de un Punto de Conexión en estacionamientos de uso público solo podrá ser realizada si estuvieran garantizadas las siguientes condiciones:

- en Modos de Carga 1 y 2, después de la intervención voluntaria del usuario por medio de un Sistema de Autenticación y Validación;
- en Modos de Carga 3 y 4, después de la detección por la Estación de Carga de la presencia del VE, por medio de los sistemas previstos en la Norma UNIT-IEC 61851-1 (intervención voluntaria del usuario a través de un Sistema de Autenticación y Validación).

Los Puntos de Carga utilizados en este tipo de instalaciones deberán contar con:

- Sistema de Autenticación y Validación;
- Sistema de comunicación;
- Medidor Secundario por Punto de Conexión;
- función que permita al usuario indicar el horario de carga;
- en Modos de Carga 1 y 2, los Tomacorrientes de VE deberán estar protegidos por una envolvente fija (por ejemplo: instalados en el Tablero del Punto de Carga o incorporados en una Estación de Carga Combinada).

12.3.- Instalaciones con puesto de medida individual.

En la zona prevista para poder albergar vehículos eléctricos se realizará una instalación exclusiva para la carga de VE, la cual deberá estar integrada a la instalación interior y ser alimentada desde el tablero general o un tablero derivado.

Las instalaciones para la carga de VE descritas en este punto seguirán el esquema de instalación 1 (ver punto 15 - Figura 4).

Nota: En general, se podrá aplicar lo anteriormente descrito para complejos habitacionales en régimen de propiedad horizontal, en los que cada vivienda unifamiliar cuente con un estacionamiento individual incorporado.

12.3.1.- Instalaciones en vía pública.

En el caso de Instalaciones de Carga de VE situadas en la vía pública, se proyectará una nueva instalación interior e instalación de enlace dedicadas exclusivamente a la carga de VE, independientes a cualquier otra instalación eléctrica, teniendo en cuenta la potencia prevista del o de los Puntos de Carga.

12.4.- Instalaciones con tablero de centralización de medidores.

Las Instalaciones para la Carga de VE ubicadas en estacionamientos colectivos de edificios o conjuntos habitacionales en régimen de propiedad horizontal, así como de centros comerciales, deberán seguir alguna de las opciones presentadas a continuación:

Opción 1: Instalación para la Carga de VE alimentada desde un Servicio General exclusivo de Carga de VE (SGVE).

Opción 2: Instalación para la Carga de VE conectada a los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial (SGALUM).

Opción 3: Instalación para la Carga de VE alimentada desde Medidor Principal del Cliente, común para vivienda/comercio y Punto de Carga (denominada “Doble Derivación Individual”).

Las Instalaciones para la Carga de VE descritas en este punto seguirán los Esquemas de instalación 2, 3 o 4, según corresponda (ver punto 15 - Figuras 5, 6, 7 y 8).

Nota: En edificios, cuando sea necesario realizar la instalación para la carga de los primeros Vehículos Eléctricos, se recomienda que el o los titulares de las plazas individuales de estacionamiento de los vehículos a cargar y los titulares de los apartamentos lleguen a un acuerdo en relación al esquema de instalación a implementar en el edificio.

12.4.1.- Preinstalación en edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales de nueva construcción.

En las instalaciones de edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales de nueva construcción que cuenten con zonas de estacionamiento, es recomendable equiparse con una preinstalación eléctrica para la carga de VE, la cual facilitará la utilización posterior del esquema de instalación seleccionado.

En caso que se opte por realizar una preinstalación, los elementos comunes a instalar, tales como las canalizaciones, deberán seguir las siguientes pautas según el esquema de instalación seleccionado:

a) Canalizaciones principales.

La preinstalación deberá constar de canalizaciones principales que recorrerán las vías más importantes del estacionamiento, partiendo desde:

- Tablero General del SGVE (opción 1);
- Tablero General o Secundario de los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial (opción 2);
- Tableros de comando y protección de los Clientes, próximos a la Centralización (opción 3).

El trazado de las canalizaciones principales deberá permitir la alimentación de Puntos de Carga en la totalidad de las plazas individuales de estacionamiento mediante la instalación posterior de canalizaciones derivadas.

Las canalizaciones principales serán dimensionadas para almacenar los conductores que permitan la alimentación de la totalidad de plazas individuales de estacionamiento.

En las opciones 1 y 3 deberán instalarse las canalizaciones entre el Tablero de Centralización de Medidores y los Tableros generales de comando y protección.

b) Tableros de comando y protección.

La preinstalación deberá constar de los siguientes tableros y espacio suficiente para instalar las protecciones para la carga de VE, según lo indicado a continuación:

- Tablero General del SGVE (opción 1);
- Espacio suficiente en el Tablero General o Secundario de los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial (opción 2);
- Tableros de comando y protección de los Clientes, próximos a la Centralización (opción 3).

c) Tablero de Centralización de Medidores.

El Tablero de Centralización de Medidores deberá ser dimensionado considerando un espacio adicional que permita instalar el Medidor Principal y el Interruptor de Control de Potencia (ICP), en caso de optar la opción 1.

Las barras generales a las que se conecte la acometida proveniente de la Red de Distribución de UTE deberían ser de dimensiones adecuadas considerando la potencia adicional dedicada a la carga de VE.

d) Punto de Carga.

Es conveniente prever los espacios necesarios para la instalación de los Puntos de Carga, teniendo en cuenta las dimensiones de los equipos y las características de las plazas individuales de estacionamiento.

No es necesario que la preinstalación incluya los Puntos de Carga ni los cables de los circuitos de carga de VE.

12.4.2.- Previsiones al realizar la instalación en edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales existentes.

a) Canalización principal.

En edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales existentes, cuando se realice la instalación para la carga de los primeros Vehículos Eléctricos, es recomendable prever la instalación de una canalización principal, de forma que se adecúe la infraestructura para albergar la instalación de futuros Puntos de Carga.

La canalización principal debería abarcar la zona próxima a los primeros Puntos de Carga que se instalen, y ser dimensionada para albergar los conductores que permitan la alimentación de la totalidad de plazas individuales de estacionamiento.

El criterio anterior tendrá que aplicarse también cada vez que se realice la instalación de nuevos Puntos de Carga.

b) Tablero de centralización de medidores.

Cuando en edificios existentes se opte por un Servicio General para la Carga de VE y por falta de espacio o por falta de capacidad de la línea de alimentación no se pueda instalar un Medidor Principal e ICP adicional en el Tablero de Centralización de Medidores existente, se realizará por parte de UTE un estudio de la situación y se acordará con el Técnico Instalador actuante una posible solución.

12.5.- Instalación definitiva en edificios, conjuntos habitacionales o centros comerciales.

Los tableros de comando y protección se podrán ubicar en los cuartos habilitados para ello y en zonas comunes, así como en el estacionamiento con objeto de facilitar la utilización del esquema de instalación seleccionado.

12.5.1.- Instalación de Carga de VE alimentada desde el Servicio General para la Carga de VE (SGVE).

Cuando se opte por el SGVE (opción 1), se proyectará una nueva instalación interior dedicada exclusivamente a la carga de VE, independiente a cualquier otra instalación interior, alimentada desde el tablero de centralización de medidores (siempre que la acometida admita la potencia prevista para los Puntos de Carga), siguiendo el esquema de instalación 2 (ver punto 15 - Figuras 5 y 6).

En caso de que la acometida no sea suficiente, UTE podrá instalar una nueva acometida para la alimentación del SGVE, en un sitio del edificio a acordar con la Firma Instaladora y el Técnico Instalador actuante.

a) Tableros de dispositivos de comando y protección.

El tablero general del SGVE estará compuesto por:

- interruptor general de la Instalación para Carga de VE y demás dispositivos para el comando y protección de los Circuitos de Carga;
- Medidores Secundarios (opcional).

b) Circuitos de carga.

El tendido de los circuitos a los Puntos de Carga se realizará en canalizaciones independientes respecto a cualquier otra instalación interior, en particular las canalizaciones ubicadas en la zona de estacionamiento para los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial.

Excepcionalmente, se podrán instalar en canalización común teniendo en cuenta lo establecido en el punto 9.2 del presente Capítulo. En este caso, se deberán identificar adecuadamente los conductores que forman parte de los circuitos de carga de VE en sus extremos y en las cajas de registro, mediante ataduras perdurables en el tiempo.

Se deberá diseñar el sistema de carga de VE para que se mantenga el mayor equilibrio posible de cargas durante el funcionamiento.

12.5.2.- Instalación de Carga de VE integrada a los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial.

Cuando se opte por conectar la Instalación para Carga de VE a los Servicios Generales del edificio, conjunto habitacional o centro comercial (opción 2), se realizará en la zona de estacionamiento una instalación exclusiva para la carga de VE, la cual deberá estar integrada a la instalación interior de los Servicios Generales y ser alimentada desde el tablero general o un tablero derivado de estos servicios, siguiendo el esquema de instalación 3 (ver punto 15 - Figura 7).

12.5.3.- Instalación para la Carga de VE alimentada desde Medidor Principal del Cliente, común para vivienda/comercio y Punto de Carga (Doble Derivación Individual).

Para implementar la Opción 3, en caso que se opte por la misma, deberá instalarse, aguas abajo del ICP, un tablero de comando y protección ubicado próximo a la Centralización (no incluido en la misma) por cada Cliente que pretenda incorporar la Carga de VE, siguiendo el esquema de instalación 4 (ver punto 15 - Figura 8).

En el referido tablero, deberán incorporarse dos interruptores automáticos, uno para alimentar el Tablero de la Unidad del Cliente y otro para alimentar su Punto de Carga, debiendo quedar identificado cada interruptor a que servicio corresponde.

Este tablero podrá albergar la protección diferencial para proteger al Punto de Carga. Asimismo, el conductor de protección (tierra) del Circuito de Carga, en su origen, podrá unirse a la barra de protección de la centralización.

Para el tendido del circuito de Carga deberá instalarse una canalización desde el tablero de comando y protección hasta el Punto de Carga, así como el tramo entre la Centralización y el propio tablero.

El Punto de Carga de cada Cliente, las canalizaciones que conducen los Circuitos de Carga, así como los tableros de comando y protección, en todos los casos deberán ser independientes de cualquier otra instalación eléctrica para carga de VE, servicios generales y unidades de otros Clientes.



13.- Verificación.

La Instalación para la Carga de VE y la instalación eléctrica existente relacionada, deberán ser mantenidas y verificadas de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo XXIV – “Firmas Instaladoras Autorizadas”.

14.- Componentes de los Puntos de Carga.

Punto de Carga Simple

Compuesto por todo el equipamiento necesario para suministrar energía eléctrica en corriente alterna (AC) al VE, instalados de forma fija en una o varias envolventes.

Incluye, en forma genérica:

- a) Tomacorriente de VE de uso doméstico o similar (Schuko) para Modos de Carga 1 y 2, o también de uso industrial para Modo de Carga 2.
- b) Dispositivo de Corte ⁽¹⁾:
 - Sistema de Identificación y Validación, en estacionamientos de uso público;
 - interruptor manual o automático (por ejemplo: interruptor bipolar) o Sistema de Identificación y Validación, en estacionamientos de uso privado.
- c) Envolvente o envolventes protectoras del Tomacorriente, del Dispositivo de Corte y del Medidor Secundario ⁽²⁾.
- d) Interruptor automático termomagnético ⁽³⁾.
- e) Interruptor diferencial al menos del tipo A y con sensibilidad no superior a 30 mA ⁽⁴⁾.
- f) Medidor Secundario ⁽⁵⁾.
- g) Tablero del Punto de Carga ⁽⁶⁾.

Referencias:

- (1) Ubicado en proximidad inmediata al Tomacorriente y en forma accesible.
- (2) Podrá utilizarse al Tablero del Punto de Carga como envolvente protectora.
- (3, 4 y 5) Podrán instalarse en el Tablero del Punto de Carga o aguas arriba en algún tablero de comando y protección.
- (3 y 4) Cada Tomacorriente de VE deberá protegerse individualmente mediante un interruptor automático termomagnético (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.1) y un interruptor diferencial (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.2).

Punto de Carga tipo SAVE en AC

Compuesto por todos los equipos necesarios para suministrar energía eléctrica en corriente alterna (AC) al VE, instalados de forma fija en una o varias envolventes y con funciones de control y comunicación.

Incluye, en forma genérica:

- a) Estación de Carga en AC.
- b) Tomacorriente de VE, en los Casos de Conexión A o B ⁽¹⁾:
- c) Conector de VE, en el Caso de Conexión C.
- d) Cable de Carga, en el Caso de Conexión C.
- e) Interruptor automático termomagnético ⁽²⁾.
- f) Sistema de protección diferencial, implementado por una de las alternativas siguientes ⁽³⁾:
 - interruptor diferencial del tipo B y con sensibilidad no superior a 30 mA;
 - interruptor diferencial del tipo A o F y con sensibilidad no superior a 30 mA, combinado con un Dispositivo de Detección de Corrientes Residuales Continuas (RDC-DD) que desconecte la alimentación ante una fuga de corriente continua mayor a 6 mA.
- g) Medidor Secundario ⁽⁴⁾.
- h) Tablero del Punto de Carga ⁽⁵⁾.
- i) Sistema de Identificación y Validación ⁽⁶⁾.

Referencias:

- (1) Se admitirá el Tomacorriente de VE para potencias de carga menores o iguales de 22 kW.
- (2, 3 y 4) Podrán estar incorporadas en la Estación de Carga del VE, así como instalarse en el Tablero del Punto de Carga o aguas arriba en algún tablero de comando y protección.
- (2 y 3) Cada Tomacorriente o Conector de VE deberá protegerse individualmente mediante un interruptor automático termomagnético (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.1) y un sistema de protección diferencial (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.2).
- (4 y 5) Opcional.
- (6) Requerido en estacionamientos de uso público.

Punto de Carga tipo SAVE en DC

Compuesto por todos los equipos necesarios para suministrar energía eléctrica en corriente continua (DC) al VE, instalados de forma fija en una o varias envolventes y con funciones de control y comunicación.

Incluye, en forma genérica:

- a) Estación de Carga en DC.
- b) Conector de VE.
- c) Cable de Carga.
- d) Cargador.
- e) Interruptor automático termomagnético ⁽¹⁾.
- f) Sistema de protección diferencial que garantice una protección al menos tipo A y sensibilidad no superior a 30 mA ⁽²⁾.
- g) Medidor Secundario ⁽³⁾.
- h) Tablero del Punto de Carga ⁽⁴⁾.
- i) Sistema de Identificación y validación ⁽⁵⁾.

Referencias:

- (1, 2 y 3) Podrán estar incorporadas en la Estación de Carga del VE, así como instalarse en el Tablero del Punto de Carga o aguas arriba en algún tablero de comando y protección.
- (1 y 2) Cada Conector de VE deberá protegerse individualmente mediante un interruptor automático termomagnético (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.1) y un sistema de protección diferencial (de acuerdo a lo establecido en el punto 9.4.2).
- (3 y 4) Opcional.
- (5) Requerido en estacionamientos de uso público.

Punto de Carga Combinado

Punto de carga que combina las funciones de distintos tipos de Puntos de Carga:

- Punto de Carga Simple;
- Punto de Carga tipo SAVE en AC;
- Punto de Carga Tipo SAVE en DC;

Permite la carga de VE en más de un Modo de Carga, como por ejemplo, en los Modos 1, 2 y 3, también en los Modos 3 y 4.

15.- Esquemas de Instalación.

Las instalaciones nuevas para la alimentación de los Puntos de Carga, así como la modificación de instalaciones ya existentes, se realizarán según los esquemas de instalación descritos en este apartado.

Los posibles esquemas de instalación serán los siguientes:

- **Esquema 1 – Puesto de Medida Individual.**

Se utilizará cuando la alimentación de los Puntos de Carga se proyecte como parte integrante o ampliación de una instalación con puesto de medida individual (ver Figura 4).

- **Esquema 2 – Servicio General para la Carga de VE.**

Se utilizará cuando la alimentación de los Puntos de Carga se proyecte como parte integrante o ampliación de la instalación del Servicio General para la Carga de VE (ver Figuras 5 y 6).

- **Esquema 3 – Servicios Generales.**

Se utilizará cuando la alimentación de los Puntos de Carga se proyecte como parte integrante o ampliación de la instalación que atiende a los Servicios Generales de edificios, complejos habitacionales o centros comerciales (ver Figura 7).

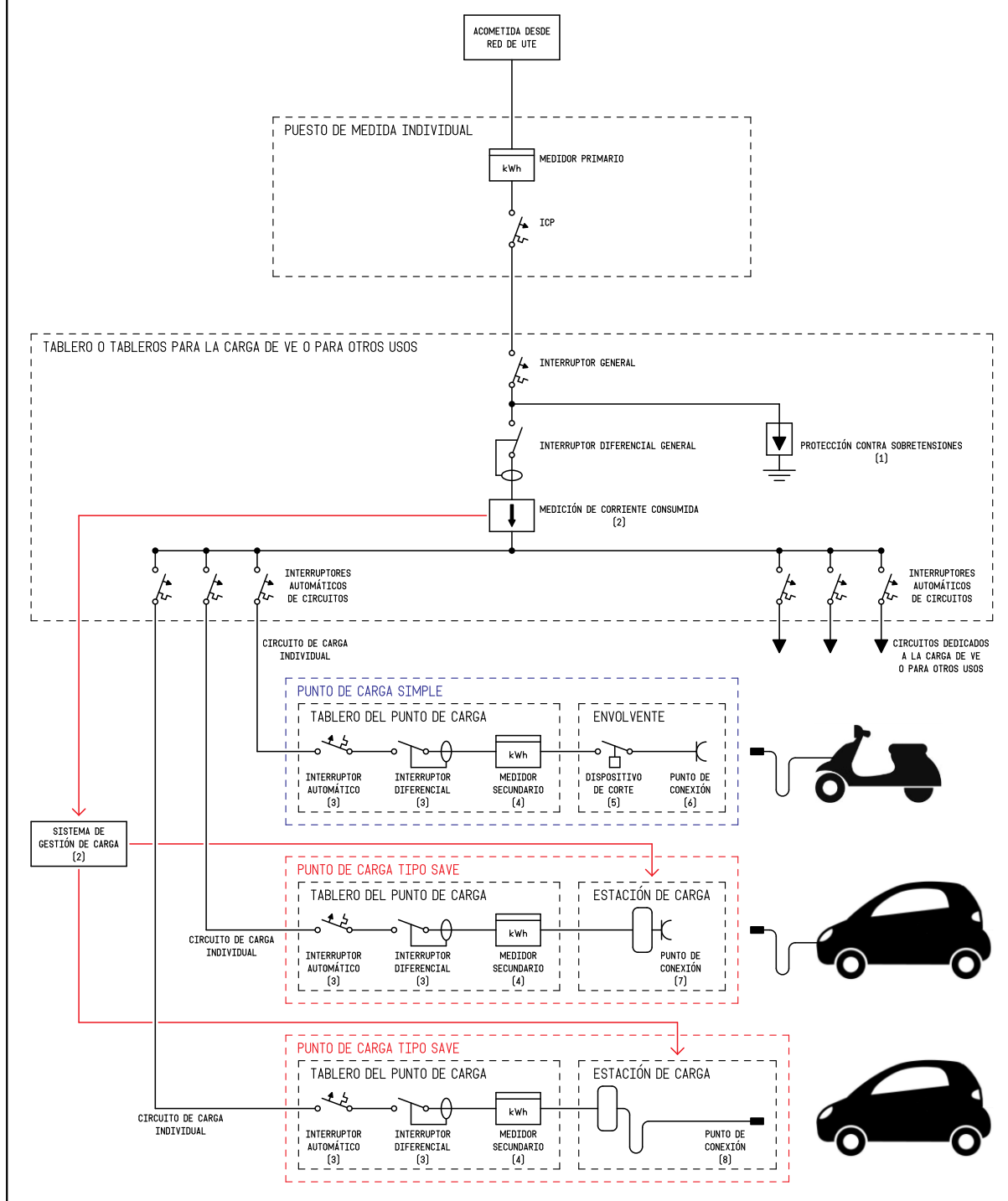
- **Esquema 4 – Doble Derivación Individual.**

Se utilizará cuando la alimentación de los Puntos de Carga se proyecte como ampliación de una instalación interior de vivienda o comercio, que cuente con Tablero de Centralización. Para lo cual, se proyectarán dos derivaciones individuales, una para vivienda o comercio y otra para la Carga de VE (ver Figura 8).

Nota 1: El Esquema 1 es de aplicación en suministros individuales (por ejemplo, viviendas unifamiliares y comercios), por otra parte, los Esquemas 2 (A y B), 3 y 4 son de aplicación en suministros con medida centralizada (por ejemplo, edificios y complejos habitacionales en régimen de propiedad horizontal).

Nota 2: Los esquemas de instalación descritos en este apartado son solamente ejemplos ilustrativos de los distintos esquemas de Instalaciones de Carga de VE y pueden existir elementos de la instalación que no están representados.

FIGURA 4
ESQUEMA 1 – PUESTO DE MEDIDA INDIVIDUAL

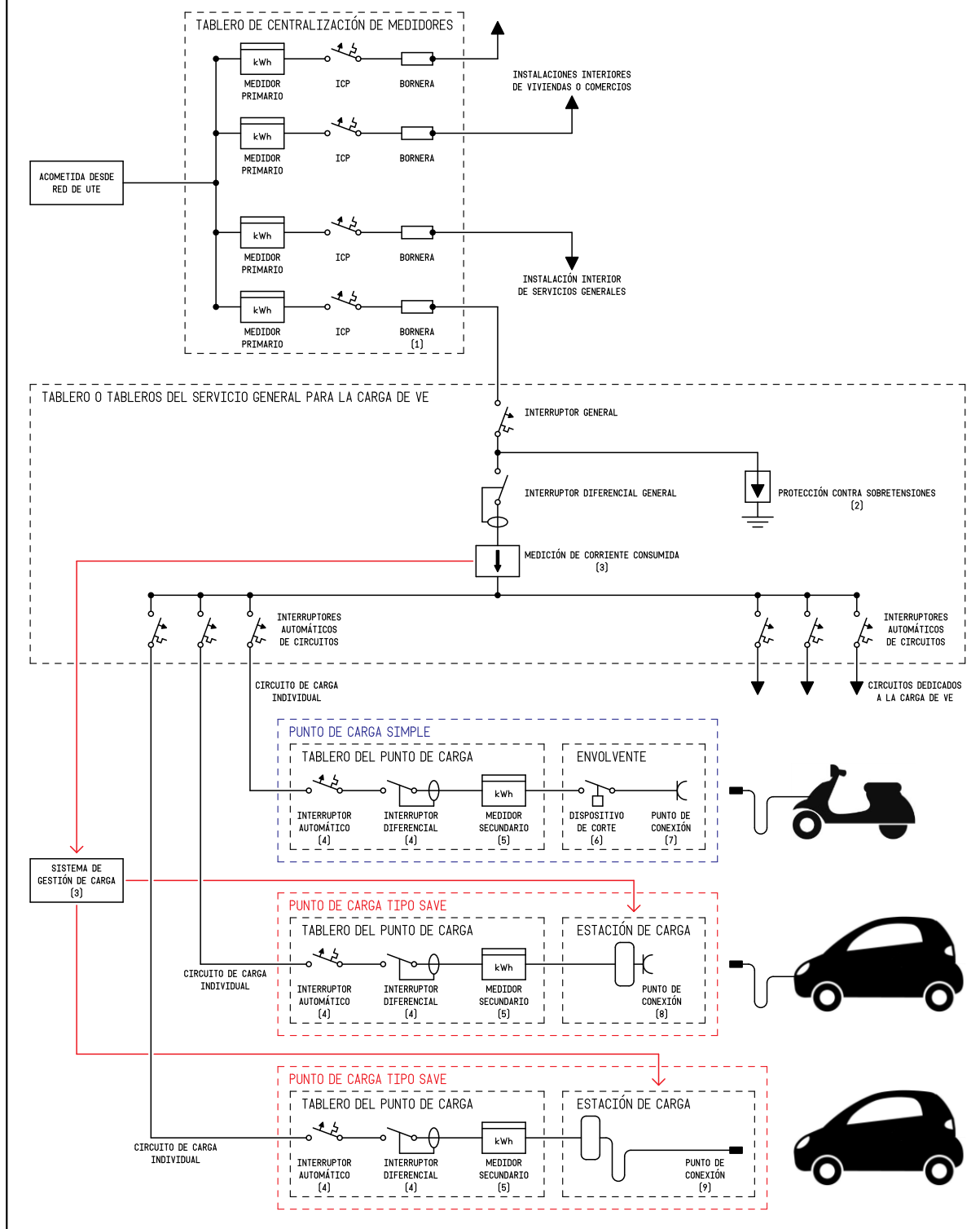


REFERENCIAS:

- 1 PROTECCIÓN OBLIGATORIA EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PÚBLICO Y OPCIONAL EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 2 INSTALACIÓN OPCIONAL, SISTEMA DE GESTIÓN DE CARGA (SGC)
- 3 ESTA PROTECCIÓN PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA PROPIA ESTACIÓN DE CARGA O FORMAR PARTE DE UN TABLERO ELÉCTRICO
- 4 INSTALACIÓN OPCIONAL, PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA ESTACIÓN DE CARGA, SER INSTALADO EN UN GABINETE O FORMAR PARTE DE UN TABLERO
- 5 SISTEMA DE AUTENTICACIÓN Y VALIDACIÓN, COMO ALTERNATIVA INTERRUPTOR (MANUAL O AUTOMÁTICO) EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 6 TOMACORRIENTE DE VE, DE USO DOMÉSTICO O SIMILAR (SCHUKO) O DE USO INDUSTRIAL
- 7 TOMACORRIENTE DE VE, INCORPORADO EN LA ESTACIÓN DE CARGA
- 8 CONECTOR DE VE, JUNTO CON EL CABLE DE CARGA INTEGRAN LA ESTACIÓN DE CARGA

FIGURA 5

ESQUEMA 2A – SERVICIO GENERAL PARA LA CARGA DE VE (CIRCUITOS DE CARGA INDIVIDUALES)

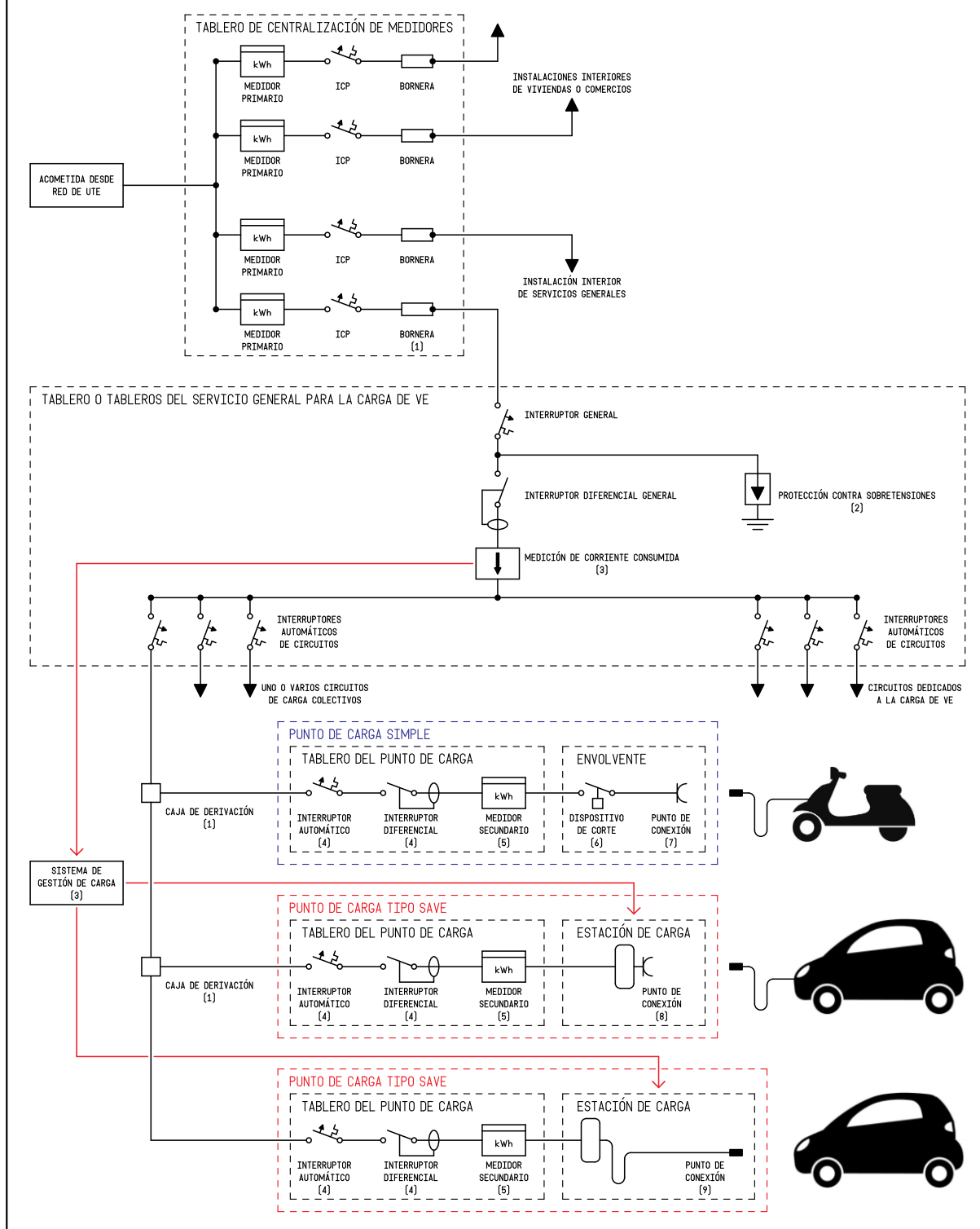


REFERENCIAS:

- 1 INSTALACIÓN OPCIONAL
- 2 PROTECCIÓN OBLIGATORIA EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PÚBLICO Y OPCIONAL EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 3 INSTALACIÓN OPCIONAL, SISTEMA DE GESTIÓN DE CARGA (SGC)
- 4 ESTA PROTECCIÓN PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA PROPIA ESTACIÓN DE CARGA O FORMAR PARTE DE UN TABLERO ELÉCTRICO
- 5 INSTALACIÓN OPCIONAL, PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA ESTACIÓN DE CARGA, SER INSTALADO EN UN GABINETE O FORMAR PARTE DE UN TABLERO
- 6 SISTEMA DE AUTENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN, COMO ALTERNATIVA INTERRUPTOR (MANUAL O AUTOMÁTICO) EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 7 TOMACORRIENTE DE VE, DE USO DOMÉSTICO O SIMILAR (SCHUKO) O DE USO INDUSTRIAL
- 8 TOMACORRIENTE DE VE, INCORPORADO EN LA ESTACIÓN DE CARGA
- 9 CONECTOR DE VE, JUNTO CON EL CABLE DE CARGA INTEGRAN LA ESTACIÓN DE CARGA

FIGURA 6

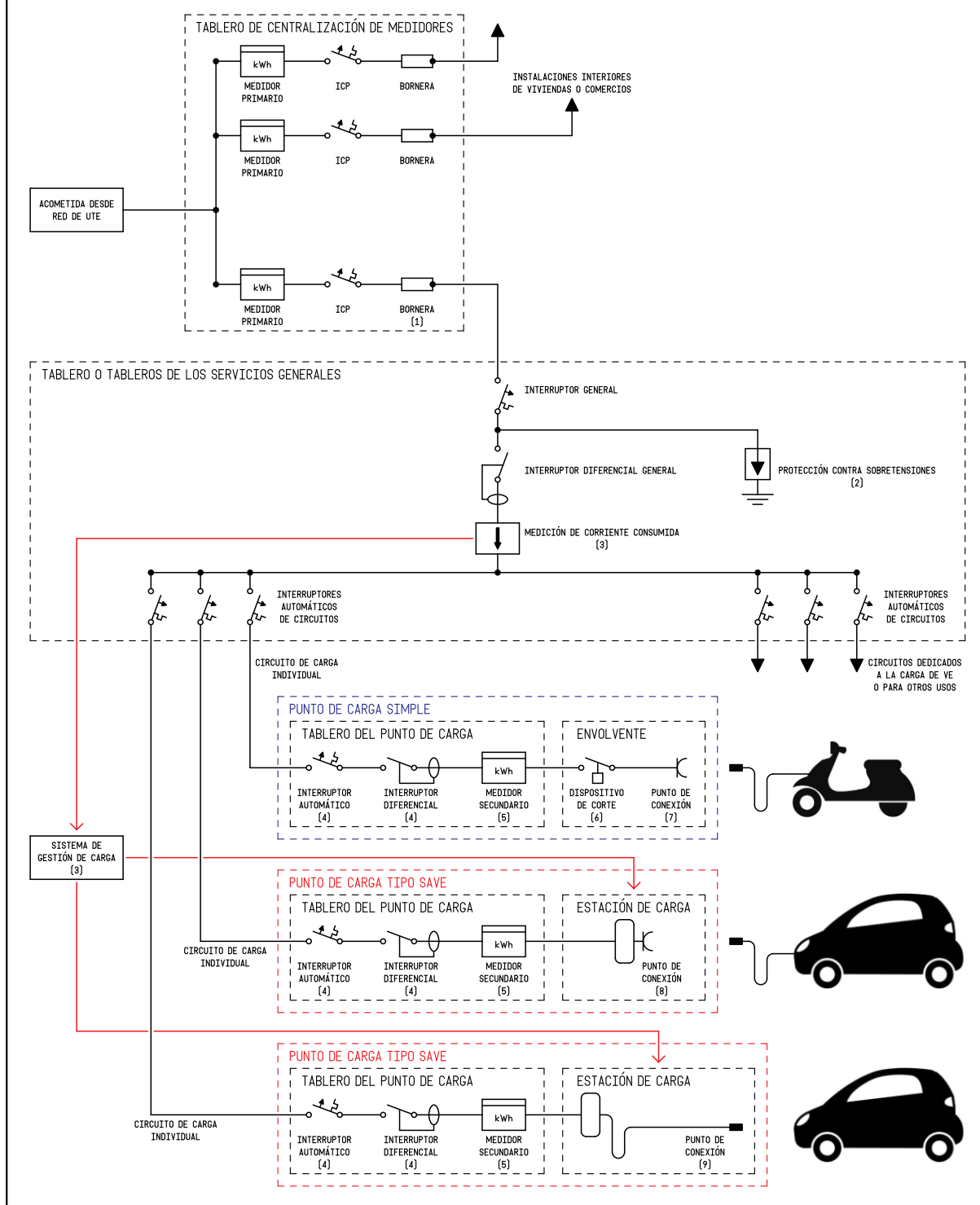
ESQUEMA 2B – SERVICIO GENERAL PARA LA CARGA DE VE (CIRCUITOS DE CARGA COLECTIVOS)



REFERENCIAS:

- 1 INSTALACIÓN OPCIONAL
- 2 PROTECCIÓN OBLIGATORIA EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PÚBLICO Y OPCIONAL EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 3 INSTALACIÓN OPCIONAL, SISTEMA DE GESTIÓN DE CARGA (SGC)
- 4 ESTA PROTECCIÓN PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA PROPIA ESTACIÓN DE CARGA O FORMAR PARTE DE UN TABLERO ELÉCTRICO
- 5 INSTALACIÓN OPCIONAL, PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA ESTACIÓN DE CARGA, SER INSTALADO EN UN GABINETE O FORMAR PARTE DE UN TABLERO
- 6 SISTEMA DE AUTENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN, COMO ALTERNATIVA INTERRUPTOR (MANUAL O AUTOMÁTICO) EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 7 TOMACORRIENTE DE VE, DE USO DOMÉSTICO O SIMILAR (SCHUKO) O DE USO INDUSTRIAL
- 8 TOMACORRIENTE DE VE, INCORPORADO EN LA ESTACIÓN DE CARGA
- 9 CONECTOR DE VE, JUNTO CON EL CABLE DE CARGA INTEGRAN LA ESTACIÓN DE CARGA

FIGURA 7
ESQUEMA 3 – SERVICIOS GENERALES

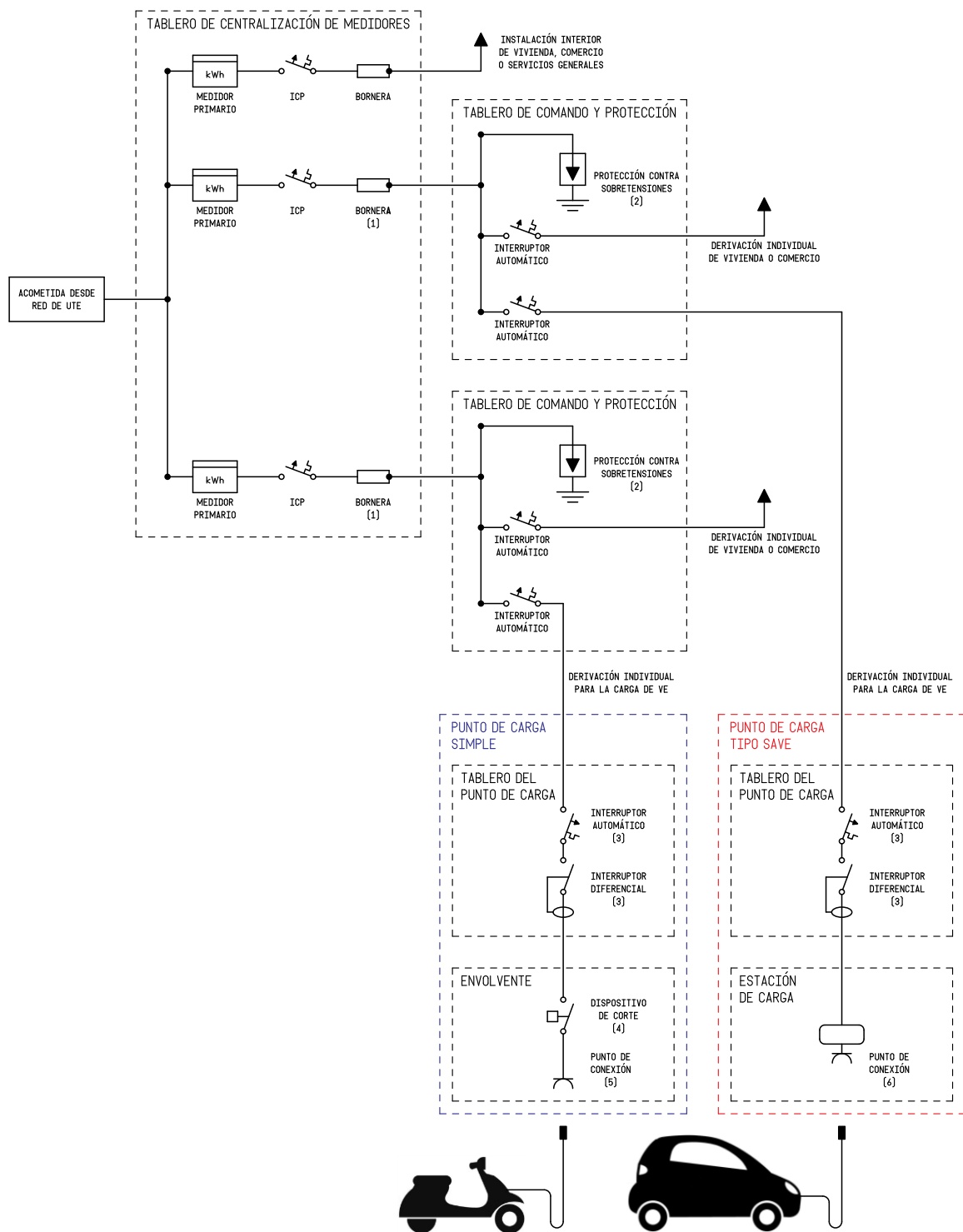


REFERENCIAS:

- 1 INSTALACIÓN OPCIONAL
- 2 PROTECCIÓN OBLIGATORIA EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PÚBLICO Y OPCIONAL EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 3 INSTALACIÓN OPCIONAL, SISTEMA DE GESTIÓN DE CARGA (SGC)
- 4 ESTA PROTECCIÓN PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA PROPIA ESTACIÓN DE CARGA O FORMAR PARTE DE UN TABLERO ELÉCTRICO
- 5 INSTALACIÓN OPCIONAL, PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA ESTACIÓN DE CARGA, SER INSTALADO EN UN GABINETE O FORMAR PARTE DE UN TABLERO
- 6 SISTEMA DE AUTENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN, COMO ALTERNATIVA INTERRUPTOR (MANUAL O AUTOMÁTICO) EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 7 TOMACORRIENTE DE VE, DE USO DOMÉSTICO O SIMILAR (SCHUKO) O DE USO INDUSTRIAL
- 8 TOMACORRIENTE DE VE, INCORPORADO EN LA ESTACIÓN DE CARGA
- 9 CONECTOR DE VE, JUNTO CON EL CABLE DE CARGA INTEGRAN LA ESTACIÓN DE CARGA

FIGURA 8

ESQUEMA 4 – DOBLE DERIVACIÓN INDIVIDUAL



REFERENCIAS:

- 1 INSTALACIÓN OPCIONAL
- 2 PROTECCIÓN OBLIGATORIA EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PÚBLICO Y OPCIONAL EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 3 ESTA PROTECCIÓN PODRÁ ESTAR DENTRO DE LA PROPIA ESTACIÓN DE CARGA O FORMAR PARTE DE UN TABLERO ELÉCTRICO
- 4 SISTEMA DE AUTENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN, COMO ALTERNATIVA INTERRUPTOR (MANUAL O AUTOMÁTICO) EN ESTACIONAMIENTOS DE USO PRIVADO
- 5 TOMACORRIENTE DE VE, DE USO DOMÉSTICO O SIMILAR (SCHUKO) O DE USO INDUSTRIAL
- 6 TOMACORRIENTE DE VE (INCORPORADO EN LA ESTACIÓN DE CARGA) O CONECTOR DE VE



Anexos del Capítulo XXX

Trámite de solicitud de Instalaciones para la Carga de VE y referencias

Anexo 1 - Trámite de solicitud de Instalaciones para la Carga de VE.**a) Conexión de instalaciones nuevas a la Red de UTE.**

En el caso de una instalación nueva en la que se incorpore infraestructura para la carga de VE, para obtener la conexión de la instalación a la Red de UTE, la solicitud de suministro deberá gestionarse ante una Oficina Comercial de UTE con el respaldo de una Firma Instaladora y un Técnico Instalador de la Categoría que corresponda, ambos registrados y habilitados ante UTE, según lo establecido en el Capítulo XXIV - “Firmas Instaladoras Autorizadas”, del Reglamento de BT.

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

- presentar el Documento de Asunción de Responsabilidad (DAR);
- firma del Contrato de Suministro de Energía Eléctrica, en caso que corresponda;
- pago de tasas de conexión, en caso que corresponda;

Una vez finalizadas las obras de modificación de la Red de UTE, en caso que requieran dichas obras, y cumplido lo antes mencionado se procederá a la conexión.

b) Incorporación de Instalaciones para la Carga de VE en instalaciones existentes.

Para instalaciones existentes que incorporen infraestructura para la carga de VE, en todos los casos se deberá tramitar una solicitud ante UTE, con el respaldo de una Firma Instaladora y un Técnico Instalador de la Categoría que corresponda, ambos registrados y habilitados ante UTE, según lo establecido en el Capítulo XXIV - “Firmas Instaladoras Autorizadas”, del Reglamento de BT.

En el desarrollo del trámite deberá presentarse el Documento de Asunción de Responsabilidad (DAR) correspondiente a la solicitud.

Anexo 2 - Referencias.

IEC 60947-2	<i>Aparatos de conexión y mando de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.</i>
IEC 61009-1	<i>Interruptores automáticos para actuar por corriente diferencial residual, con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado, para usos domésticos y análogos (AD). Parte 1: Reglas generales.</i>
IEC 61557-8	<i>Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1000 V en c.a. y 1500 en c.c. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección. Parte 8: Dispositivos de detección del aislamiento para esquemas IT.</i>
IEC 61557-9	<i>Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1000 V en c.a. y 1500 en c.c. Equipos para ensayo, medida o vigilancia de las medidas de protección. Parte 9: Equipos para localización de fallo de aislamiento para esquemas IT.</i>
IEC 61558-2-4	<i>Seguridad de transformadores, reactores, unidades de suministro de energía y combinaciones de los mismos Parte 2-4: Requisitos particulares y ensayos para transformadores de aislamiento y unidades de suministro de energía que incorporan transformadores de aislamiento para aplicaciones generales.</i>
IEC 61851-23	<i>Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos. Parte 23: Estación de carga en corriente continua para vehículos eléctricos.</i>
IEC 62423	<i>Interruptores automáticos tipo F y tipo B para actuar por corriente diferencial residual, con y sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado, para usos domésticos y análogos.</i>
IEC 62752	<i>Dispositivo de control y protección integrado en el cable para el modo de carga 2 de vehículos eléctricos de carretera (IC-CPD).</i>
IEC 62893-1	<i>Cables de carga para vehículos eléctricos para tensiones nominales de hasta 0,6 / 1 kV inclusive. Parte 1: Requisitos generales.</i>
IEC 62893-2	<i>Cables de carga para vehículos eléctricos para tensiones nominales de hasta 0,6 / 1 kV inclusive. Parte 2: Métodos de prueba.</i>
IEC 62955	<i>Dispositivo de detección de corriente continua residual (RDC-DD) para ser utilizado para el modo 3 de carga de vehículos eléctricos.</i>
UNIT 1234	<i>Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos - Fichas, tomacorrientes, conectores del vehículo y conexiones de entrada del vehículo - Formatos normalizados.</i>
UNIT-IEC 61851-1	<i>Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos Parte 1: Requisitos generales.</i>