



Ref: H90prd – 30.09.2011

PROYECTO DE REAL DECRETO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS Y LAS CONDICIONES TÉCNICAS BÁSICAS DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA POSIBILITAR LA RECARGA EFECTIVA Y SEGURA DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS Y A TAL EFECTO SE APRUEBA LA ITC-BT 52 "INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES. INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS" Y SE MODIFICAN OTRAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

El Gobierno presentó el 6 de abril de 2010 la Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico, con horizonte 2014, con diferentes programas para la aplicación de medidas que contemplan el fenómeno desde sus distintas facetas: fomento de la demanda, industrialización e I+D+i, actuaciones horizontales y fomento de la infraestructura de recarga y gestión de la demanda energética. En relación con este último ámbito, se decía en el referido documento que la infraestructura prioritaria de suministro debe ser un elemento asociado a la adquisición del propio vehículo (infraestructura vinculada), asociando el resto de infraestructura a servicios de recarga energética.

El Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, reformó la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector Eléctrico, entre otros aspectos, para incluir un nuevo agente del sector, denominado "gestor de cargas del sistema", cuya función principal será "la entrega de energía a través de servicios de recarga de vehículos que utilicen motores eléctricos o baterías de almacenamiento en unas condiciones que permitan la recarga conveniente y a coste mínimo para el propio usuario y para el sistema eléctrico, mediante la futura integración con los sistemas de recarga tecnológicos que se desarrollen, que faciliten la integración de la generación en régimen especial". Ello no impide que los titulares de los aparcamientos puedan realizar las instalaciones correspondientes y gestionar su propio suministro o realizar una repercusión interna de gastos.



En desarrollo de la previsión de dicho Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, el Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, ha regulado la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética, al tiempo que ha creado una tarifa de acceso supervalle, a fin de optimizar el aprovechamiento de la potencia de generación eléctrica ya existente, disponible de manera opcional tanto en libre comercialización como en tarifa de último recurso, lo que permitirá poner a disposición de los usuarios recargas más económicas en los correspondientes periodos horarios, al tiempo que ofrecerá al sistema eléctrico la posibilidad de mejorar su eficiencia global mediante un aplanamiento de la curva de demanda. Con ello se estima que podrían atenderse las necesidades de hasta 5 millones de vehículos eléctricos sin necesidad de aumentar la potencia de generación.

Por otra parte, uno de los fines de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, es el de contribuir a compatibilizar la actividad industrial con la protección del medio ambiente, lo cual va íntimamente unido a la eficiencia y ahorro energéticos y a la utilización de energías renovables.

Así, pues, este real decreto encuentra el marco adecuado en la Ley de Industria, para establecer las especificaciones técnicas que posibiliten la recarga segura de los vehículos eléctricos en cualquiera de las situaciones que cabe esperar. Para ello, mediante este real decreto se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria (ITC) que se añade a las ya incluidas en el Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, denominada ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", cuya finalidad es regular la alimentación eficiente y segura de los puntos de recarga. Simultáneamente se modifican otras varias instrucciones en aquello que se ven afectadas.

De acuerdo con lo que se establece en la indicada nueva instrucción técnica complementaria, en lo referente a equipos y materiales, deben utilizarse puntos de recarga con elementos de conexión normalizados y técnicamente seguros, como instrumento de los gestores de cargas o extensión de las instalaciones de los particulares.

Además, mediante las disposiciones adicionales de este real decreto se prescribe que los aparcamientos y estacionamientos públicos dispongan puntos de conexión, en un porcentaje acorde con los objetivos cuantificados de la mencionada Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico.

Este real decreto constituye una norma reglamentaria sobre seguridad industrial en instalaciones energéticas de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.



Por lo que hace al orden competencial, este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en las reglas 13ª y 25ª del artículo 149.1 de la Constitución Española, que atribuyen al Estado las competencias exclusivas sobre bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica y sobre bases del régimen minero y energético, respectivamente. En todo caso, esta regulación tiene carácter de normativa básica y recoge previsiones de carácter exclusiva y marcadamente técnico, por lo que la Ley no resulta un instrumento idóneo para su establecimiento y se encuentra justificada su aprobación mediante real decreto.

Para su elaboración, este real decreto ha sido sometido al trámite de audiencia que prescribe el artículo 24.1c) de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, así como al procedimiento de información de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a la sociedad de la información, regulado por Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, a los efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Directiva 98/34/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio, modificada por la Directiva 98/48/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 julio. Además ha sido objeto de informe por el Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial, tal como exige el artículo 2.d) de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 251, de 21 de febrero.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, [de acuerdo con el Consejo de Estado], previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día

DISPONGO:

**Artículo único.** *Aprobación de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 52, "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión.*

1. Se aprueba la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 52, "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, cuyo texto se inserta a continuación.
2. Las disposiciones de dicha ITC BT 52 se aplicarán a las instalaciones eléctricas incluidas en el ámbito del Reglamento electrotécnico para baja tensión con independencia de si su titularidad es individual, colectiva o corresponde a un gestor de cargas, necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos en lugares públicos o privados, tales como:
  - a) Aparcamientos de viviendas unifamiliares o de una sola propiedad.



- b) Aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios o conjuntos inmobiliarios de régimen de propiedad horizontal.
- c) Aparcamientos o estacionamientos de flotas privadas, cooperativas o de empresa, para su propio personal o asociados.
- d) Aparcamientos o estacionamientos públicos, gratuitos o de pago, sean de titularidad pública o privada.
- e) Vías de dominio público destinadas a la circulación de vehículos, situadas en zonas urbanas y en áreas de servicio de las carreteras de titularidad del Estado previstas en el artículo 28 de la Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.

3. Las condiciones económicas del sistema se regirán por su normativa específica.

**Disposición adicional primera.** *Estructura para la recarga del VE en edificios o estacionamientos de nueva construcción.*

En edificios o estacionamientos de nueva construcción deberá incluirse la instalación eléctrica específica para la recarga de los vehículos eléctricos, ejecutada de acuerdo con lo establecido en la referida ITC BT 52, "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", que se aprueba mediante este real decreto, con las siguientes dotaciones mínimas:

- en aparcamientos de viviendas unifamiliares, el circuito eléctrico necesario para suministrar a un punto de conexión;
- en aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de régimen de propiedad horizontal, se deberá ejecutar una canalización principal por zonas comunitarias, de modo que se posibilite la realización de derivaciones individuales a las plazas, cuya longitud no sobrepase los 20 metros hasta el punto de conexión para la recarga;
- en aparcamientos o estacionamientos de flotas privadas, cooperativas o de empresa, para su propio personal o asociados, las canalizaciones necesarias para suministrar a una estación de carga por cada 20 plazas y
- en aparcamientos o estacionamientos públicos, las canalizaciones necesarias para suministrar a una estación de carga por cada 20 plazas.



**Disposición adicional segunda.** *Equipamiento en aparcamientos o estacionamientos colectivos de uso público ya existentes.*

1. No obstante lo establecido en la disposición adicional primera, en los aparcamientos o estacionamientos colectivos de uso público ya existentes, se deberán ejecutar, al menos, las instalaciones necesarias para poder suministrar a una estación de carga por cada 30 plazas.

Las instalaciones deberán cumplir las condiciones técnicas establecidas en la ITC BT 52 u otras que permitan una seguridad equivalente y que hayan sido aceptadas por el órgano administrativo competente de la correspondiente comunidad autónoma.

2. Lo dispuesto en el apartado 1 deberá estar ejecutado en el plazo de dos años contados a partir de la fecha de entrada en vigor de este real decreto, si bien los órganos correspondientes de las comunidades autónomas excepcionalmente podrán modificar dicho plazo.

**Disposición transitoria única.** *Instalaciones en fase de ejecución en la fecha de obligado cumplimiento de este real decreto.*

1. Las instalaciones para la recarga del vehículo eléctrico que se encuentren en fase de ejecución antes de la fecha de la entrada en vigor de este real decreto dispondrán del plazo de un año, desde esa fecha, para su terminación y puesta en servicio sin tener que sujetarse a las prescripciones del mismo.

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en atención a situaciones objetivas, podrán modificar dicho plazo.

**Disposición derogatoria única.** Derogación normativa.

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango contradigan lo dispuesto en este real decreto.

**Disposición final primera.** *Modificación de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 04 del Reglamento electrotécnico para baja tensión.*

El apartado 3 de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 04, "Documentación y puesta en servicio de las instalaciones", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, queda redactado como sigue:



### "3. INSTALACIONES QUE PRECISAN PROYECTO.

3.1 Para su ejecución, precisan elaboración de proyecto las nuevas instalaciones siguientes:

Grupo	Tipo de Instalación	Límites
a	Las correspondientes a industrias, en general	P>20 kW
b	Las correspondientes a: - Locales húmedos, polvorientos o con riesgo de corrosión; - Bombas de extracción o elevación de agua, sean industriales o no.	P>10 kW
c	Las correspondientes a: - Locales mojados; - generadores y convertidores; - conductores aislados para caldeo, excluyendo las de viviendas.	P>10 kW
d	- de carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construcción. - de carácter temporal en locales o emplazamientos abiertos;	P>50 kW
e	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P>100 kW por caja gen. de protección
f	Las correspondientes a viviendas unifamiliares	P>50 kW
g	Las de aparcamientos o estacionamientos que requieren ventilación forzada	Cualquiera que sea su ocupación
h	Las de aparcamientos o estacionamientos que disponen de ventilación natural	De más de 5 plazas de estacionamiento
i	Las correspondientes a locales de pública concurrencia;	Sin límite
j	Las correspondientes a: - Líneas de baja tensión con apoyos comunes con las de alta tensión; - Máquinas de elevación y transporte; - Las que utilicen tensiones especiales; - Las destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalaciones de Baja tensión según lo establecido en la ITC-BT 44; - Cercas eléctricas; - Redes aéreas o subterráneas de distribución;	Sin límite de potencia
k	- Instalaciones de alumbrado exterior.	P > 5 kW
l	Las correspondientes a locales con riesgo de incendio o explosión, excepto aparcamientos o estacionamientos	Sin límite
m	Las de quirófanos y salas de intervención	Sin límite
n	Las correspondientes a piscinas y fuentes.	P> 5 kW
o	Las correspondientes a las infraestructuras para la recarga del VE a cargo de los gestores de cargas y a las estaciones de movilidad eléctrica	P> 50 kW
	Otras instalaciones de recarga situadas en el exterior	P > 5 kW
	Todas las instalaciones que incluyan estaciones de recarga previstas para el modo de carga 4.	Sin límite
z	Todas aquellas que, no estando comprendidas en los grupos anteriores, determine el Ministerio de Ciencia y Tecnología, mediante la oportuna Disposición.	Según corresponda

( P = Potencia prevista en la instalación, teniendo en cuenta lo estipulado en la ITC-BT-10)

3.2 Asimismo, requerirán elaboración de proyecto las ampliaciones y modificaciones de las instalaciones siguientes:



a) Las ampliaciones de las instalaciones de los tipos (b,c,g,i,j,l,m) y modificaciones de importancia de las instalaciones señaladas en 3.1;

b) Las ampliaciones de las instalaciones que, siendo de los tipos señalados en 3.1. no alcanzasen los límites de potencia prevista establecidos para las mismas, pero que los superan al producirse la ampliación.

c) Las ampliaciones de instalaciones que requirieron proyecto originalmente si en una o en varias ampliaciones se supera el 50 % de la potencia prevista en el proyecto anterior.

3.3 Si una instalación esta comprendida en más de un grupo de los especificados en 3.1, se le aplicará el criterio más exigente de los establecidos para dichos grupos."

**Disposición final segunda.** *Modificación de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 05 del Reglamento electrotécnico para baja tensión.*

El apartado 4.1 de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 05, "Verificaciones e inspecciones", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, pasa a tener la siguiente redacción:

#### **"4.1 Inspecciones iniciales.**

Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, las siguientes instalaciones:

- a) Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW;
- b) Locales de pública concurrencia;
- c) Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto aparcamientos o estacionamientos de menos de 25 plazas;
- d) Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW;
- e) Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW;
- g) Quirófanos y salas de intervención;
- h) Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW.
- i) Instalaciones de las estaciones de recarga que requirieron proyecto para su ejecución."

**Disposición final tercera.** *Modificación de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 10 del Reglamento electrotécnico para baja tensión.*

La Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 10, "Previsión de cargas para suministros en baja tensión", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, se modifica del modo siguiente:

**Uno.** El apartado 1 se redactará como sigue:



## **“1. CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE CONSUMO**

Se establece la siguiente clasificación de los lugares de consumo:

- Edificios destinados principalmente a viviendas
- Edificios comerciales o de oficinas
- Edificios destinados a una industria específica
- Edificios destinados a una concentración de industrias
- Aparcamientos o estacionamientos dotados de infraestructura para la recarga de los vehículos eléctricos.”

**Dos.** Se añade un nuevo apartado 5, con la siguiente redacción:

### **“5. CARGA CORRESPONDIENTE A LAS ZONAS DE ESTACIONAMIENTO CON INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.**

#### **5.1 Viviendas unifamiliares.**

La instalación del circuito  $C_{13}$  para la carga de vehículos eléctricos comportará el paso a electrificación elevada con la correspondiente previsión de cargas asignada a este grado de electrificación.

#### **5.2 Instalación en plazas de aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de viviendas.**

La previsión de cargas para la carga del VE se considerará teniendo en cuenta una carga de 3680 W para el 15% las plazas de aparcamiento construidas. La suma de todas estas potencias se considerará con un factor de simultaneidad 0,5 con el resto de la instalación.”

**Tres.** Se renumerarán los apartados 5, “Previsión de cargas” y 6, “Suministros monofásicos”, los cuales pasarán a ser, respectivamente, apartados 6 y 7.

**Disposición final cuarta.** *Modificación de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 25 del Reglamento electrotécnico para baja tensión.*

El epígrafe 2.3.2 de la Instrucción técnica complementaria (ITC) BT 25 , “*Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características*”, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, se modifica de la siguiente manera:

#### **“2.3.2. Electrificación elevada**

Es el caso de viviendas con una previsión importante de aparatos electrodomésticos que obligue a instalar mas de un circuito de cualquiera de los tipos descritos anteriormente, así como con previsión de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamiento de aire, automatización, gestión técnica de la energía y seguridad, o infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos, o con superficies útiles de las viviendas superiores a 160 m<sup>2</sup>. En este caso se instalará, además de los correspondientes a la electrificación básica, los siguientes circuitos:



- C<sub>6</sub> Circuito adicional del tipo C<sub>1</sub>, por cada 30 puntos de luz
- C<sub>7</sub> Circuito adicional del tipo C<sub>2</sub>, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m<sup>2</sup>.
- C<sub>8</sub> Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
- C<sub>9</sub> Circuito de distribución interna, destinado a la instalación aire acondicionado, cuando existe previsión de éste
- C<sub>10</sub> Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente
- C<sub>11</sub> Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y de seguridad, cuando exista previsión de éste.
- C<sub>12</sub> Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C<sub>3</sub> o C<sub>4</sub>, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C<sub>5</sub>, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.
- C<sub>13</sub> Circuito adicional para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.”

**Disposición final quinta. Título competencial**

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13ª y 25ª de la Constitución, que atribuyen al Estado las competencias exclusivas sobre bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica y sobre bases del régimen energético, respectivamente.

**Disposición final sexta. Habilitación normativa.**

Se autoriza al Ministro de Industria, Turismo y Comercio para modificar el contenido técnico de la ITC BT 52 del Reglamento electrotécnico para la baja tensión, con objeto de mantenerlo adaptado/a al progreso de la técnica o a las disposiciones de las Instituciones de la Unión Europea o de otros organismos internacionales.

**Disposición final séptima. Entrada en vigor.**

Este real decreto entrará en vigor a [los seis meses] de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, a        de        de

ELÉVESE AL CONSEJO DE MINISTROS

EL MINISTRO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO,

Miguel Sebastián



## INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA (ITC) BT 52

### Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos

#### ÍNDICE

0.	ÍNDICE	10
1.	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.	11
2.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.	11
3.	ESQUEMAS DE INSTALACIÓN PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.	17
3.1	Instalación en aparcamientos de viviendas unifamiliares.	21
3.2	Instalación en aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de viviendas.	22
3.3	Estaciones de recarga para autoservicio.	23
3.4	Estaciones de recarga con asistencia para su utilización.	24
4.	REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	25
4.1	Alimentación.	27
4.2	Sistemas de conexión del neutro.	27
4.3	Canalizaciones.	27
4.4	Envoltentes de conjuntos de aparataje.	28
4.5	Punto de conexión.	28
4.6	Contador secundario de medida de energía.	28
5.	PROTECCION PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD.	29
5.1	Medidas de protección contra contactos directos e indirectos.	29
5.2	Medidas de protección en función de las influencias externas.	29
5.2.1	Penetración de cuerpos sólidos extraños.	30
5.2.2	Penetración de agua.	30
5.2.3	Corrosión.	30
5.2.4	Daño mecánico.	30
5.2.5	Competencia de las personas	31
5.3	Medidas de protección contra sobreintensidades	31
5.4	Medidas de protección contra sobretensiones	31
6.	CONDICIONES PARTICULARES DE INSTALACIÓN.	32
6.1	Red de tierra para plazas de aparcamiento en el exterior.	32
6.2	Accesibilidad de los puntos de conexión	32



## 1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Constituye el objeto de esta Instrucción el establecimiento de las prescripciones aplicables a las instalaciones para la recarga de vehículos eléctricos.

La presente instrucción es aplicable para cualquier sistema y modo de recarga del vehículo eléctrico por conducción de corriente, pero no resulta aplicable a los sistemas de recarga por inducción.

Esta instrucción no es aplicable a las instalaciones para la recarga de baterías que produzcan desprendimiento de gases durante su recarga.

## 2. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

A los efectos de esta instrucción se entenderá por:

### «Vehículo».

Artefacto o aparato apto para circular por las vías o terrenos, de acuerdo con la definición de “vehículo” que figura en el anexo I.4 del Texto Articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

### «Vehículo eléctrico (VE)».

Vehículo cuya energía de propulsión procede, total o parcialmente, de la electricidad de sus baterías, cargadas a través de la red eléctrica.

### «Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (ICVE)».

Conjunto de dispositivos físicos y lógicos, destinados a la recarga de vehículos eléctricos que cumplan los requisitos de seguridad y disponibilidad previstos para cada caso en este real decreto, con capacidad para prestar servicio de recarga de forma completa e integral. Un ICVE incluye las estaciones de recarga, el sistema de control, los cuadros eléctricos de mando y protección y los equipos de medida, cuando éstos sean exclusivos para la recarga del vehículo eléctrico.

### «Estación de movilidad eléctrica».

Infraestructura de recarga que cuenta con, al menos, 2 estaciones de carga, que permitan la recarga simultánea de vehículos con categoría hasta M1 (Vehículos de ocho plazas como máximo -excluida la del conductor- diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros) y N1 (Vehículos cuya masa máxima no supere las 3,5 toneladas diseñados y fabricados para el transporte de mercancías), según la Directiva 2007/46/CE. Ha de posibilitar la recarga en corriente alterna (monofásica y trifásica) y en corriente continua.

### «Estación de carga».

Conjunto de elementos necesarios para efectuar la conexión del VE a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga. Las estaciones de carga se clasifican como:



1. Punto de carga, compuesto por las protecciones necesarias, una o varias bases de toma de corriente o conjuntos cable-conector y, en su caso, la envolvente.
2. Sistema de alimentación específico del vehículo eléctrico o SAVE dedicado.

**«Punto de conexión».**

Punto en el que el vehículo eléctrico se conecta a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga, ya sea a una toma de corriente o a un conector.

**«Modo de carga 1».**

Conexión del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna mediante tomas de corriente normalizadas, con una intensidad no superior a los 16A y tensión asignada en el lado de la alimentación no superior a 250V de corriente alterna en monofásico o 480V de corriente alterna en trifásico y utilizando los conductores activos y de protección.

**«Modo de carga 2».**

Conexión del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna no excediendo de 32A y 250V en corriente alterna monofásico o 480V en trifásico, utilizando tomas de corriente normalizadas monofásicas o trifásicas y usando los conductores activos y de protección junto con una función piloto de control y un sistema de protección para las personas, contra el choque eléctrico, entre el vehículo eléctrico y la clavija o como parte de la caja de control situada en el cable.

**«Modo de carga 3».**

Conexión directa del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna usando un SAVE dedicado, dónde la función de control piloto se amplía al sistema de control del SAVE, estando éste conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija.

**«Modo de carga 4».**

Conexión indirecta del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna usando un SAVE dedicado que incorpora un cargador externo en que la función de control piloto se extiende al equipo conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija.

**«Sistema de Alimentación de Vehículo Eléctrico (SAVE)».**

Conjunto de equipos montados con el fin de suministrar energía eléctrica para la recarga de un VE, incluyendo protecciones de la estación de carga, el cable de conexión, (con conductores de fase, neutro y protección) y la base de toma de corriente o el conector. Este sistema permitirá en su caso la comunicación entre el VE y la instalación fija. En el modo de carga 4 el SAVE incluye también un convertidor alterna-continua.

Nota: las definiciones de los modos de carga y del SAVE están basadas en la norma IEC 61851.

**«Circuito de distribución colectivo».**

Circuito interior de la instalación receptora que partiendo de la centralización de contadores alimenta a dos o más estaciones de carga del VE.

**«Contador eléctrico principal».**

Contador de energía eléctrica instalado en la centralización de contadores o en una caja de protección y medida, con el fin de garantizar la accesibilidad de la lectura, y destinado a la medida de energía consumida por una o varias estaciones de carga. Estos contadores están sujetos al reglamento de puntos de medida.

**«Contador secundario».**

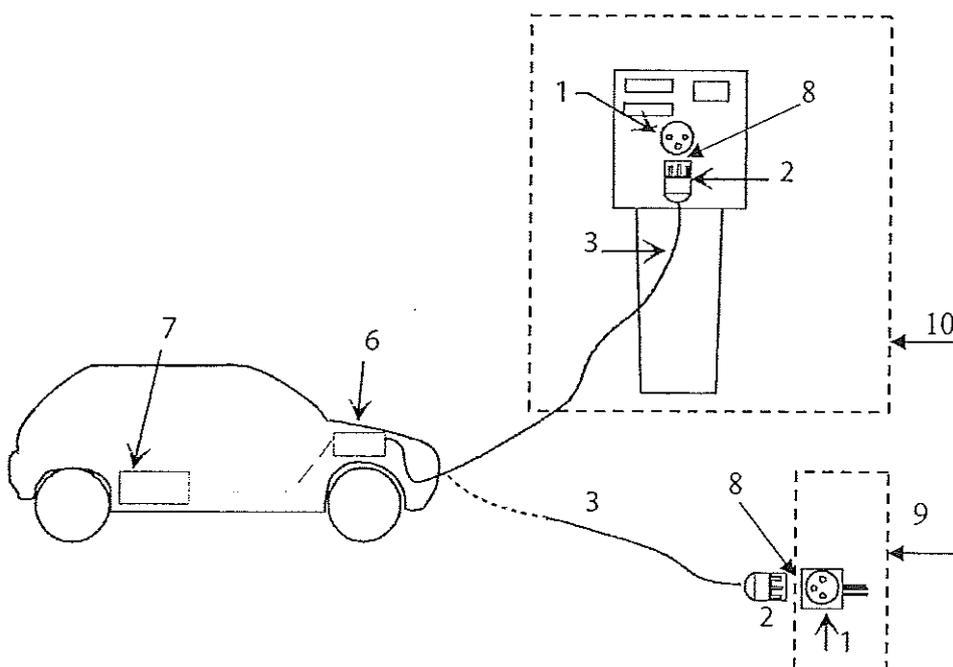
Sistema de medida individual asociado a una estación de carga, que permite la repercusión de los costes y la gestión de los consumos. Estos sistemas de medida individuales cumplirán la reglamentación de metrología legal aplicable, pero no están sujetos al reglamento unificado de puntos de medida al no tratarse de puntos frontera del sistema eléctrico.

**«Sistema inteligente de gestión de carga (SIG)».**

Sistema de gestión de la energía que permite la recarga inteligente del VE, mediante la regulación de su intensidad de carga o el deslastre de cargas, de forma que se facilite la gestión y aplanamiento de la curva de demanda y el sobredimensionamiento de las redes de distribución, acometidas y líneas generales de alimentación.

**«Tipos de conexión entre la estación de carga y el VE».**

La conexión entre la estación de carga y el VE se podrá realizar según los casos A, B y C descritos en las figuras 1, 2 y 3. Nótese que las figuras 1, 2 y 3 no presuponen ningún diseño específico.

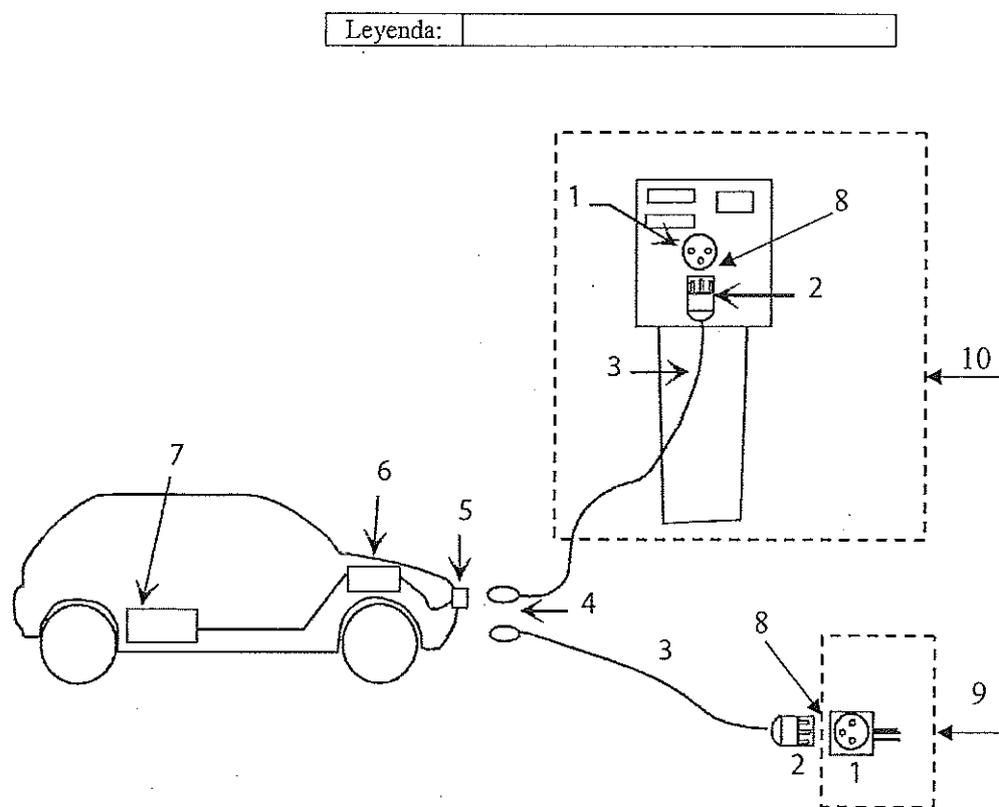


Leyenda:	
1	Base de toma de corriente
2	Clavija
3	Cable de alimentación
6	Cargador incorporado al VE
7	Batería de tracción
8	Punto de conexión
9	Punto de carga
10	SAVE dedicado

Figura 1. Caso A. Conexión del VE a la estación de carga mediante un cable terminado en una clavija con el cable solidario al VE.

Caso A1: conexión a un punto de carga mediante una toma de corriente doméstica o industrial.

Caso A2: conexión a un SAVE dedicado.



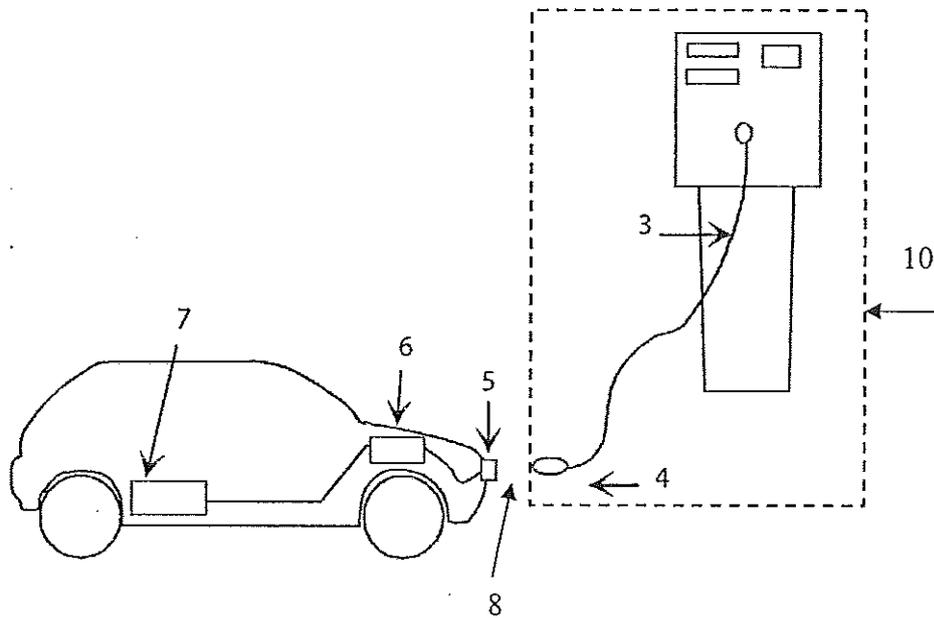


1	Base de toma de corriente
2	Clavija
3	Cable de alimentación
4	Conector
5	Entrada de alimentación al VE
6	Cargador incorporado al VE
7	Batería de tracción
8	Punto de conexión
9	Punto de carga
10	SAVE dedicado

Figura 2. Caso B. Conexión del VE a la estación de carga mediante un cable terminado por un extremo en una clavija y por el otro en un conector, donde el cable es un accesorio del VE.

Caso B1: conexión a un punto de carga mediante una toma de corriente doméstica o industrial.

Caso B2: conexión a un SAVE dedicado.



Leyenda:	
3	Cable de alimentación
4	Conector
5	Entrada de alimentación al VE
6	Cargador incorporado al VE
7	Batería de tracción
8	Punto de conexión
10	SAVE dedicado.

Figura 3. Caso C. Conexión del VE a la estación de carga mediante un cable terminado en un conector: el cable forma parte de la instalación fija.

### 3. ESQUEMAS DE INSTALACIÓN PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS.

En este apartado se definen los distintos esquemas de conexión para la alimentación de las estaciones de carga. Cada una de las instalaciones descritas a continuación debe cumplir los requisitos de los apartados 4, 5 y 6 de esta ITC MI-BT que les sean de aplicación.

Los posibles esquemas de instalación serán los siguientes:

1. Troncal, con un contador principal en el origen de la instalación y contadores secundarios en cada una de las estaciones de carga.
2. Individual con contador principal común con la vivienda.
3. Individual con un contador principal para cada estación de carga.
4. Con circuito adicional para la recarga del VE.

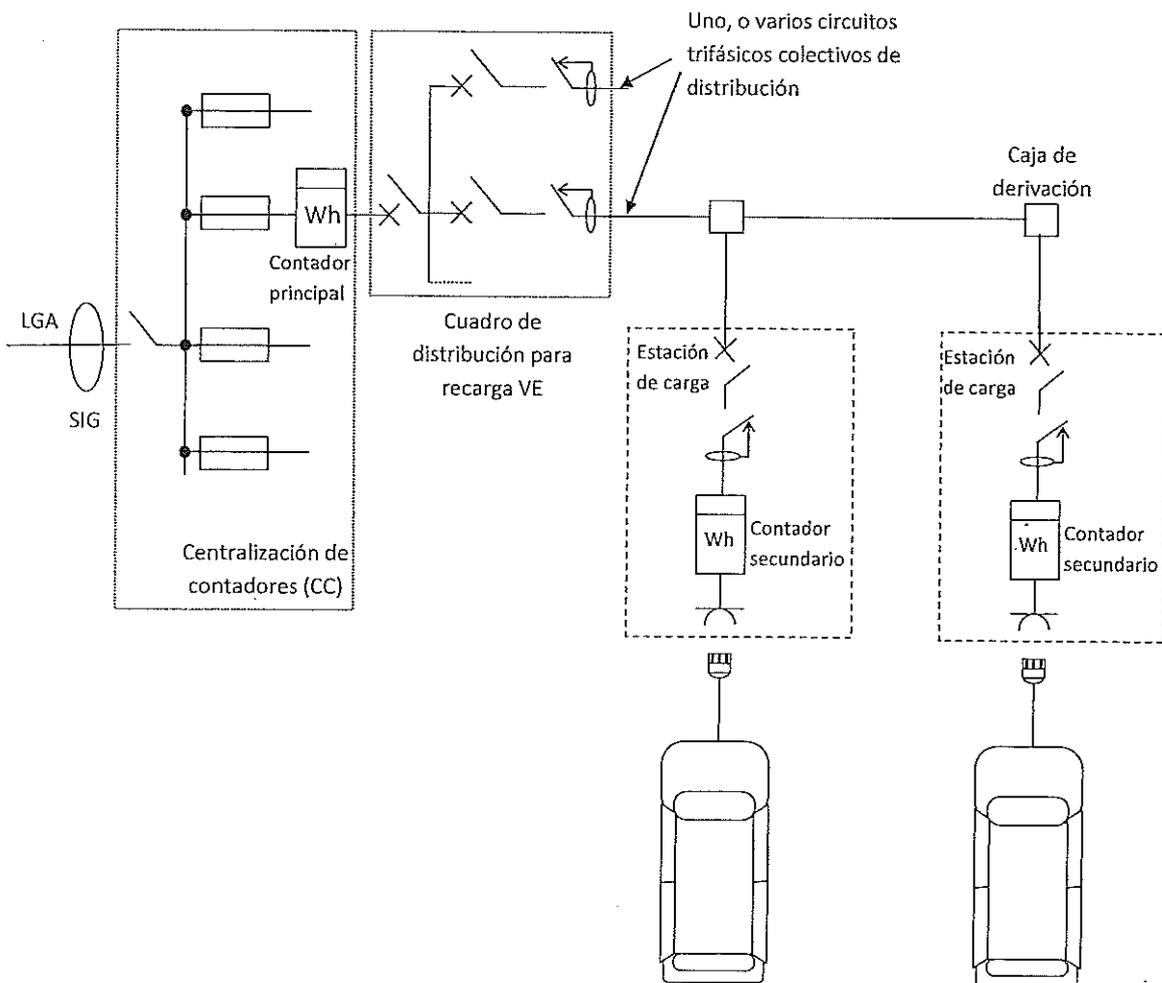


Figura 4. Esquema 1: instalación troncal con contador principal en el origen de la instalación y contadores secundarios en las estaciones de carga.

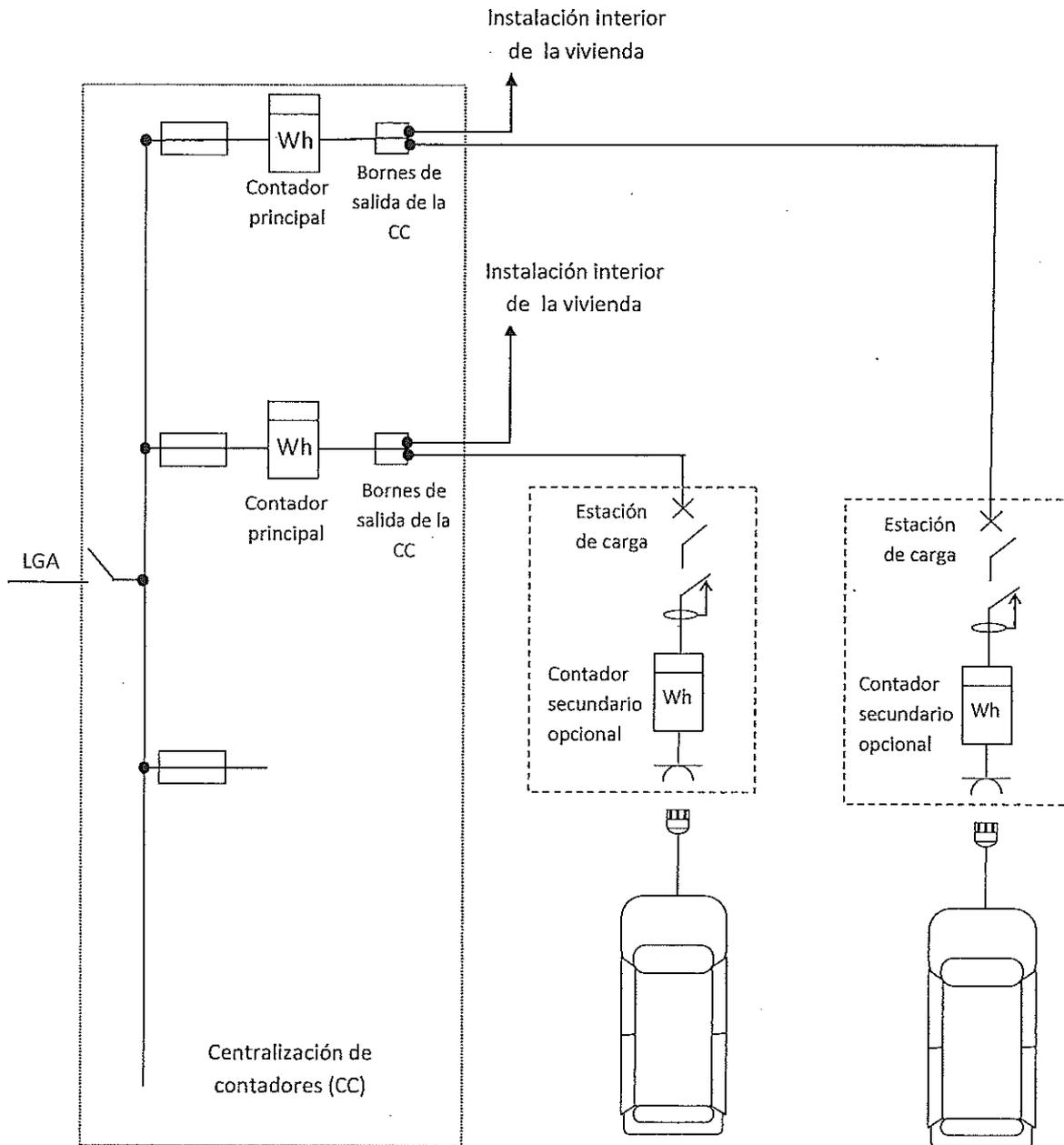


Figura 5. Esquema 2: instalación Individual con contador principal común con la vivienda.

Para el esquema 2 se comprobará en el proyecto o memoria técnica de diseño que el fusible de la centralización protege contra cortocircuitos tanto a la derivación entre los bornes de salida de la centralización y la instalación interior de la vivienda, como a la derivación entre los mismos bornes y la estación de carga. Para esta comprobación se estudiará la máxima intensidad de cortocircuito y de forma especial la intensidad mínima de cortocircuito, incrementando si fuera necesario la sección de las derivaciones.

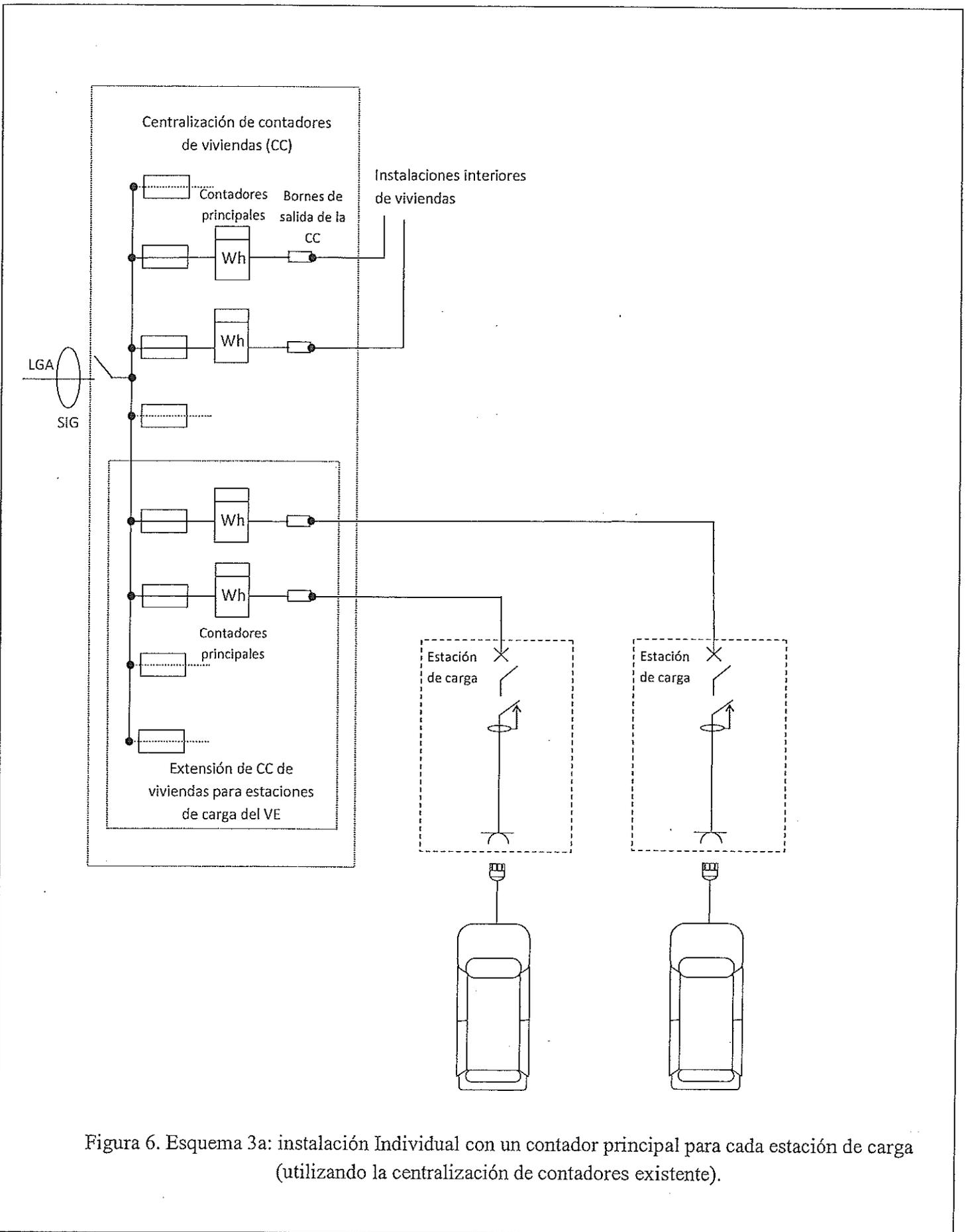


Figura 6. Esquema 3a: instalación Individual con un contador principal para cada estación de carga (utilizando la centralización de contadores existente).

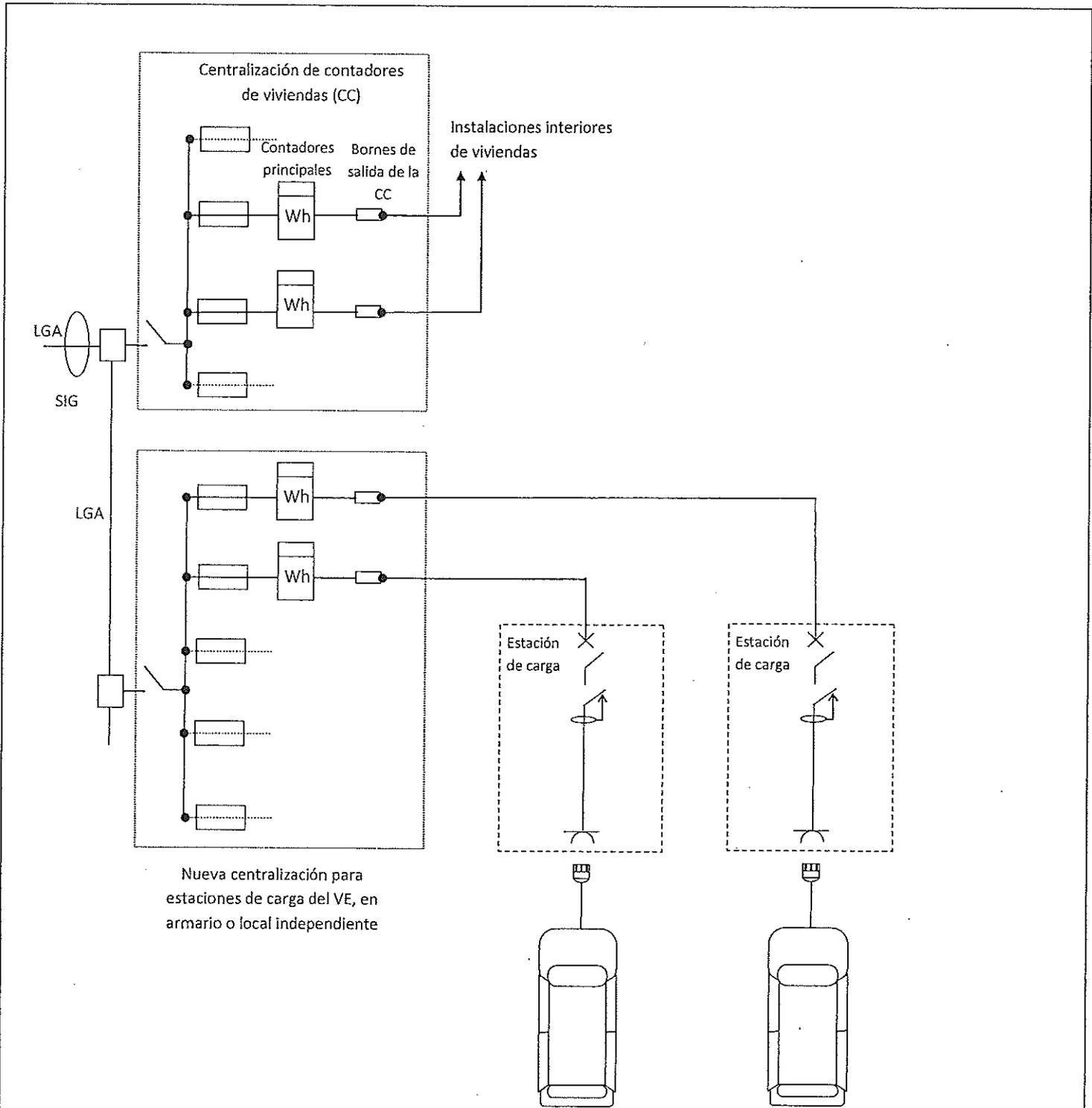


Figura 7. Esquema 3b: instalación Individual con un contador principal para cada estación de carga (con una nueva centralización de contadores).

Para la utilización del esquema 3, se aplicarán los siguientes criterios de prioridad, en primer lugar se utilizarán los módulos de reserva de la centralización existente, si ello no fuera suficiente se ampliará la centralización existente (esquema 3a), y en último caso se dispondrá una nueva centralización en armario o local (esquema 3b).

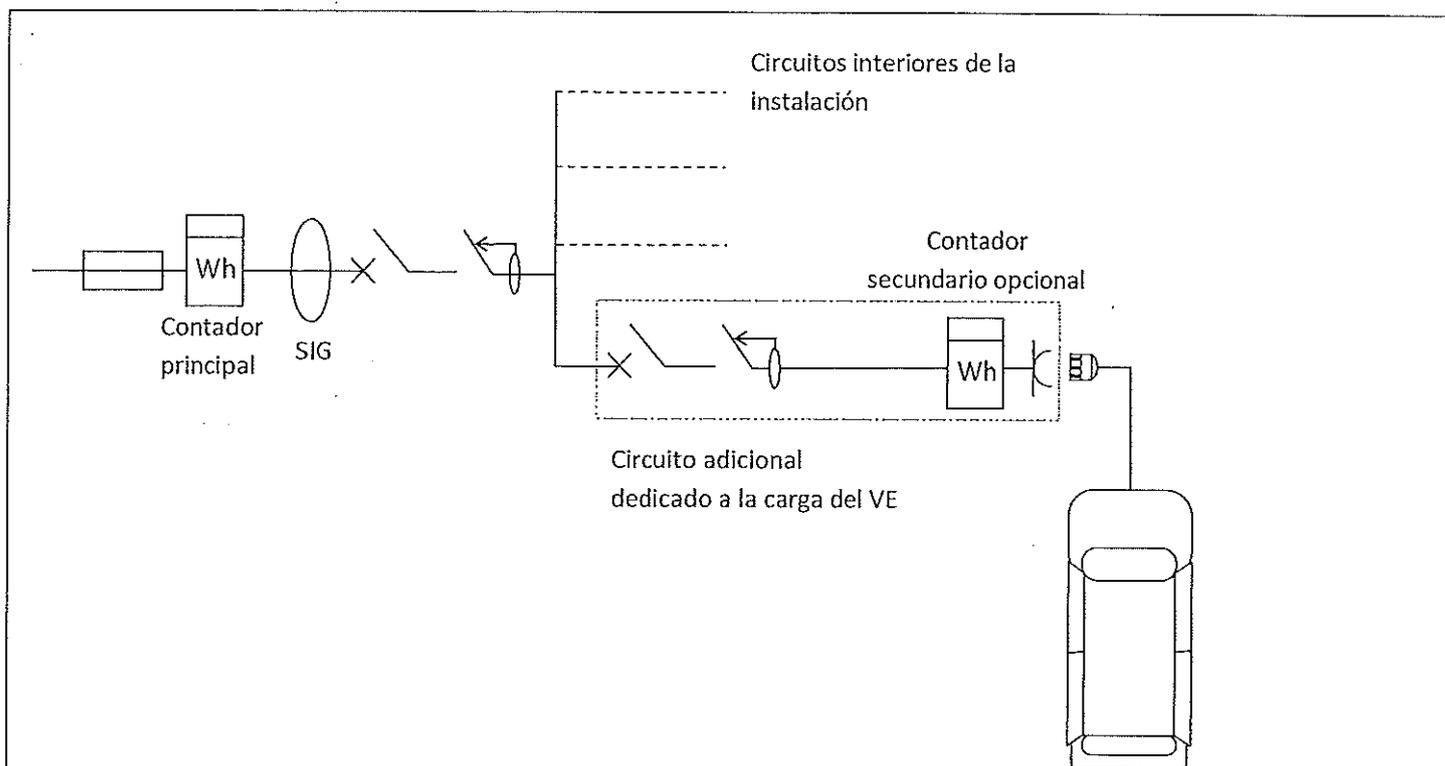


Figura 8. Esquema 4: instalación con un circuito adicional para la recarga del VE.

### 3.1 Instalación en aparcamientos de viviendas unifamiliares.

En las viviendas unifamiliares nuevas que dispongan de aparcamiento o zona prevista para poder albergar un vehículo se instalará un circuito exclusivo para la recarga de VE. Este circuito se denominará circuito C13, siguiendo el esquema de instalación 4.

Las instalaciones existentes en las que se desee instalar una estación de carga se ajustarán también a lo establecido en este apartado. Tanto en instalaciones nuevas como existentes será obligatoria la instalación del SIG indicado en el esquema 4.

La alimentación de este circuito será monofásica o trifásica y la potencia instalada responderá a uno de los escalones de la tabla 1, según defina el proyectista de la instalación. No obstante, el proyectista podrá prever una potencia mayor, en función de la previsión de potencia en la estación de carga o del número de plazas construidas para la vivienda unifamiliar, en cuyo caso el circuito y sus protecciones se dimensionarán acorde con la potencia prevista.



$U_{\text{nominal}}$	Interruptor automático de protección en el origen del circuito	Potencia instalada	Puntos de carga simultáneos por circuito
230 V	10 A	2300 W	1
	16 A	3680 W	1
230/400 V	16 A	11085 W	de 1 a 3

*Tabla 1. Potencias instaladas normalizadas en un circuito de recarga para una vivienda unifamiliar.*

Para evitar desequilibrios en la red eléctrica los circuitos C13 monofásicos no dispondrán de una potencia instalada superior a los 3680 W.

Las bases de toma de corriente o conectores instalados en la estación de carga deberán ser conformes con alguna de las siguientes opciones:

Alimentación del punto de carga	Base de toma de corriente según	Interruptor automático de protección del punto de carga
Monofásica	UNE 20315-1-2 Figura C2a.	10 A
	UNE 20315-2-11 Figura C7a.	10 A
	UNE-EN 62196-2	16 A
Trifásica	UNE-EN 62196-2, (16 A)	16 A
	UNE-EN 62196-2, (32 A)	32 A

*Tabla 2. Puntos de conexión a instalar en viviendas unifamiliares.*

### 3.2 Instalación en aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de viviendas.

Las instalaciones eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos ubicadas en aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de viviendas seguirán uno de los esquemas 1, 2, ó 3 descritos anteriormente.

Las instalaciones nuevas se equiparán como mínimo con una preinstalación eléctrica para la recarga de VE, de forma que se facilite la utilización posterior de cualquiera de los posibles esquemas de instalación. Para ello se preverán los siguientes elementos:

- Instalación de sistemas de conducción de cables por las vías principales del aparcamiento o estacionamiento con objeto de poder alimentar posteriormente las estaciones de carga que se puedan ubicar en las plazas individuales del aparcamiento o estacionamiento, mediante derivaciones del sistema de conducción de cables de longitud inferior a 20 m. Los sistemas de conducción de cables se dimensionarán de forma que permitan la alimentación de al menos la cuarta parte de las plazas mediante cualquiera de los esquemas posibles de instalación (esquemas 1, 2, ó 3).



- b) En la centralización de contadores se instalará como mínimo un módulo de reserva para ubicar un contador principal, y los dispositivos de protección contra sobrecorrientes asociados al contador, bien sea con fusibles o con interruptor automático, según lo establecido en la ITC-BT-16.

Cuando la modificación de una instalación existente se realice según el esquema nº 2, en la memoria técnica de diseño a realizar de forma previa a la ejecución de la instalación se especificará si las características y dimensiones de la centralización de contadores y del cuarto de contadores existente permite la conexión del circuito de recarga hasta los bornes de salida de la centralización, así como la forma de realizar tal conexión. Si esta conexión no fuera posible, por ejemplo por falta de espacio, se utilizarán otros esquemas de instalación.

Las bases de toma de corriente o conectores instalados en cada estación de carga deberán ser conformes con alguna de las siguientes opciones:

Alimentación de la estación de carga	Base de toma de corriente según	Interruptor automático de protección de la estación de carga
Monofásica	UNE 20315-1-2 Figura C2a.	10 A
	UNE 20315-2-11 Figura C7a.	10 A
	UNE-EN 62196-2	16 A
Trifásica	UNE-EN 62196-2 (16 A)	16 A
	UNE-EN 62196-2 (32 A)	32 A

*Tabla 3. Puntos de conexión a instalar en aparcamientos o estacionamientos colectivos de edificios.*

### 3.3 Estaciones de recarga para autoservicio.

- a) Estas estaciones de carga, tales como las ubicadas en la vía pública, en aparcamientos o estacionamientos de flotas privadas, cooperativas o de empresa, para su propio personal o asociados y en aparcamientos o estacionamientos públicos, gratuitos o de pago, de titularidad pública o privada, están destinadas a ser utilizadas por usuarios no familiarizados con los riesgos de la energía eléctrica. Las instalaciones podrán ser de exterior o de interior.

Las instalaciones eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos seguirán los esquemas 1 ó 4 descritos anteriormente.

Las bases de toma de corriente o conectores instalados en cada estación de carga deberán ser conformes con alguna de las siguientes opciones:



Alimentación de la estación de carga	Base de toma de corriente según	Interruptor automático de protección de la estación de carga
Monofásica	UNE 20315-1-2 Figura C2a.	10 A
	UNE 20315-2-11 Figura C7a.	10 A
	UNE-EN 62196-2	16 A
Trifásica	UNE-EN 62196-2	16 A
	UNE-EN 62196-2	32 A
	UNE-EN 62196-2	63 A

*Tabla 4. Puntos de conexión a instalar en estaciones de carga para su uso por personas no familiarizadas con los riesgos eléctricos.*

### 3.4 Estaciones de recarga con asistencia para su utilización.

Estas estaciones de carga, tales como las ubicadas en aparcamientos para recarga de flotas, talleres, concesionarios de automóviles, depósitos municipales de vehículos, así como otras estaciones dedicadas específicamente a la recarga del VE, están destinadas a ser utilizadas o supervisadas por usuarios familiarizados con los riesgos de la energía eléctrica,

Las instalaciones eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos seguirán los esquemas 1 ó 4 descritos anteriormente.

Este tipo de instalaciones dispondrán preferentemente de los modos de carga 3 o 4, aunque también podrán equiparse con estaciones de carga en modo 1, cuando esté previsto recargar vehículos de baja potencia.

Las bases de toma de corriente o conectores instalados en cada estación de carga deberán ser conformes con alguna de las siguientes opciones:

Alimentación de la estación de carga	Base de toma de corriente según	Interruptor automático de protección de la estación de carga
Monofásica	UNE-EN 60309-1/2	16 A
Trifásica	UNE-EN 62196-2	16 A
	UNE-EN 62196-2	32 A
	UNE-EN 62196-2	63 A

*Tabla 5. Puntos de conexión a instalar en estaciones de carga de exterior utilizadas o supervisadas por usuarios familiarizados con los riesgos de la energía eléctrica.*



#### 4. REQUISITOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

En los locales de edificios destinados a aparcamientos o estacionamientos colectivos de uso público o privado, se podrá realizar la operación de recarga de baterías, siempre que dicha operación se realice sin desprendimiento de gases durante la recarga. En el local donde se realice la recarga del vehículo eléctrico se colocarán carteles luminiscentes cada 50 m, que identifiquen que no está permitida la recarga de baterías con desprendimiento de gases. El lugar de emplazamiento del distintivo estará iluminado permanentemente con una iluminancia vertical mínima de 5 lux.

Los circuitos de distribución colectivos discurrirán preferentemente por zonas comunes.

Para los esquemas 1, 2 y 3 los contadores principales se ubicarán en el propio local o armario destinado a albergar la concentración de contadores o, en caso que no se disponga de espacio suficiente, se habilitará un nuevo local o armario al efecto de acuerdo con los requisitos de la ITC-BT-16. Cuando se instalen contadores secundarios, éstos se ubicarán en una caja, en un armario, en una envolvente o dentro de un SAVE dedicado.

Para los esquemas 1, 3 y 4 se instalará un sistema SIG que permita la posibilidad de realizar la gestión inteligente de la demanda para la recarga del VE.

Cuando se instale un circuito de distribución colectivo que alimente a varias estaciones de carga (según el esquema 1), cada circuito partirá de un interruptor automático para su protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Aguas arriba de cada interruptor automático y en el mismo cuadro se instalará un IGA (interruptor general automático) para la protección general de todos los circuitos de distribución.

En aparcamientos y estacionamientos, el cuadro de mando y protección asociado a cada estación de carga estará identificado en relación a la plaza de aparcamiento asignada. Los elementos a instalar en dicho cuadro se definen en el punto 5.

Los cuadros de mando y protección, o en su caso los SAVE dedicados con protecciones integradas, deberán disponer de sistemas de cierre a fin de evitar manipulaciones indebidas de los dispositivos de mando y protección.

La potencia instalada en los circuitos de distribución colectivos trifásicos según el esquema 1 se ajustará a uno de los escalones de la tabla siguiente. No obstante el proyectista podrá prever una potencia distinta, en cuyo caso el circuito y sus protecciones se dimensionarán acorde con la potencia prevista.



$U_{\text{nominal}}$	Interruptor automático de protección en origen circuito distribución	Potencia instalada	Nº máximo de estaciones de carga por circuito
230/400 V	16 A	11085 W	3
230/400 V	32 A	22170 W	6
230/400 V	50 A	34641 W	9
230/400 V	63 A	43647 W	12

*Tabla 6. Potencias instaladas normalizadas de los circuitos de distribución colectivos destinados a alimentar estaciones de carga.*

Las estaciones de carga monofásicas se repartirán de forma equilibrada entre las tres fases del circuito de distribución colectivo, y para evitar desequilibrios en la red eléctrica tendrán una potencia instalada igual o inferior a los 3680 W. El número máximo de estaciones de carga por cada circuito de distribución colectivo indicado en la tabla 6, se ha calculado suponiendo que las estaciones son monofásicas y de una potencia unitaria de 3680 W. El proyectista podrá ampliar el número de estaciones de carga si justifica una potencia instalada por estación inferior.

El número de estaciones de carga posibles para cada circuito de distribución colectivo será calculado por el proyectista, teniendo en cuenta la potencia prevista de cada una de ellas y un factor de simultaneidad igual a la unidad. No obstante, el número de estaciones de carga por circuito de distribución colectivo podrá aumentarse si se instala un sistema inteligente de gestión de la demanda y de deslastre de cargas que controle la intensidad en el circuito de distribución colectivo y que desconecte o reduzca la intensidad en las estaciones de carga, evitando que se produzcan sobrecargas en el circuito de distribución colectivo. En estos casos se instalará un indicador que permita conocer el número de desconexiones de cada estación de carga por este motivo.

La previsión de potencia, las características del circuito de distribución colectivo y el número de puntos de carga por circuito para el modo de carga 4 se determinará para cada proyecto en particular.

El sistema de iluminación en la zona donde esté prevista la realización de la recarga garantizará un nivel de iluminancia mínima horizontal de 15 lux.

La caída de tensión máxima admisible en cualquier circuito desde su origen hasta el punto de carga no será superior al 5%. Los conductores utilizados serán de cobre y su sección no será inferior a 2,5 mm<sup>2</sup>.

En instalaciones para la recarga de VE, que reúnan más de 5 estaciones de carga, por ejemplo en estaciones dedicadas específicamente a la recarga del VE, el proyectista estudiará la necesidad de instalar filtros de corrección de armónicos, con el objeto de garantizar que se mantienen los límites admisibles de distorsión armónica de la tensión de alimentación según UNE-EN 50160 para otros usuarios que estén conectados en el mismo punto de la red.

El circuito que alimenta el punto de carga no debe usarse para alimentar ningún otro equipo eléctrico sino que debe ser un circuito dedicado.



La instalación fija para la recarga del VE deberá contar en cada caso de las bases de toma de corriente apropiadas para la ubicación de la estación de carga según lo establecido en el apartado 3, de forma que se evite la utilización de prolongadores o adaptadores por parte de los usuarios de los servicios de recarga.

Cuando la instalación para la recarga del VE sea ampliación de una instalación de baja tensión ya existente el diseñador de la instalación comprobará que no se sobrepasa la intensidad admisible de la línea general de alimentación (o de la derivación individual en caso de viviendas unifamiliares), teniendo en cuenta la potencia prevista de cada estación de carga y un factor de simultaneidad igual a la unidad. Para tal fin se podrá utilizar un (SIG), sistema inteligente de gestión de la demanda y de deslastre de cargas que controle la intensidad en la línea general de alimentación o en su caso derivación individual y que desconecte o reduzca la intensidad en las estaciones de carga, evitando que se produzcan sobrecargas en la instalación de enlace

Cuando la instalación para la recarga del VE, no se pueda proyectar como una ampliación de la instalación de baja tensión ya existente, se alimentará directamente de la red de distribución mediante una instalación de enlace propia independiente de la ya existente.

Para toda instalación dedicada a la recarga de vehículos eléctricos, se aplicarán las prescripciones generales siguientes.

#### **4.1 Alimentación.**

La tensión nominal de las instalaciones eléctricas para la recarga de vehículos eléctricos será de 230/400 V en corriente alterna para los modos de carga 1, 2 y 3.

En el modo de carga 4, la tensión de alimentación se refiere a la tensión de entrada del convertidor alterna-continua, y podrá llegar hasta 690 V en trifásico, siempre que se garantice que el personal que opera la recarga está familiarizado con los riesgos de la energía eléctrica.

#### **4.2 Sistemas de conexión del neutro.**

Con objeto de permitir la protección contra contactos indirectos mediante el uso de dispositivos de protección diferencial en los casos especiales en los que la instalación esté alimentada por un esquema TN, solamente se utilizará en la forma TN-S.

#### **4.3 Canalizaciones.**

Las canalizaciones necesarias para la instalación de puntos de carga deberán cumplir con los requerimientos que se establecen en las diferentes ITC del REBT en función del tipo de local donde se vaya a hacer la instalación (local de pública concurrencia, local de características especiales, etc.)

Los cables hasta el punto de conexión que formen parte de la instalación fija (caso C de forma de conexión entre la estación de carga y el VE), deben ser de tensión asignada mínima 450/750 V, con conductor de cobre clase 5 o 6 (aptos para usos móviles) y resistentes a todas las condiciones previstas en el lugar de la instalación: mecánicas (por ejemplo abrasión e impacto, sacudidas o aplastamiento), ambientales (por ejemplo presencia de aceites, radiación ultravioleta o temperaturas extremas) y de seguridad (por ejemplo deflagración o vandalismo).



Cuando los cables de alimentación de las estaciones de carga discurren por el exterior, estos serán de tensión asignada 0,6/1 kV.

#### **4.4 Envoltentes de conjuntos de aparataje.**

Las envoltentes de conjuntos de aparataje cumplirán lo indicado en la norma UNE-EN 62208.

#### **4.5 Punto de conexión.**

El punto de conexión deberá situarse junto a la plaza a alimentar, e instalarse de forma fija en una envoltente.

En los modos de carga 1 y 2 las bases de toma de corriente instaladas en la estación de carga deberán ser conformes con alguna de las siguientes opciones:

- UNE 20315-1-2 Figura C2a.
- UNE 20315-2-11 Figura C7a.
- UNE-EN 60309-1/2.

Para garantizar la interconectividad del VE a los puntos de carga, en modo de carga 3 las bases y conectores deberán ser conformes con la UNE-EN 62196-2, y en modo de carga 4 conformes a la UNE-EN 62196-3.

En modos de carga 3 y 4 las bases y conectores siempre deben estar incorporadas en un SAVE dedicado que cumpla con la norma UNE-EN 61851-1 o en un sistema equivalente normalizado que haga las funciones del SAVE.

En los casos especiales en los que no se requiera interconectividad por ser lugares de recarga de acceso restringido (por ejemplo en estaciones de recarga exclusivas para las flotas de una empresa determinada) las bases de toma de corriente cumplirán al menos con los requisitos de la UNE-EN 62196-1.

#### **4.6 Contador secundario de medida de energía.**

Los contadores secundarios de medida de energía eléctrica tendrán al menos la capacidad de medir energía activa y serán de clase A o mejor, según la UNE-EN 50470-1 y UNE-EN 50470-3; tendrán una resolución mejor o igual de 0,1kWh, y estarán sujetos al control metrológico del Estado según los procedimientos de evaluación de la conformidad establecidos en el Real Decreto 889/2006 de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida, para los contadores de energía eléctrica.

Su instalación será obligatoria en el esquema 1, para cada una de las estaciones de carga ubicadas en:

- a) Plazas de aparcamiento de aparcamientos o estacionamientos colectivos en edificios de viviendas.
- b) En estaciones de servicio para la recarga del VE.
- c) En las estaciones de carga ubicadas en la vía pública.



Su instalación será opcional para los esquemas 2 y 4.

## 5. PROTECCIÓN PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD.

### 5.1 Medidas de protección contra contactos directos e indirectos.

Las medidas generales para la protección contra los contactos directos e indirectos serán las indicadas en la ITC-BT-24 teniendo en cuenta lo indicado a continuación.

El circuito para alimentación de las estaciones de carga de vehículos eléctricos deberá disponer siempre de conductor de protección, y la instalación general deberá disponer de toma de tierra.

En estas instalaciones no se admitirán las medidas protectoras contra contactos directos por medio de obstáculos o por puesta fuera de alcance por alejamiento, según los apartados 3.3 y 3.4 de la ITC-BT-24. Tampoco se admitirán medidas protectoras contra el contacto indirecto mediante un local o emplazamiento no conductor, ni mediante uniones equipotenciales locales sin conexión a tierra según los apartados 4.3 y 4.4 de la ITC-BT-24.

Cualquiera que sea el esquema de distribución utilizado, la protección de las instalaciones de los equipos eléctricos debe asegurarse mediante dispositivos de protección diferencial. Cada estación de carga deberá protegerse individualmente mediante un dispositivo de protección diferencial de corriente diferencial-residual asignada máxima de 30 mA. Con objeto de garantizar la selectividad la protección diferencial instalada en el origen del circuito de distribución colectivo será selectiva o retardada con la instalada aguas abajo.

Los interruptores diferenciales deberán cumplir la norma UNE-EN 61008, UNE-EN 61009 ó UNE-EN 60947-2 y ser de clase A. Los interruptores diferenciales instalados en aparcamientos públicos, estaciones de movilidad eléctrica, o en la vía pública, estarán preparados para permitir su rearme automático. Cuando se utilicen interruptores diferenciales conformes con la norma UNE-EN 61008 o UNE-EN 61009 con rearme automático esta función será conforme con la norma EN 50557.

### 5.2 Medidas de protección en función de las influencias externas.

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

- a) Para las instalaciones en el exterior: penetración de cuerpos sólidos extraños, penetración de agua, corrosión y resistencia a los rayos ultravioletas.
- b) Para instalaciones en la vía pública o donde circulen vehículos: el daño mecánico.
- c) Para instalaciones en aparcamientos o estacionamientos públicos, privados o en vía pública: competencia de las personas que utilicen el equipo.

El proyectista deberá prestar especial atención a las influencias externas existentes en el emplazamiento en el que se ubique la instalación a fin de analizar la necesidad de elegir características superiores o adicionales a las que se prescriben en este apartado.



### **5.2.1 Penetración de cuerpos sólidos extraños.**

Cuando la estación de carga esté instalada en el exterior las canalizaciones deben garantizar una protección mínima IP4X contra la penetración de cuerpos sólidos. Las estaciones de recarga y otros cuadros eléctricos tendrán un grado de protección mínimo IP5X.

### **5.2.2 Penetración de agua.**

Cuando la estación de carga esté instalada en el exterior, la instalación debe realizarse de acuerdo a lo indicado en el capítulo 2 de la ITC-BT-30, garantizando, por tanto, un IPX4 en las canalizaciones. Las estaciones de carga y otros cuadros eléctricos asociados ubicados en el exterior tendrán un grado de protección mínimo IPX5.

Este grado de protección no es de aplicación para la base de toma de corriente ni para el conector, a los que se les aplicarán los requisitos de la norma de producto correspondiente

### **5.2.3 Corrosión.**

Cuando la estación de carga esté instalada en el exterior, los equipos deben garantizar una adecuada protección contra la corrosión. Para ello se tendrán en cuenta las prescripciones que se incluyen en la ITC-BT 30.

### **5.2.4 Daño mecánico.**

Los equipos instalados en emplazamientos en los que circulen vehículos deberán protegerse frente a daños mecánicos externos del tipo impacto de severidad elevada (AG3 según la norma UNE HD 60364-5-51). La protección del equipo se garantizará a través de alguno de los medios siguientes:

- a) Emplazando el material eléctrico en una ubicación en la que éste no se encuentre sujeto a un riesgo de impacto previsible;
- b) Disponiendo algún tipo de protección mecánica adicional en aquellas zonas en las que el equipo se encuentre sujeto al riesgo de impacto;
- c) Seleccionando el material eléctrico con un grado de protección contra daños mecánicos de acuerdo con lo especificado en los apartados 5.2.4.1 y 5.2.4.2;
- d) Usando la combinación de alguna o todas las medidas anteriores.

#### **5.2.4.1. Grado de protección de las envolventes.**

Cuando la protección del equipo eléctrico frente a daños mecánicos se garantice mediante envolventes, una vez instaladas deberán proporcionar un grado de protección mínimo IK08 contra impactos mecánicos externos.

Las estaciones de carga y otros cuadros eléctricos ubicados en el exterior tendrán un grado de protección mínimo contra impactos mecánicos externos de IK10.



#### **5.2.4.2 .Grado de protección de las canalizaciones.**

Cuando las canalizaciones se instalen en una ubicación sujeta a riesgo de daños mecánicos, tales como áreas de circulación de vehículos, éstas presentarán una resistencia adecuada a los daños mecánicos.

En estos casos, los tubos presentarán una resistencia mínima al impacto grado 4 y una resistencia mínima a la compresión grado 5. Si se utilizan canales protectoras, éstas presentarán una resistencia mínima IK08 a impactos mecánicos.

En otros sistemas de canalización que no aporten protección mecánica a los cables, la protección se garantizará mediante el uso de medios mecánicos adicionales, mediante la utilización de cables armados, etc.

#### **5.2.5 Competencia de las personas.**

Para garantizar la correcta utilización del punto de carga por personal no cualificado, éste deberá presentar un grado de protección superior o igual al IPXXC según UNE 20324.

Este grado de protección no será de aplicación para las bases de toma de corriente ni para los conectores si el funcionamiento de la estación de carga garantiza la ausencia de tensión cuando el VE no está conectado.

#### **5.3 Medidas de protección contra sobreintensidades**

Cada punto de carga deberá protegerse individualmente mediante un dispositivo de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de acuerdo con los requisitos de la ITC-BT 22.

Los interruptores automáticos deberán cumplir la norma UNE-EN 60898, UNE61009 o UNE-EN 60947-2.

En instalaciones previstas para modo de carga 1 ó 2 en las que el punto de carga esté constituido por tomas de corriente conformes con la norma UNE 20315, el interruptor automático que protege cada toma deberá tener una intensidad asignada máxima de 10 A, curva C.

#### **5.4 Medidas de protección contra sobretensiones.**

Todos los circuitos deben estar protegidos contra sobretensiones temporales y transitorias mediante dispositivos de protección apropiados que cumplan respectivamente con las normas EN 50550 y UNE-EN 61643-11.

Para el esquema 1 se instalará un protector contra sobretensiones transitorias en el cuadro de general de mando y protección del circuito de distribución colectivo y si la distancia entre el cuadro y la estación de carga es más de 10 m se instalará un segundo dispositivo de protección en la estación de carga. Ambos dispositivos deberán estar coordinados entre sí.



Con el fin de optimizar la continuidad de servicio en caso de destrucción del dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias a causa de una descarga de rayo de intensidad superior a la máxima prevista, cuando el dispositivo de protección contra sobretensiones no lleve incorporada su propia protección, se debe instalar el dispositivo de protección recomendado por el fabricante, aguas arriba del dispositivo de protección contra sobretensiones, con objeto de mantener la continuidad de todo el sistema, evitando así el disparo del interruptor general.

## 6. CONDICIONES PARTICULARES DE INSTALACIÓN.

### 6.1 Red de tierra para plazas de aparcamiento en el exterior.

El presente apartado aplica tanto a la instalación de puntos de carga en vía pública como a la instalación en aparcamientos o estacionamientos públicos a la intemperie.

La instalación de puesta a tierra se realizará de forma tal que la máxima resistencia de puesta a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (estaciones de carga, cuadros metálicos, etc.).

Cada poste de carga dispondrá de su propio electrodo de puesta a tierra, conectado al circuito general de puesta a tierra.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos podrán ser:

- a) Desnudos, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- b) Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup>.

El conductor de protección que une de cada punto de carga con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

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.

### 6.2 Accesibilidad de los puntos de conexión

En las plazas destinadas a personas con movilidad reducida, y en todas aquellas previstas para su utilización pública, las tomas de corriente y conectores para la recarga de vehículos eléctricos se instalarán a una altura comprendida entre los 0,4 y 1,2 m sobre el nivel del suelo.