Normas Especiales

NTE-02
INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE CARGA DE VEHICULOS ELÉCTRICOS

ESSA – Área de Proyectos – Equipo CET

CONTROL DE CAMBIOS				
Fecha	**Naturaleza del cambio**	**Elaboró**	**Revisó**	**Aprobó**
2021-05-15	Elaboración	Equipo CET	Equipo CET	Comité Técnico ESSA
2024-12-20	Recomendar aumento del 15% sobre la capacidad instalable del proyecto, con el fin de considerar las cargas correspondientes a movilidad eléctrica.	Equipo CET	Equipo CET	Comité Técnico ESSA
Grupo Homologación y Normalización CET: Adriana Marcela Ortiz Roa, Fredy Antonio Pico Sánchez, Álvaro Ayala Rodríguez, Néstor Fabián Zarate Abril				

CONTENIDO

1 OBJETO 6
2 ALCANCE 6
3 DEFINICIONES 6
4 DOCUMENTOS DE REFERENCIA 7
5 GENERALIDADES 9
5.1 Modo de carga 1 9
5.2 Modo de carga 2 9
5.3 Modo de carga 3 10
5.4 Modo de carga 4 10
6 NIVELES DE CARGA 11
7 REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA INSTALACION 11
7.1 Condiciones generales de la instalación 12
7.1.1 Circuito Alimentador y/o ramal 12
7.1.2 Protección sobrecorriente en circuito Alimentador y/o ramal 13
7.1.3 Protección diferencial del sistema de carga 13
7.1.4 Estación de carga 13
7.2 Ejemplo de cálculo 14
8 SISTEMAS DE CARGA PRIVADA 14
8.1 Viviendas unifamiliares 14
8.1.1 Caso 1. Derivaciones en instalaciones existentes 15
8.1.2 Caso 2. Proyectos nuevos 17
8.2 Instalación en configuración medida concentrada en cuarto técnico 17
8.2.1 Caso 1. Instalaciones existentes 17
8.2.2 Caso 2. Proyectos nuevos 22
8.3 Instalación en configuración medida concentrada por pisos 24
8.3.1 Caso 1. Instalaciones existentes 24
8.3.2 Caso 2. Proyectos nuevos 28
9 SISTEMAS DE CARGA PÚBLICA 30
10 INSTALACION EN CONFIGURACIÓN CON TENSIONES NO NORMALIZADAS 31
10.1 Requisitos físicos para la instalación del transformador 32
10.2 Espacios de trabajo 32
10.3 Ubicación 32
10.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN 34
10.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR ELEVADOR 34
10.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO ALIMENTADOR 35
10.4.3 DERIVACIÓN DEL CIRCUITO ALIMENTADOR 37
11 CERTIFICACION RETIE 39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Documentos de referencia aplicables 8
Tabla 2. Características de tipos de carga en redes ESSA 11
Tabla 3. Requisitos de instalación de sistemas de carga. 14
Tabla 4. Requisitos mínimos para la instalación del transformador elevador. 33
Tabla 5. Características eléctricas de un transformador de 8 kVA 34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de conexión modo de carga 1 9
Figura 2. Esquema de conexión modo de carga 2 10
Figura 3. Esquema de conexión modo de carga 3 10
Figura 4. Esquema de conexión modo de carga 4 10
Figura 5. Sistema de carga con derivación desde el tablero de circuitos de la instalación 15
Figura 6. Conexión de sistema de carga nivel 1 (con derivación desde el tablero de circuitos) y cargador con protección diferencial 15
Figura 7. Conexión de sistema de carga nivel 1 (con derivación desde el tablero de circuitos) y cargador sin protección diferencial 16
Figura 8. Conexión de salida para carga de vehículo con conector Schuko, con derivación desde el tablero de circuitos. 16
Figura 9. Sistema de carga en edificaciones con medida centralizada en cuarto técnico 18
Figura 10. Instalación de protección del circuito en la subestación o cuarto técnico 18
Figura 11. Conexión de estación carga tipo 1, con derivación desde el tablero de medida (cargador con protección diferencial). 19
Figura 12. Conexión de estación carga tipo 1, con derivación desde el tablero de medida (Cargador sin protección diferencial) 19
Figura 13. Conexión de sistema de carga para vehículo con conector Schuko, con derivación desde el tablero de medida 20
Figura 14. Conexión de sistema carga con derivación desde el tablero de medida y desconexión de la acometida de la vivienda 20
Figura 15. Derivación desde el medidor empleando borneras o conectores de perforación de aislamiento 21
Figura 16. Tablero de medidores con protecciones para los sistemas de carga en el compartimiento de salida 22
Figura 17. Instalación de tablero de medida exclusivo a movilidad eléctrica 23
Figura 18. Esquema general de instalación de cargadores en sistema con medida centralizada, un contador para la vivienda y otro para la estación de carga 24
Figura 19. Instalación de estación de carga en edificaciones con múltiples usuarios (Estación de carga tipo 1 y medida distribuida) 25
Figura 20. Conexión de la protección de sobrecorriente del circuito alimentador del cargador desde el TGA o TGB 26
Figura 21. Instalación de la protección de sobrecorriente del circuito alimentador del cargador desde el barraje de entrada del tablero de zonas comunes 26
Figura 22. Instalación de estación de carga en edificaciones con múltiples usuarios, Medida concentrada por pisos y alimentación desde el TGA 27
Figura 23. Detalle de la derivación desde el TGA, empleando barras de conexión. Aplica para alimentador del cargador con longitud mayor a 7,5 m 28
Figura 24. Esquema para la medida concentrada por pisos considerando movilidad eléctrica. 29
Figura 25. Sistemas de carga en vía pública 30
Figura 26. Estaciones de carga 31
Figura 27. Encerramiento del transformador elevador: 40x30x30cm 35
Figura 28. Soporte para de fijación para el transformador elevador 35
Figura 29. Circuito alimentador para el transformador elevador en instalaciones con múltiples usuarios. Medida centralizada 37
Figura 30. Circuito alimentador para el transformador elevador en instalaciones con múltiples usuarios. Medida distribuida 37

1 OBJETO

Definir los requisitos técnicos básicos para la instalación de equipos y dispositivos usados en la carga de vehículos eléctricos, que serán conectados a las redes atendidas por ESSA.

2 ALCANCE

Los lineamientos generales de instalación aplican a los sistemas de carga de vehículos eléctricos que se conecten a las redes de ESSA.

3 DEFINICIONES

Cargador de vehículos eléctricos: conjunto de elementos específicos para efectuar la carga de un vehículo eléctrico o híbrido enchufable mediante la conexión de éste a una instalación eléctrica.

Conector para carga del vehículo eléctrico: dispositivo que, conectado por inserción a un dispositivo de entrada en el vehículo eléctrico o híbrido enchufable, establece una conexión eléctrica entre el cargador y el vehículo con el propósito de transferir energía eléctrica e intercambiar información.

Dispositivo de Corriente Residual (RCD) o protección diferencial: dispositivo para la detección de corrientes de fuga a tierra con el fin de prevenir choques eléctricos o fallas.

Estación de carga: infraestructura dispuesta para la carga de vehículos eléctricos o híbridos enchufables mediante, al menos, un punto de carga

Estación de carga AC: estación de carga que suministra corriente AC a los vehículos eléctricos, en algunos casos puede tener funciones especiales de control y comunicación.

Estación de carga DC: la estación de carga rápida DC suministra corriente DC a los vehículos eléctricos, con funciones especiales de control y comunicaciones.

Estación de carga lenta: según la ley 1964 de 2019, la estación de carga lenta es el equipo que provee energía para la carga lenta de baterías de vehículos eléctricos que tiene una potencia de salida entre los 7 kW y los 49 kW

Estación de carga rápida: según la ley 1964 de 2019, es un sistema que provee energía para la carga rápida de baterías de vehículos eléctricos y que cuenta con una potencia superior a los 50 kW

Función control piloto: cualquier medio electrónico o mecánico que asegura el cumplimiento de las condiciones relacionadas con la seguridad eléctrica y la transmisión de datos, requeridas para el correcto funcionamiento durante la carga del EV.

Nivel de carga 1: es aquel que utiliza un tomacorriente estándar de corriente alterna (AC). Su potencia nominal es inferior a 3,7 kilovatios [kW].

Nivel de carga 2: es aquel que requiere la instalación de una estación de carga con conexión a corriente alterna (AC). Su potencia nominal se encuentra entre 3.7 kilovatios [kW] a 22 kilovatios [kW].

Nivel de carga 3: es aquel que consiste en una carga rápida con conexión a corriente alterna (AC) o corriente directa (DC). Su potencia nominal es superior a 22 kilovatios [kW] en AC y superior a 50 kilovatios [kW] en DC

Punto de conexión: derivación de la instalación eléctrica desde la cual se alimentará el equipo de suministro de energía para la carga del vehículo eléctrico.

Punto de carga: espacio en el que el vehículo eléctrico o el vehículo híbrido enchufable realiza su carga mediante la conexión a la instalación eléctrica.

Sistema de carga: conjunto de dispositivos tales como conductores, incluidos los conductores de fase, neutro y tierra de protección; acopladores del EV, enchufes de conexión y todos los otros accesorios, tomacorrientes o aparatos instalados con el propósito de entregar energía del sistema eléctrico al vehículo para su recarga y permitir la comunicación entre estos y el vehículo, en los casos en que sea necesario.

Vehículo eléctrico EV: cualquier vehículo propulsado por un motor eléctrico que toma corriente de un sistema recargable de baterías o de cualquier otro sistema portátil de almacenamiento de energía (recargable a través de una fuente de energía externa al vehículo, privada o pública), el cual es fabricado principalmente para uso en vías públicas, carreteras o autopistas.

4 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los documentos considerados para la elaboración de esta norma son los que se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Documentos de referencia aplicables

Código del documento	Descripción
Leyes	
Ley 1715 (2014)	Regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.
Ley 1964 (2018)	Promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia
Resoluciones	
MME 90708 (2013)	Expide el RETIE
MME 40405 (2020)	Establece condiciones mínimas de estandarización y de mercado para la implementación de infraestructura de carga para vehículos eléctricos e híbridos enchufables
Normas y estándares	
NTC 2050	Código Eléctrico Colombiano Vigente
IEC 62196-1 (2014)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 1: General requirements
IEC 62196-3 (2014)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for D.C. and A.C./D.C. pin and contact-tube vehicle couplers
IEC 61851-23 (2014)	Electric vehicle conductive charging system - Part 23: DC electric vehicle charging station
IEC 61851-24 (2014)	Electric vehicle conductive charging system - Part 24: Digital communication between a D.C. EV charging station and an electric vehicle for control of D.C. charging
IEC 62196-2 (2016)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for A.C. pin and contact-tube accessories
IEC 61851-1 (2017)	Electric vehicle conductive charging system – Part 1: General requirements
IEC 61851-21-1 (2017)	Electric vehicle conductive charging system - Part 21-1 Electric vehicle on-board charger EMC requirements for conductive connection to AC/DC supply
IEC 61851-21-2 (2018)	Electric vehicle conductive charging system - Part 21-2: Electric vehicle requirements for conductive connection to an AC/DC supply - EMC requirements for off board electric vehicle charging systems
IEC 60364-7-722 (2018)	Low-voltage electrical installations - Part 7-722: Requirements for special installations or locations - Supplies for electric vehicles
IEC 61851-25 (2020)	Electric vehicle conductive charging system - Part 25: DC EV supply equipment where protection relies on electrical separation
IEC TS 62196-3-1 (2020)	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 3-1: Vehicle connector, vehicle inlet and cable assembly for DC charging intended to be used with a thermal management system
Circulares y especificaciones técnicas	
ET-TD-ME-18-02	Tomacorriente y dispositivo de protección diferencial para carga de vehículo eléctrico Socket compatible con plug CEE 7/7 (tipo E o F) – Schuko
ET-TD-ME-18-03	Sistema de carga para vehículo eléctrico con cable y conector SAE J 1772
ET-TD-ME-18-04	Sistema de carga para vehículo eléctrico con cable y conector IEC 62196 tipo 2
ET-TD-ME-18-05	Estaciones de carga pública para vehículo eléctrico carga AC (lenta) conector SAE J1772
ET-TD-ME-18-06	Estaciones de carga pública para vehículo eléctrico carga AC (lenta) conector IEC 62196 tipo 2

Código del documento	Descripción
ET-TD-ME-18-07	Estaciones de carga pública para vehículo eléctrico carga DC (rápida
UPME 010 (2019)	Recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad eléctrica en Colombia
CREG 20 (2020)	Socialización revisión de experiencias internacionales sobre los efectos en los mercados regulados y las necesidades regulatorias asociadas a las electrolineras

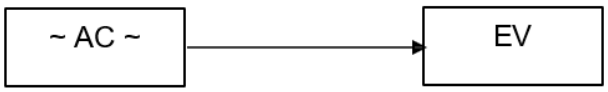
5 GENERALIDADES

El modo de carga depende del tipo de conexión entre el equipo de recarga y el vehículo. De acuerdo con la norma IEC 61851-1 existen cuatro modos de carga de los vehículos eléctricos:

5.1 Modo de carga 1

Es un tipo de conexión directa entre el vehículo y la salida de energía AC[1], a través de tomacorrientes de tipo doméstico y conductores de potencia, sin ningún tipo de función control piloto o contactos auxiliares[2].

Figura 1. Esquema de conexión modo de carga 1



Los rangos de corriente y voltaje no pueden exceder los siguientes:

- 16 A – 250 V AC - sistemas monofásicos
- 16 A – 480 V AC - sistemas trifásicos

El plug debe estar conectado a tierra

5.2 Modo de carga 2

Es un tipo de conexión directa entre el vehículo y la salida de energía AC, a través de tomacorrientes convencionales, utilizando conductores de potencia, con función control piloto y un sistema de protección contra descargas eléctricas, RCD[3]

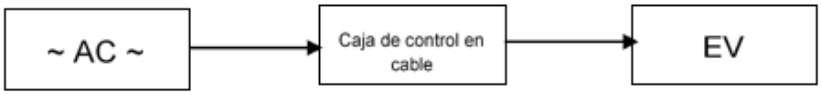
Los rangos de corriente y voltaje no pueden exceder los siguientes[4]:

1 : Algunos tipos de vehículos eléctricos pueden requerir protección adicional sobre el vehículo
2 El uso de un dispositivo de corriente residual RCD puede ser usado para agregar protección adicional a la conexión existente
3 La caja de control debe estar localizada a 0.3m del enchufe, en el EVSE o en el enchufe.
4 El RETIE – Numeral 20.7 limita la corriente para este modo de carga a 10

- 32 A – 250 V AC – sistemas monofásicos
- 32 A – 480 V AC – sistemas trifásicos

El plug debe estar conectado a tierra

Figura 2. Esquema de conexión modo de carga 2

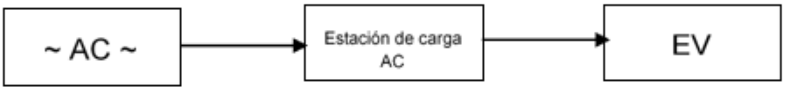


5.3 Modo de carga 3

Es un método de conexión entre el vehículo y la red, por medio de un equipo de suministro de energía AC conectado permanentemente al sistema eléctrico. Tiene una función control piloto que va desde el equipo de suministro hasta el vehículo eléctrico

El equipo de suministro provee el conductor de protección por falla a tierra.

Figura 3. Esquema de conexión modo de carga 3

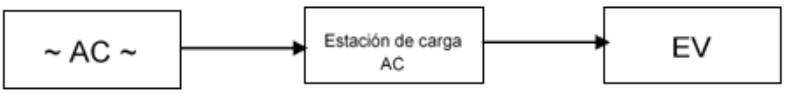


5.4 Modo de carga 4

Es un método de conexión entre el vehículo y la red de energía AC o DC por medio de un equipo de suministro de energía DC conectado permanentemente a la red. Tiene una función control piloto que va desde el equipo de suministro hasta el vehículo eléctrico.[5]

El equipo de suministro provee el conductor de protección por falla a tierra.

Figura 4. Esquema de conexión modo de carga 4



5 con la tecnología que se ha desarrollado hasta el momento, este modo permite que en tiempos cortos (aproximadamente 20 minutos) se recargue hasta el 80% de la batería del EV

6 NIVELES DE CARGA

Teniendo en cuenta la tecnología que se ha desarrollado en los sistemas de carga de vehículos eléctricos y considerando las características de la red eléctrica de ESSA, los niveles de carga que podríamos encontrar en el área de influencia se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Características de tipos de carga en redes ESSA

Nivel / Característica	Nivel de carga 1 (AC)	Nivel de carga 2 (AC)	Nivel de carga 3 (AC/DC)
Rango Corriente	15 – 20 [A]	20 – 80 [A]	Según el equipo
Rango Potencia	1,4 – 3,7 [kW]	3,7 – 22 [kW]	Mayor a 22 kW (AC) Mayor a 50 kW (DC)
Tipo red / Tensión de entrada	1ϕ3h / 120 [V] (AC)	1ϕ3h / 240 [V] (AC) 3ϕ4h / 208 [V] (AC)	3ϕ4h / 400 [V] (AC) – 480 [V] (AC)
Tiempo de recarga (estimado)	3 – 7 horas	0,5 – 3 horas	20 - 30 minutos
Uso/ aplicación	Principalmente en hogares o instalaciones de trabajo	Residencial-Parqueaderos públicos y privados – estaciones de carga pública y privada	Carga pública (Estaciones de servicio)

7 REQUISITOS TÉCNICOS PARA LA INSTALACION

La instalación de sistemas de carga de vehículos eléctricos debe cumplir con los requisitos establecidos en los documentos listados en el numeral 4 y en esta norma.

Los equipos de carga para vehículos eléctricos deben contar con el certificado de conformidad de producto RETIE (Numeral 20.7.1). De igual manera, la instalación de los sistemas de carga debe demostrar cumplimiento del RETIE, ver (Numeral 20.7.2)

Los conectores del vehículo eléctrico (inlet) podrán ser del tipo:

- Plug CEE 7/7 Tipo E o F
- Tipo 1 SAE J 1772
- Tipo 1 CCS combo 1 AC/DC (combined charging system)
- Tipo 2 IEC 62196 (Mennekes)
- Tipo 4 IEC 62196 DC (CHAdeMO)
- IEC 62196 Combo 2 DC

El artículo 4 de la resolución 40223 (2021), establece que todo prestador del servicio de carga de vehículos eléctricos o híbridos enchufables deberá contar con:

- Al menos un conector tipo 1 norma SAE J1772 o su equivalente nacional, para estaciones con nivel de carga 2 y 3 en AC.
- Al menos un conector CCS combo 1 norma SAE J1772 o su equivalente nacional, en estaciones nivel de carga 3 en DC.

La selección del conector depende del estándar de carga del vehículo. por consiguiente, este aspecto se debe tener en cuenta en la selección de los conectores implementados en la estación de carga, que deberán ser compatibles con los vehículos eléctricos más comunes en el mercado.

7.1 Condiciones generales de la instalación

Para la instalación de un sistema de carga se deben realizar los estudios de ampliación de carga, revisión de la capacidad del transformador, dimensionamiento de la acometida, coordinación de protecciones, diseño de sistema de puesta a tierra y los que se requieran para que la instalación del sistema de carga de vehículos eléctricos no afecte la seguridad de la instalación en general, las personas y los equipos, ni se incumplan los reglamentos técnicos o normas que le apliquen.

Es importante que los usuarios sepan que los medidores exclusivos para los sistemas de carga serán asociados comercialmente como un nuevo producto de movilidad eléctrica.

A continuación, se mencionan otras condiciones mínimas que se exigen para las instalaciones de sistemas de carga a conectar en las redes de ESSA

7.1.1 Circuito Alimentador y/o ramal

Condiciones relacionadas con el circuito alimentador y/o ramal

- Cada punto de conexión debe ser alimentado por un circuito individual protegido por un dispositivo de protección contra sobrecorriente (RETIE 20.7.2, artículo d)
- Se deberá seleccionar el calibre del conductor de acuerdo con la norma NTC 2050 vigente considerando las siguientes condiciones:
  - La corriente nominal del sistema, dada por la capacidad del equipo
  - El sistema de recarga se comporta como carga continua durante el tiempo de funcionamiento estimado en la Tabla 2 para cada nivel,
  - La regulación de tensión no debe superar el 3%
- En interiores, si la tubería es expuesta debe ser tipo EMT. Cuando es exterior expuesta, la tubería debe ser tipo IMC o RMC y cuando es canalizada tipo PVC. El diámetro de la tubería se seleccionará de acuerdo con la norma NTC 2050 vigente.
- La ruta del ducto alimentador del cargador del vehículo eléctrico debe evitar el paso por zonas de propiedad privada, se recomienda buscar rutas a través de zonas o áreas comunes.
- Cuando técnicamente no sea posible realizar la derivación desde las redes eléctricas existentes en la instalación (tablero de circuitos, tablero de medida o tablero general de

alimentadores TGA), se debe analizar la viabilidad de una acometida desde las redes exteriores a la propiedad horizontal, complejo comercial o industrial

7.1.2 Protección sobrecorriente en circuito Alimentador y/o ramal

- Se debe verificar el nivel de corto circuito en el punto de conexión para el correcto dimensionamiento de la corriente de ruptura del interruptor automático. La corriente de corto circuito de cualquier interruptor automático no debe ser inferior a 10kA.
- El dispositivo de protección contra sobrecorriente del alimentador y circuito ramal del equipo de suministro para el vehículo eléctrico, debe ser para uso continuo y tener una capacidad nominal no menor al 125% de la carga máxima del equipo de suministro (NTC 2050 vigente).
- El diseñador y/o instalador debe considerar requisitos adicionales particulares exigidos por cada fabricante para la instalación, tal como la instalación de protecciones contra sobretensiones adicionales.

7.1.3 Protección diferencial del sistema de carga

- Cada punto de conexión debe estar protegido individualmente por un interruptor diferencial con una corriente residual de funcionamiento que no exceda 30mA. Los dispositivos seleccionados deben desconectar todos los conductores activos, incluido el neutro (RETIE 20.7.2, artículo d)
- El dispositivo de protección diferencial puede hacer parte del equipo de carga del vehículo eléctrico. En caso de no estar incluido dentro del equipo, se debe instalar uno que cumpla con el RETIE 20.7.2, artículo d.
- Los requisitos adicionales particulares exigidos por cada fabricante deben ser tenidos en cuenta por el diseñador y/o instalador, tal como la instalación de protecciones diferenciales adicionales en el sistema.

7.1.4 Estación de carga

- La altura para la instalación de los sistemas de carga tipo montaje de pared deberá ser de mínimo 0.6m y máximo 1.2m, medidos desde la parte inferior del equipo hasta el nivel de piso. En todos los casos se deberá verificar en sitio, que la ubicación del equipo no interfiera con el espacio de parqueo del vehículo.
- En los casos que aplique, la altura para la instalación de la caja metálica para la protección de sobrecorriente o tablero de protecciones para el alimentador del sistema de carga y la protección diferencial, debe ser mínimo de 0.6m y máximo 1.8m, medidos desde la parte inferior de la caja hasta el nivel de piso.
- Para la instalación de sistemas de carga a la intemperie se debe garantizar que el equipo disponga del IP adecuado, según lo establecido en el RETIE, numeral 20.7.

- Los requisitos para la ejecución de la obra civil de los sistemas de carga tipo pedestal o autosoportado, deberán seguir los lineamientos dados por el fabricante en el manual de instalación.

7.2 Ejemplo de cálculo

Es importante que en cada proyecto se realicen los análisis y estudios pertinentes y se sigan las instrucciones dadas por el fabricante en los manuales de instalación. A manera de ilustración, en la Tabla 3, se presentan valores típicos en tensiones, corrientes, y requisitos mínimos para la instalación de sistemas de carga

Tabla 3. Requisitos de instalación de sistemas de carga.

P_{nom} de carga	I_{nom} [A]	Tensión [V]	Protección mínima[6] CTO	Calibre mín circuito (CU)	$L_{máx}$ circuito % ΔV	$\Phi_{mín}$ de la tubería	diferencial[7]
3,3kW 3,8kW	16 A	Monofásico (trifilar) 220 V AC Trifásico (2 fases) 208 V AC	2X20 A	N°12 AWG	23 m	½"	Corriente residual de funcionamiento <=30mA con características equivalentes como mínimo al Tipo A.
				N°10 AWG	39 m		
				N°8 AWG	61 m	¾"	
				N°6 AWG	97 m		
6,6kW 7,6kW	32 A	Monofásico (trifilar) 220 V AC Trifásico (2 fases) 208 V AC	2X40 A	N°8 AWG	30 m	¾"	
				N°6 AWG	48 m		
				N°4 AWG	76 m	1"	

8 SISTEMAS DE CARGA PRIVADA

La implementación de sistemas de carga se puede realizar en instalaciones existentes o en proyectos nuevos. Así mismo, los tipos de usuarios varían y por consiguiente en tipo de solución. A continuación, se hace un barrido de las posibilidades que se pueden encontrar en la implementación de sistemas de carga

8.1 Viviendas unifamiliares

En primera instancia, cuando se va a realizar una implementación a un usuario que tiene vivienda unifamiliar, se debe analizar si el proyecto es nuevo o si ya está construido. En ese orden de ideas se han considerado dos posibilidades, descritas a continuación

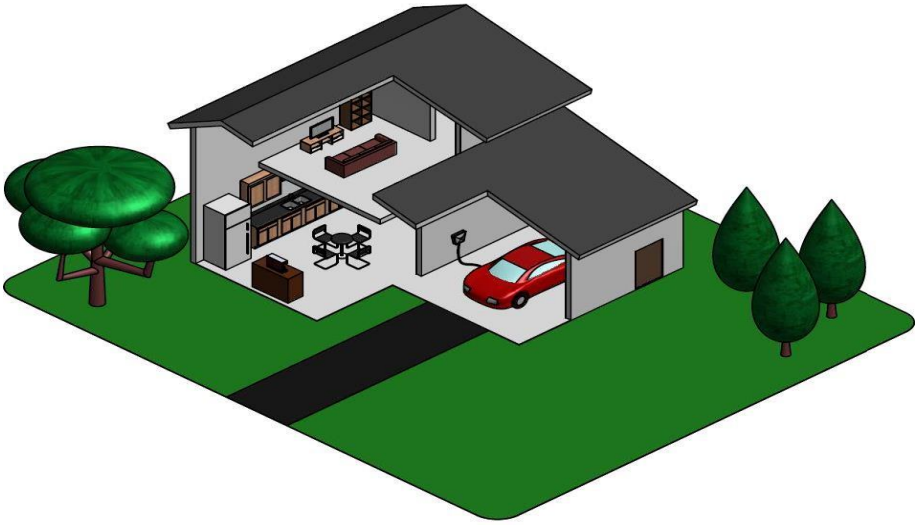
6 Cada conductor deberá estar protegido con el correspondiente interruptor termomagnético de acuerdo con la NTC 2050 vigente.
7 Características de la protección diferencial en caso de requerirla

8.1.1 Caso 1. Derivaciones en instalaciones existentes

En este caso el parqueadero para el vehículo eléctrico se encuentra en el interior o muy cercano a la instalación del usuario. Ver la Figura 5.

Los requisitos establecidos en este numeral aplican para sistemas de carga Nivel 1.

Figura 5. Sistema de carga con derivación desde el tablero de circuitos de la instalación



Para conectar el sistema de carga, se deberá realizar una derivación o conexión luego de la medida, preferiblemente desde el tablero de circuitos de la instalación. Ver Figura 6, Figura 7 y Figura 8

.

Figura 6. Conexión de sistema de carga nivel 1 (con derivación desde el tablero de circuitos) y cargador sin protección diferencial

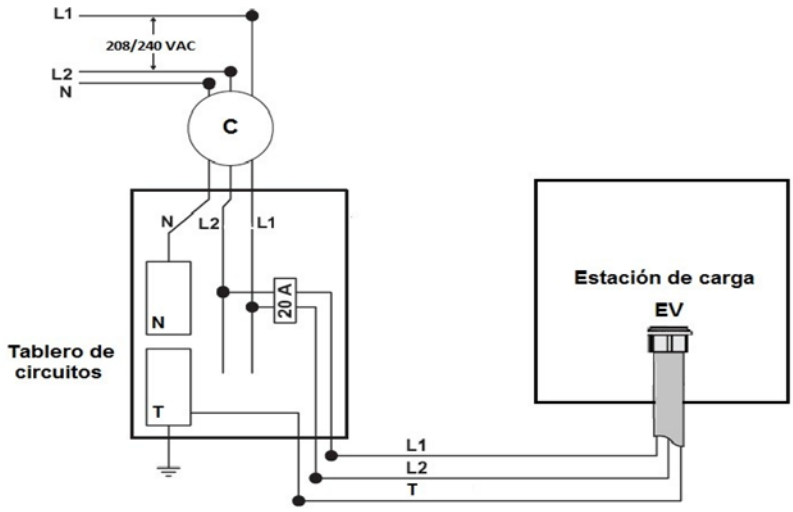


Figura 7. Conexión de sistema de carga nivel 1 (con derivación desde el tablero de circuitos) y cargador con protección diferencial

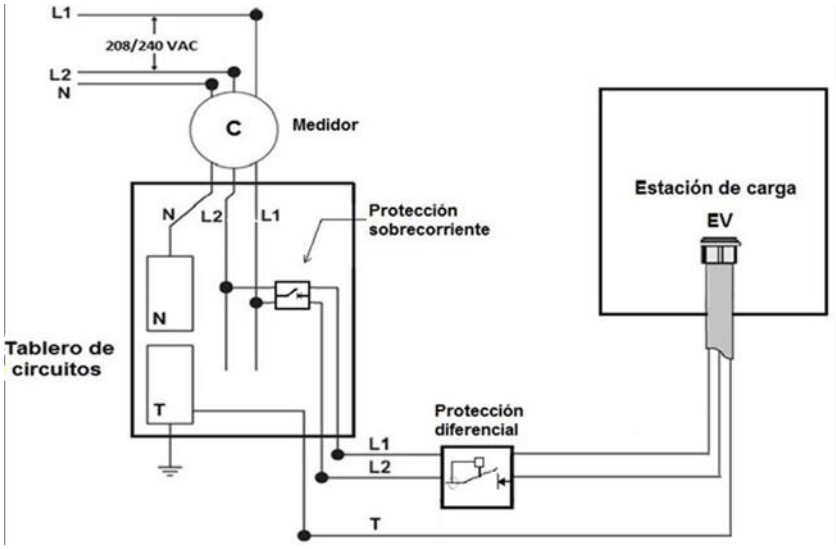
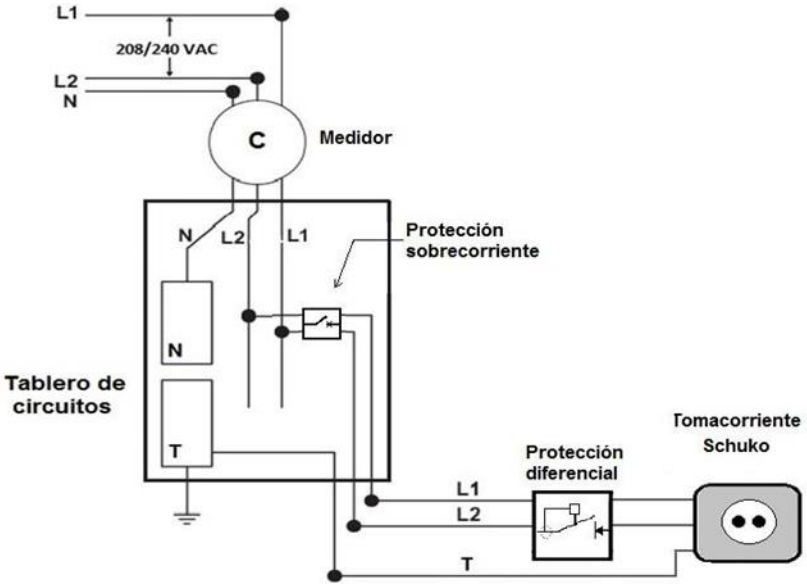


Figura 8. Conexión de salida para carga de vehículo con conector Schuko, con derivación desde el tablero de circuitos.



El tomacorriente para la carga del vehículo con conector Schuko y la protección diferencial, deben tener el certificado de conformidad RETIE y garantizar una operación segura a una corriente de carga continua de 16 A y una tensión de alimentación de 220V AC, mínimo de 7 horas.

Cuando no se cuente con los circuitos de reserva necesarios para la alimentación del sistema de carga desde el tablero principal, se debe instalar un tablero de protecciones adicional, derivado desde el barraje principal del tablero general existente.

La protección de sobrecorriente para el circuito de alimentación de los sistemas de carga debe ser bipolar (Ver Tabla 3), no se permite la instalación de dos protecciones monopolares

En el caso en que sea necesaria la instalación de una protección diferencial externa al sistema de carga, se debe instalar en el punto de conexión o lo más cerca posible al cargador

8.1.2 Caso 2. Proyectos nuevos

En nuevos proyectos donde se prevea la instalación de cargadores para vehículos eléctricos, desde el tablero principal de la instalación, se debe dejar un circuito exclusivo para la alimentación del cargador que debe cumplir con los requisitos de protección y cableado del numeral 7, (ver Tabla 3). Para este caso aplican los esquemas de conexión de la Figura 6, la Figura 7 y la Figura 8

Se debe incluir en el cálculo de la capacidad de la acometida y la selección de la protección principal, el circuito correspondiente al cargador de vehículos eléctricos.

8.2 Instalación en configuración medida concentrada en cuarto técnico

Aplica para instalaciones residenciales tales como edificios, urbanizaciones, conjuntos residenciales, también para cualquier instalación comercial o industrial, ubicada en una propiedad horizontal con parqueaderos privados tales como torres médicas, parques industriales, edificios de oficinas, entre otros.

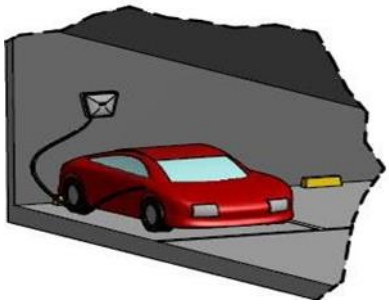
En este caso no es posible la alimentación del sistema de carga desde el tablero de circuitos de la instalación del usuario, debido a que el parqueadero del vehículo se encuentra en otro nivel o en una zona de parqueaderos de la propiedad horizontal.

8.2.1 Caso 1. Instalaciones existentes

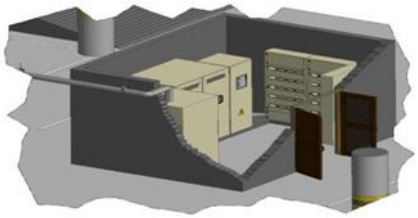
En este caso, los tableros de medidores se encuentran concentrados en un cuarto técnico (Ver *Figura 9*).

Previo a la conexión de la estación de carga, se debe verificar si es posible realizar esta alimentación desde el tablero de medidores existente, para esto, es importante determinar si el totalizador o protección principal del tablero y los barrajes, tienen la capacidad de asumir la nueva carga correspondiente al cargador del vehículo eléctrico. De igual manera, se debe verificar si existe espacio en el tablero para los conectores o borneras adicionales que se requieran para hacer la instalación. En el caso en que esto no sea posible, se debe instalar un nuevo tablero con protecciones y medidores adicionales, derivado desde el barraje principal del tablero general existente.

Figura 9. Sistema de carga en edificaciones con medida centralizada en cuarto técnico



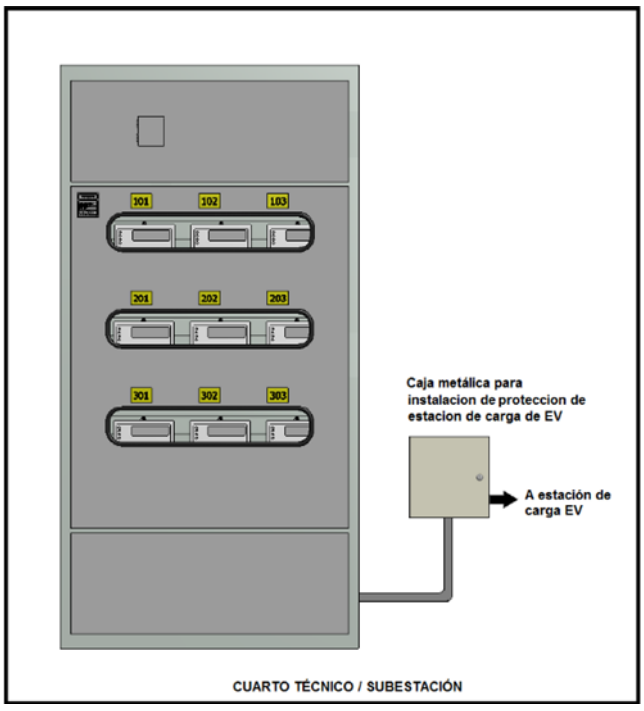
Detalle A. Instalación de cargador en parqueadero de edificación con múltiples usuarios.



Detalle B. Medida centralizada en un cuarto técnico

La protección de sobrecorriente del circuito de alimentación del cargador debe estar ubicada preferiblemente en la subestación o en el cuarto técnico donde se encuentra el tablero general de medidores. En caso de requerirse, la protección del circuito se puede instalar en un tablero contiguo al tablero principal de medidores como lo indica la Figura 10.

Figura 10. Instalación de protección del circuito en la subestación o cuarto técnico



La derivación para la conexión del cargador se puede realizar de dos formas que se describen a continuación:

8.2.1.1 Opción 1. Derivación desde el medidor sin desconexión de acometida

La Figura 11, la Figura 12 y la Figura 13, describen la conexión del circuito para el cargador del vehículo eléctrico desde el medidor de la vivienda, sin realizar la desconexión de la acometida. El punto para realizar la derivación es luego de la medida, antes de la protección del usuario.

Figura 11. Conexión de estación carga tipo 1, con derivación desde el tablero de medida (cargador sin protección diferencial).

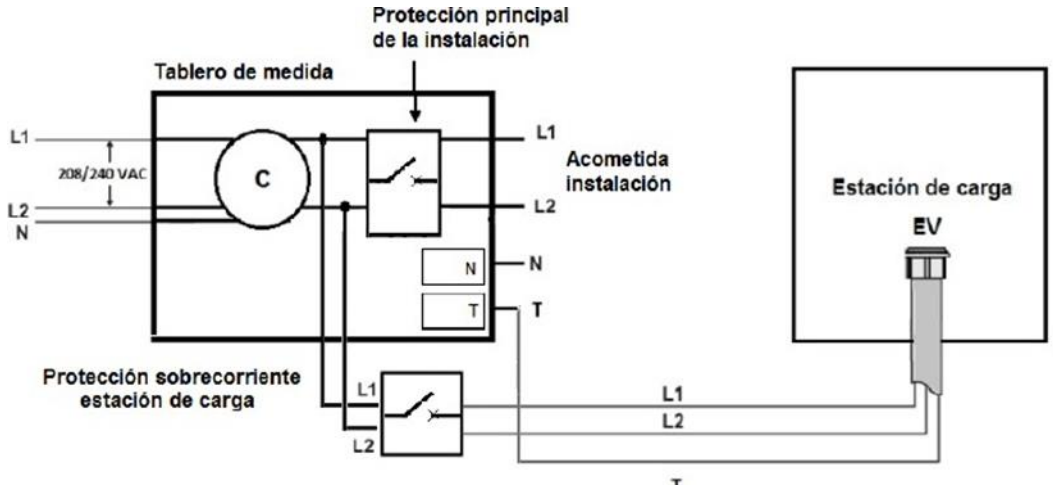


Figura 12. Conexión de estación carga tipo 1, con derivación desde el tablero de medida (Cargador con protección diferencial)

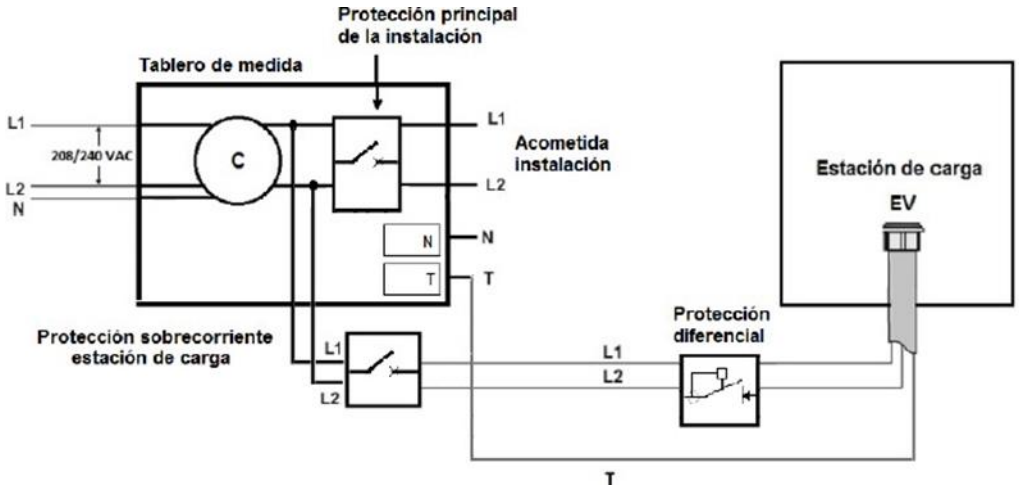
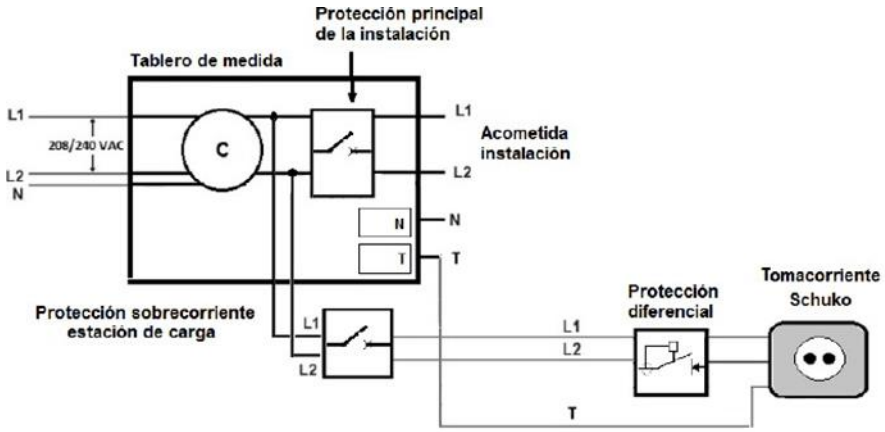


Figura 13. Conexión de sistema de carga para vehículo con conector Schuko, con derivación desde el tablero de medida

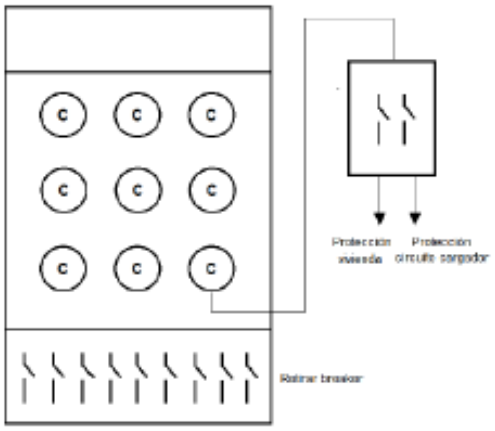


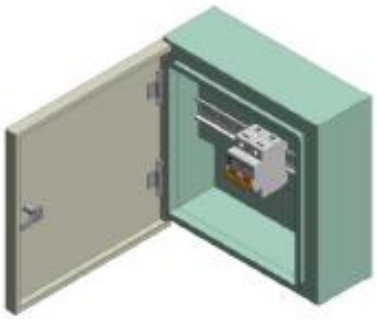
8.2.1.2 Opción 2. Derivación desde el medidor con desconexión de acometida

Esta conexión consiste en llevar el cable de alimentación desde el contador a un tablero o caja auxiliar de cuatro circuitos e instalar las protecciones de la vivienda y del vehículo eléctrico. Como se ilustra en la Figura 14, las dos protecciones se instalarán en un tablero de circuitos o una caja metálica o plástica de 20x20cm con tapa. En este caso, las protecciones deben ser del tipo interruptor automático residencial para instalación en riel omega.

Al instalar el tablero o la caja, se debe verificar en sitio los espacios disponibles en el cuarto técnico y el cumplimiento de los espacios de trabajo requeridos en las normas técnicas.

Figura 14. Conexión de sistema carga con derivación desde el tablero de medida y desconexión de la acometida de la vivienda





Nota 1: Caja metálica para protección de circuito del sistema de carga

Cuando no existe espacio en el cuarto técnico o subestación para la instalación del tablero o caja de protecciones, se debe seleccionar un lugar en el interior de la edificación lo más cercano

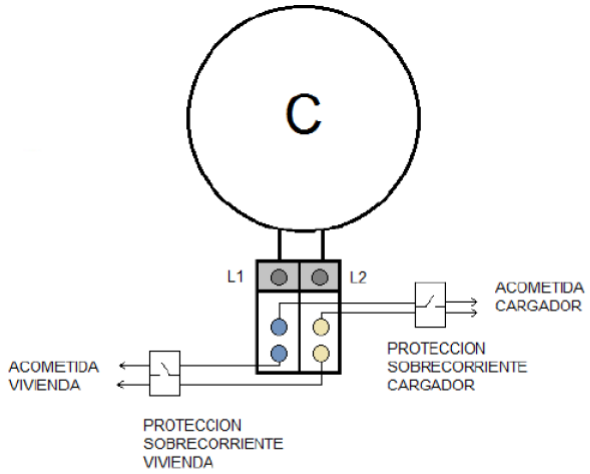
posible a la subestación, a una distancia no mayor a 7,5 m, esto de acuerdo con lo establecido en la NTC 2050 vigente. El sitio de ubicación de este tablero debe ser de fácil acceso y permitir el espacio de trabajo adecuado.

Cuando la protección de sobrecorriente no se puede ubicar a menos de 7,5 m de la subestación o cuarto técnico, es posible hacer la instalación hacia el vehículo eléctrico desde la salida de la protección principal de la instalación (acometida hacia el usuario) siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

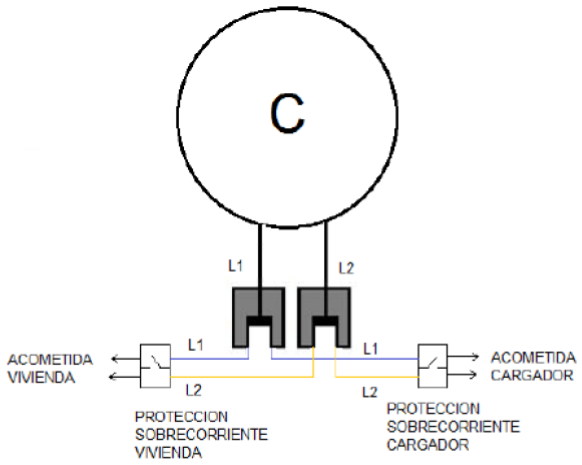
1) Tanto el interruptor de la instalación como el conductor de la acometida tienen la capacidad para asumir la nueva carga asociada al vehículo eléctrico.
2) Los conductores del sistema de carga no tienen un calibre inferior al de la acometida del usuario.
3) La corriente nominal del cargador es menor o igual a 16A.

Para cumplir con el artículo 20.12.2 del RETIE, literal a, el cual establece que no se deben instalar dos o más conectores o terminales en la misma bornera o al mismo tornillo, la derivación para el circuito del sistema de carga se debe realizar empleando borneras de conexión o conectores de perforación de aislamiento como se indica en la Figura 15.

Figura 15. Derivación desde el medidor empleando borneras o conectores de perforación de aislamiento



Uso borneras de conexión



Uso conector de perforación de aislamiento

El diseñador debe hacer la verificación del número total de derivaciones para alimentación de sistemas de carga que se pueden realizar desde el tablero general de medidores acorde a las condiciones técnicas y de seguridad que pueda garantizar la instalación existente.

Cuando la instalación no permite la conexión de nuevos sistemas de carga desde el tablero de medidores, será necesaria la instalación de un nuevo tablero con protecciones y medidores exclusivos para los vehículos eléctricos. En este caso, la propiedad horizontal debe llegar a un acuerdo con relación al esquema de conexión a implementar en la edificación, y debe definir la

forma en que se asumirán los costos correspondientes a la modificación o construcción de las instalaciones necesarias para atender la demanda de movilidad eléctrica. La solución seleccionada por el usuario se debe presentar siguiendo los lineamientos de presentación de proyectos y quedará sujeta a la aprobación por parte de ESSA.

8.2.2 Caso 2. Proyectos nuevos

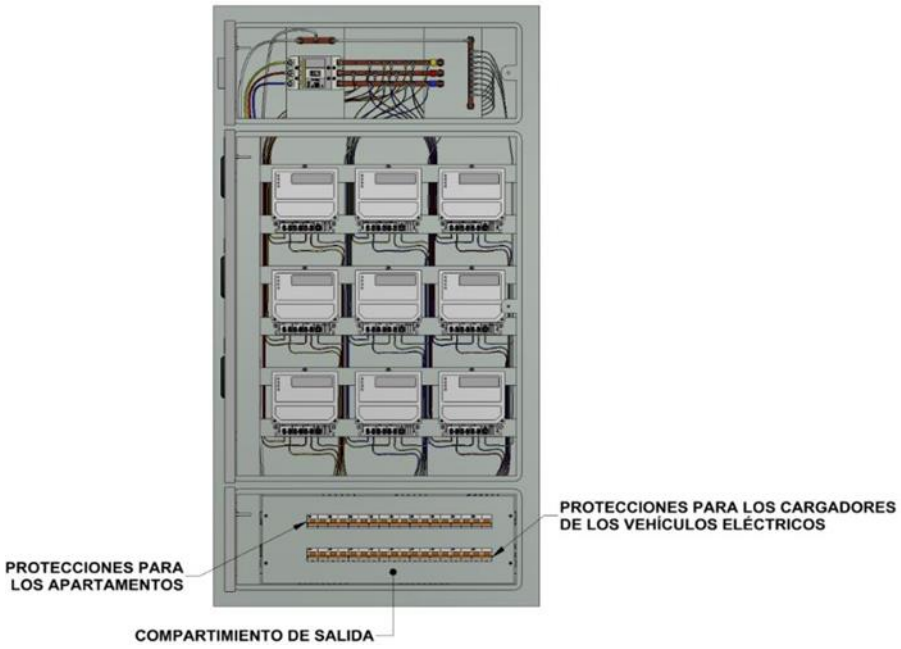
A continuación, se presentan varias alternativas que se pueden implementar en los proyectos nuevos. La opción seleccionada debe ser evaluada por el diseñador dependiendo del tipo de instalación, y debe ser incluida dentro de la presentación del proyecto quedando sujeta a aprobación por parte de ESSA

Para la proyección de la demanda se deberá tener en cuenta una carga entre 3,8 kW y 7,6 kW por cargador, con las características detalladas en la Tabla 2.

En general, se recomienda considerar como mínimo un aumento del 15% sobre la capacidad instalable del proyecto, con el fin de considerar las cargas correspondientes a movilidad eléctrica. El factor seleccionado debe ser sustentado en las memorias de cálculo presentadas por el diseñador.

8.2.2.1 Opción 1. Protecciones para sistemas de carga.

Figura 16. Tablero de medidores con protecciones para los sistemas de carga en el compartimiento de salida



Se pueden considerar protecciones para los sistemas de carga en los compartimientos de salida de los tableros de medida centralizada de la edificación, ver Figura 16. Se recomienda proyectar una demanda de movilidad eléctrica en la edificación como mínimo el 15% del número de usuarios. El tablero de medida deberá cumplir con la norma NTM-03

Si el proyecto no va a hacer la implementación inmediata de los sistemas de carga, debe contemplar los espacios, puntos de conexión, ductos o canalizaciones y cajas que se van a requerir para la materialización. El tablero de medida deberá cumplir con la norma NTM-03.

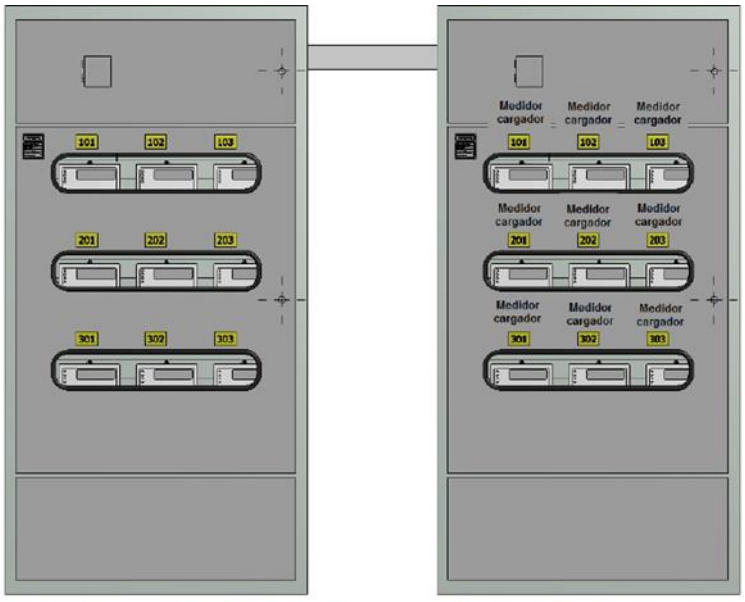
Debe garantizarse la adecuada coordinación de protecciones entre la protección principal de la instalación y la protección del circuito del cargador, al igual que los barrajes principales y el totalizador del tablero principal.

8.2.2.2 Opción 2. Tableros de medidores para sistemas de carga

Esta opción consiste en la instalación de un tablero con los medidores y protecciones proyectados como demanda de movilidad eléctrica en la edificación, se recomienda dejar como mínimo el 15% del número de viviendas. El tablero de medida deberá cumplir con la norma NTM-03

El proyecto puede o no hacer la implementación inmediata de los circuitos para los sistemas de carga. En todo caso, se debe verificar que los espacios para los tableros estén separados y las canalizaciones estén protegidas y sean funcionales al momento de realizar la instalación

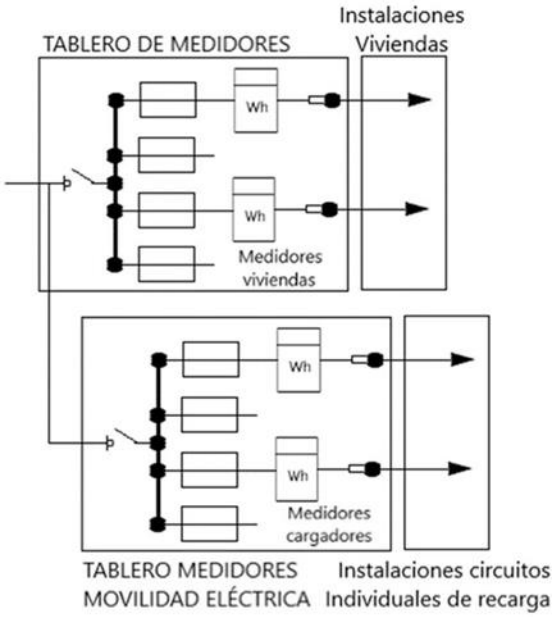
Figura 17. Instalación de tablero de medida exclusivo a movilidad eléctrica



8 La instalación del tablero y su cableado es opcional.

La Figura 18 ilustra el esquema general para instalación de cargadores en sistemas con medida centralizada, utilizando un tablero de medidores exclusivo a movilidad eléctrica

Figura 18. Esquema general de instalación de cargadores en sistema con medida centralizada, un contador para la vivienda y otro para la estación de carga



8.2.2.3 Instalación de ductos

Se permite la implementación gradual de la demanda de movilidad eléctrica, de tal forma que a medida que se requieren se implementen los sistemas de carga. El proyecto debe prever la instalación de elementos comunes de tal forma que la infraestructura de la edificación sea flexible y tenga la capacidad para la futura instalación de los puntos de conexión, tales como ductos o canalizaciones de reserva y cajas de paso. El diseñador debe contemplar el cumplimiento del RETIE y la NTC 2050 considerando la implementación completa de la demanda de movilidad eléctrica

Adicionalmente, se debe dejar instalada la tubería o ducto de salida que unirá el tablero de medida centralizada con el ducto alimentador de los cargadores de los vehículos eléctricos.

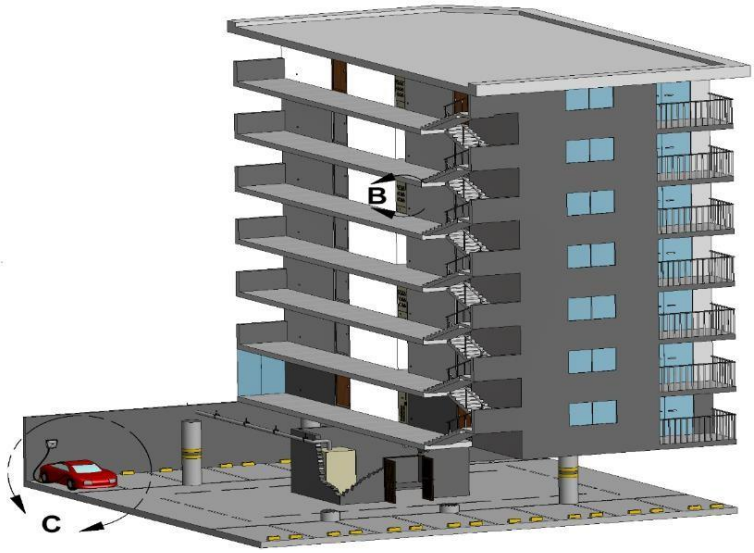
8.3 Instalación en configuración medida concentrada por pisos

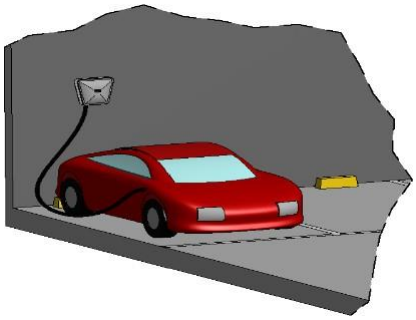
8.3.1 Caso 1. Instalaciones existentes

Para los sistemas con medida distribuida, generalmente no es posible realizar la alimentación directamente desde el tablero de circuitos que se encuentra en el interior de la instalación ni

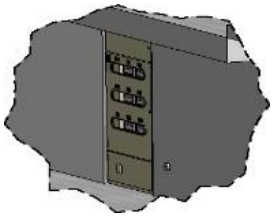
emplear el medidor asociado a la instalación, debido a que ambos se encuentran a una distancia considerable del parqueadero. La Figura 19 ilustra un caso típico.

Figura 19. Instalación de estación de carga en edificaciones con múltiples usuarios (Estación de carga tipo 1 y medida distribuida)





Detalle C. Punto de carga



Detalle B. Tablero de medida de piso

Por lo tanto, inicialmente debe verificarse si desde el TGA o TGB (Tablero general de alimentadores, a partir del cual se derivan los alimentadores para los tableros de medida de piso o de la electrobarra), existen protecciones de reserva o si existe el espacio y la capacidad para instalar una nueva protección para la acometida del cargador del vehículo.

El número de derivaciones para los circuitos de alimentación de los cargadores desde el TGA o TGB, dependerá de las condiciones técnicas y de seguridad que pueda garantizar la instalación existente, esto obedecerá a una verificación entre el diseñador y el fabricante del tablero.

Si hay capacidad instalable pero no existe espacio en el TGA para la instalación de la protección de sobrecorriente, la derivación para la alimentación del cargador del vehículo eléctrico debe realizarse desde el barraje principal del TGA o TGB o desde el barraje del tablero de zonas comunes (en el compartimiento de entrada, antes de la medida), siempre y cuando exista la capacidad en dichos barrajes. La distancia de este alimentador hasta la protección de sobrecorriente del circuito del cargador y el medidor, no podrá ser mayor a 7,5 m. Ver Figura 20 y Figura 21.

El medidor y la protección del sistema de carga podrán instalarse en una caja independiente de acuerdo con lo indicado en la Figura 22 o en el tablero general de acuerdo con la norma NTM-

03. Es preferible que la instalación se realice en la subestación o cuarto técnico en donde se encuentra el TGA. Se debe cumplir con las distancias de seguridad.

Figura 20. Conexión de la protección de sobrecorriente del circuito alimentador del cargador desde el TGA o TGB

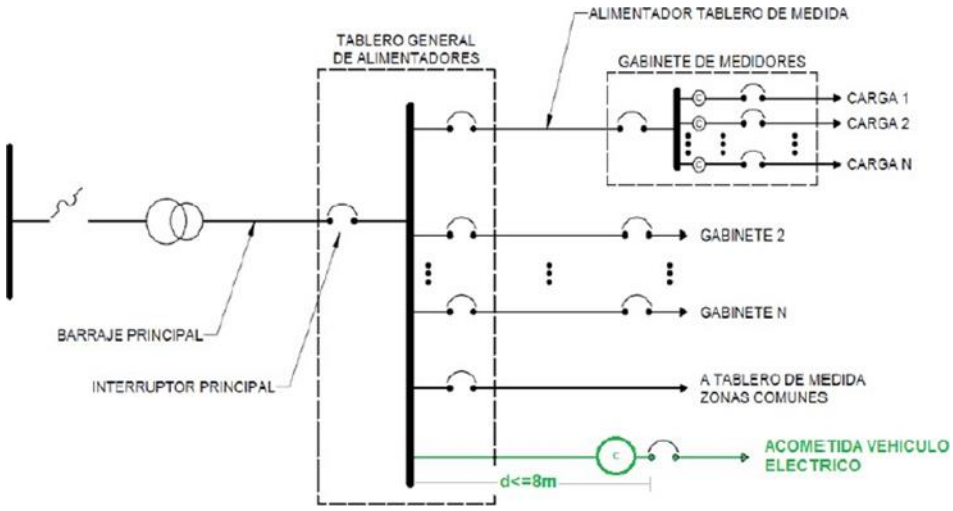
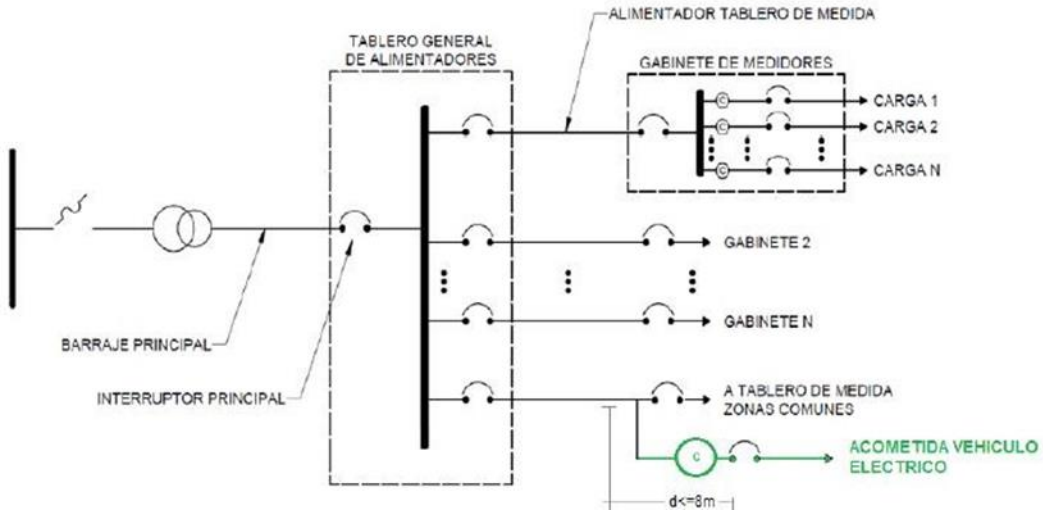
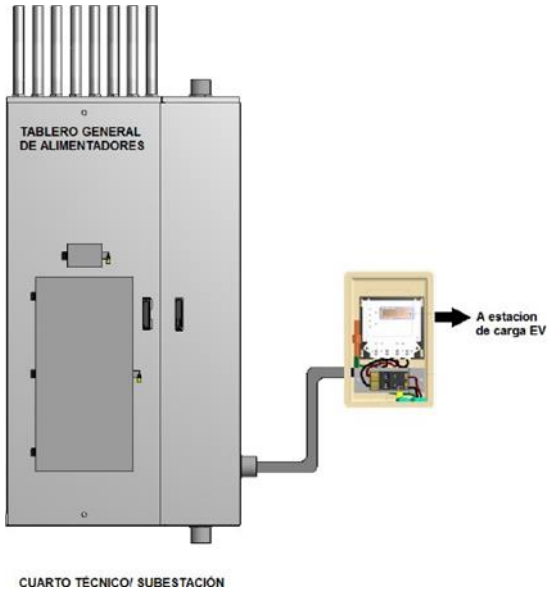


Figura 21. Instalación de la protección de sobrecorriente del circuito alimentador del cargador desde el barraje de entrada del tablero de zonas comunes



Si no existe espacio suficiente en el cuarto técnico o subestación, se debe seleccionar un lugar en el interior de la edificación, lo más cercano posible a la subestación, a una distancia no mayor a 7,5 m. El sitio de ubicación de la caja o tablero deberá ser de fácil acceso, permitir el espacio de trabajo adecuado y cumplir todos los requisitos establecidos en el numeral 7. El tablero debe cumplir con la norma NTM-03.

Figura 22. Instalación de estación de carga en edificaciones con múltiples usuarios, Medida concentrada por pisos y alimentación desde el TGA



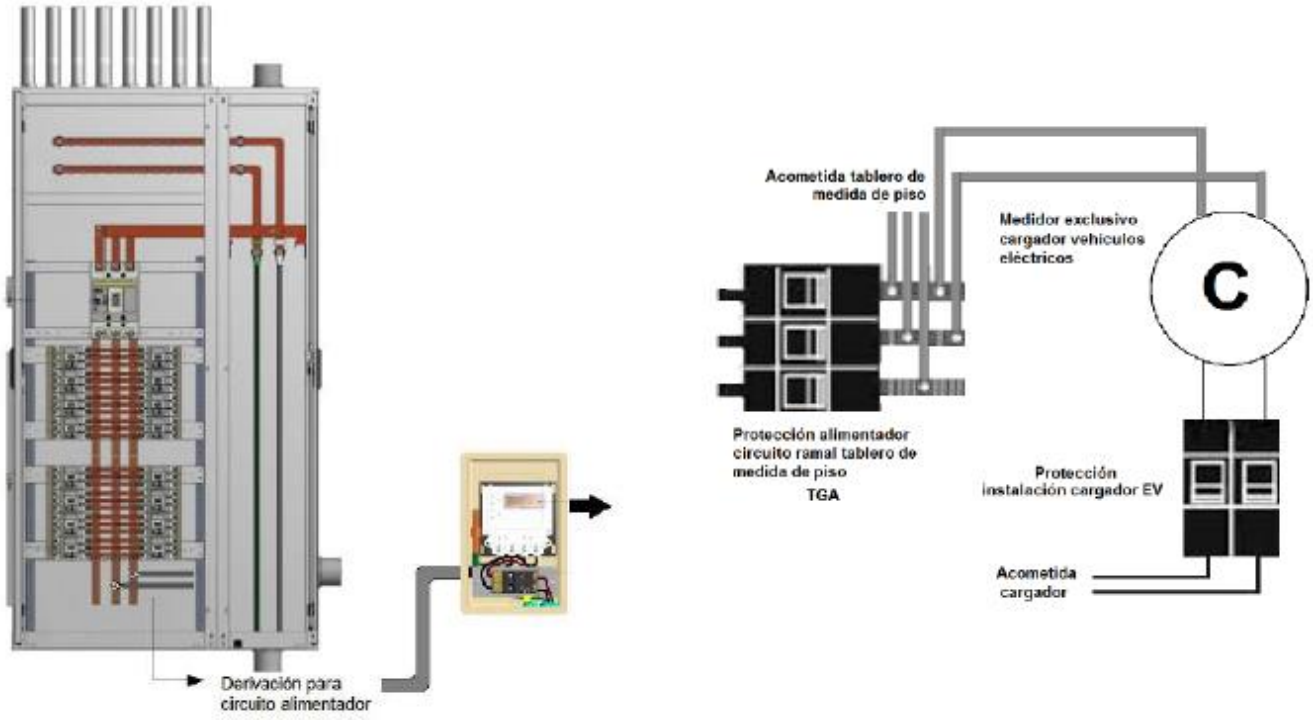
En la configuración de Medida concentrada por pisos con cables alimentadores, cuando la caja o tablero no se pueda ubicar a menos de 7,5 m de la subestación o cuarto técnico, será posible hacer la instalación hacia el vehículo eléctrico desde una de salidas de las protecciones de los alimentadores de piso de la instalación (acometida hacia tablero de piso) siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

1) Tanto el interruptor de la instalación como el conductor de la acometida tienen la capacidad para asumir la nueva carga asociada al vehículo eléctrico.
2) Los conductores del sistema de carga no tienen un calibre inferior al de la acometida del usuario.
3) La corriente nominal del cargador es menor o igual a 16A.

Para cumplir con el artículo 20.12.2 del RETIE, literal a, el cual establece que no se deben instalar dos o más conectores o terminales en la misma bornera o al mismo tornillo, la derivación para el circuito del sistema de carga debe realizarse empleando barras de conexión, cable con terminales, borneras o conectores de perforación de aislamiento, tal como lo indica la Figura 23.

En caso de que las instalaciones existentes no permitan la conexión de los cargadores hacia el vehículo eléctrico será necesaria la instalación de un nuevo tablero con protecciones y medidores exclusivo para los vehículos eléctricos. En este caso, la propiedad horizontal debe llegar a un acuerdo con relación al esquema de conexión a implementar en la edificación, y deben definir la forma en que se asumirán los costos correspondientes a la modificación o construcción de las instalaciones necesarias para atender la demanda de movilidad eléctrica.

Figura 23. Detalle de la derivación desde el TGA, empleando barras de conexión. Aplica para alimentador del cargador con longitud mayor a 7,5 m



La solución seleccionada por el diseñador debe presentarse siguiendo los lineamientos de presentación de proyectos y quedará sujeta a la aprobación por parte de ESSA.

8.3.2 Caso 2. Proyectos nuevos

A continuación, se presentan varias alternativas que pueden implementarse en los proyectos nuevos de medida concentrada por pisos.

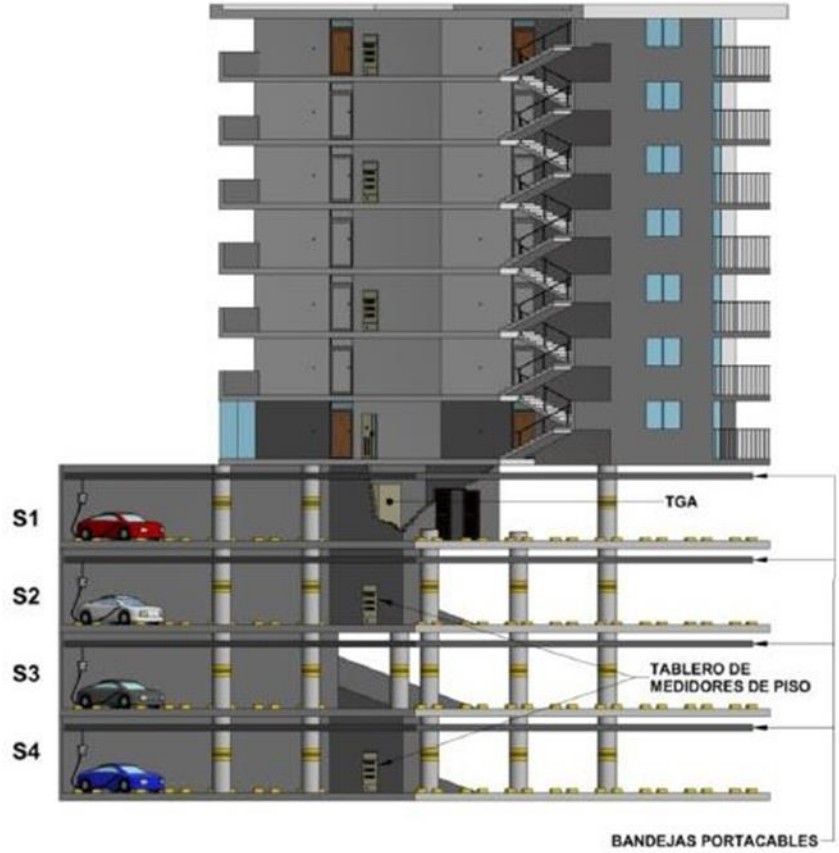
La opción seleccionada debe ser evaluada por el diseñador dependiendo el tipo de instalación, y debe ser incluida dentro de la presentación del proyecto, quedando sujeta a aprobación por parte de ESSA. Para la proyección de la demanda se debe considerar una carga mínima entre 3,8 kW y 7,6 kW por cargador, con las características detalladas en la Tabla 2.

En general, se recomienda considerar como mínimo un aumento del 15% sobre la capacidad instalable, con el fin considerar las cargas correspondientes a movilidad eléctrica. El factor seleccionado debe ser sustentado en las memorias de cálculo presentadas por el diseñador.

8.3.2.1 Opción 1. Instalación de tableros de medida concentrada para sistemas de carga

Se deben incluir los alimentadores o barras necesarias desde el TGA o TGB hacia los tableros de medida concentrada por niveles de sótano destinados a la movilidad eléctrica. Los tableros deben seguir lo indicado en la norma NTM-06. Ver Figura 24.

Figura 24. Esquema para la medida concentrada por pisos considerando movilidad eléctrica.



Se recomienda proyectar los tableros de medida de piso para movilidad eléctrica para alimentar un número de instalaciones (cargadores) mayor o igual al 15% del número de viviendas de la edificación.

8.3.2.2 Opción 2. Instalación de un sistema de medida centralizada para sistemas de carga.

Se puede un sistema de medida centralizada o concentrada en un cuarto técnico exclusivo para movilidad eléctrica.

El diseñador deberá proyectar el espacio requerido para concentrar los medidores en un cuarto técnico. El cuarto técnico destinado para alojar los medidores deberá cumplir con los requerimientos de espacios de trabajo de la norma NTT-03.

Se recomienda proyectar los tableros de medida de piso para movilidad eléctrica para alimentar un número de instalaciones (cargadores) mayor o igual al 15% del número de viviendas de la edificación.

Desde el TGA o TGB deberá dejarse el alimentador o alimentadores necesarios para la conexión del tablero de medidores exclusivo a movilidad eléctrica.

8.3.2.3 Instalación de ductos

Se permite la implementación gradual de la demanda de movilidad eléctrica, de tal forma que a medida que se requieren se implementen los sistemas de carga. El proyecto debe prever la instalación de elementos comunes de tal forma que la infraestructura de la edificación sea flexible y tenga la capacidad para la futura instalación de los puntos de conexión, tales como ductos o canalizaciones de reserva y cajas de paso. El diseñador debe contemplar el cumplimiento del RETIE y la NTC 2050 considerando la implementación completa de la demanda de movilidad eléctrica

Adicionalmente, se debe dejar instalada la tubería o ducto de salida que unirá el tablero de medida centralizada con el ducto alimentador de los cargadores de los vehículos eléctricos.

9 SISTEMAS DE CARGA PÚBLICA

Aplica para estaciones de carga pública internas (ejemplo: centros comerciales) o externas (ejemplo: parqueaderos públicos, estaciones de servicio), por lo general en tipo 2, 3 y 4. (Ver Figura 25 y Figura 26).

Figura 25. Sistemas de carga en vía pública

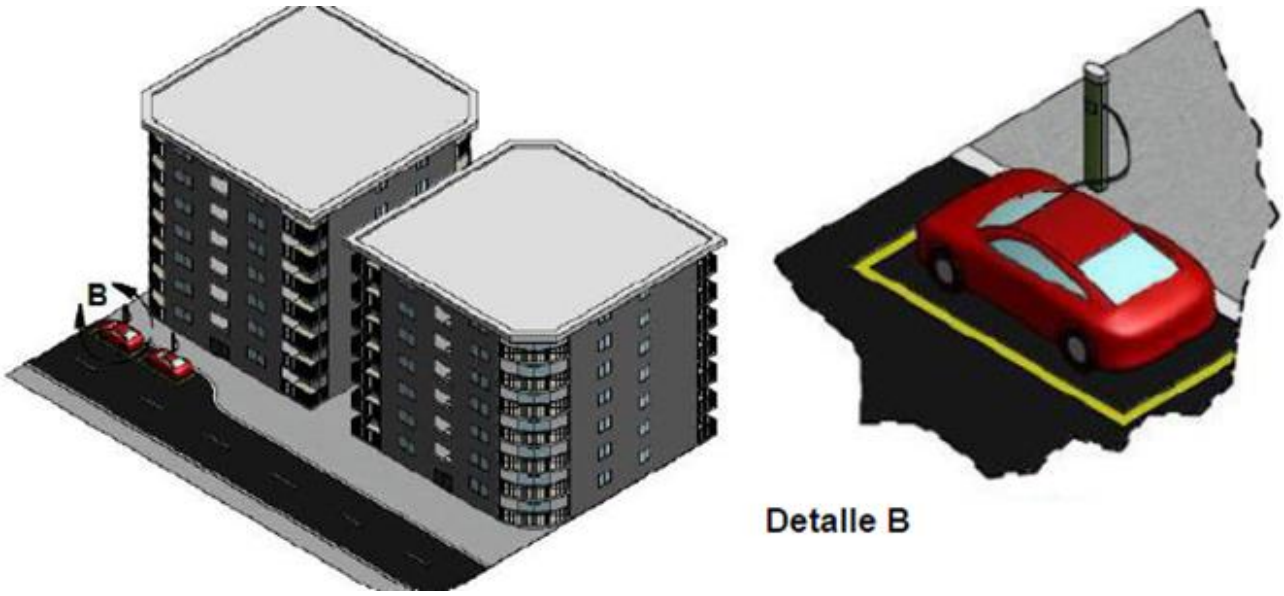
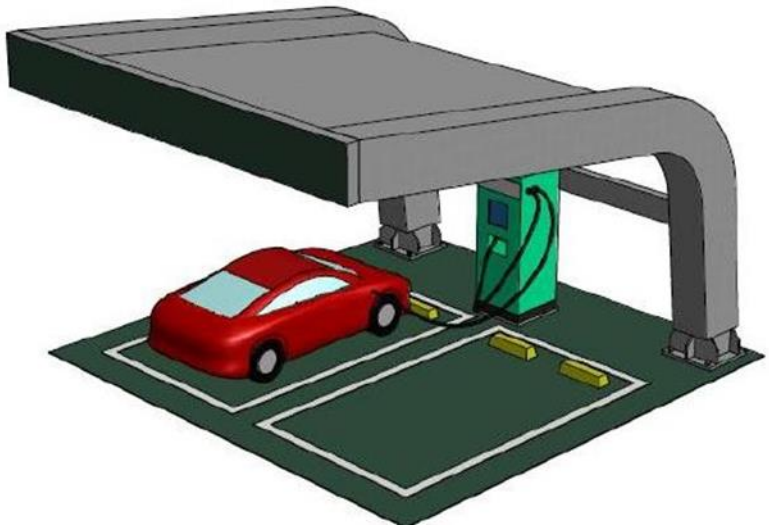


Figura 26. Estaciones de carga



Dadas las características de este tipo de carga y las diversas condiciones y particularidades de cada uno de los sitios donde pueden ser instaladas, las estaciones de carga pública requieren la asignación de un punto de conexión y la instalación de un transformador exclusivo, cuya tensión y potencia corresponde a la requerida por la estación(es) de carga(s). Ver Tabla 2.

Para carga pública en AC, se pueden encontrar puntos de carga desde 7.2kVA hasta 43kVA, con salidas simples o duales, que permiten la carga simultanea de dos vehículos eléctricos. La alimentación puede ser a 208 V o a 400 V trifásica. La capacidad de la instalación depende del número de estaciones de carga a instalar.

La carga pública en DC es generalmente a 50kVA, con salidas simples o duales en DC y también con salida para carga en AC a 43kVA. Permiten simultáneamente la carga en AC y DC. La alimentación es a 400 V trifásica. Se requiere un transformador exclusivo para su alimentación.

En todo caso, es necesario realizar un diseño que debe seguir los lineamientos existentes en ESSA para los proyectos particulares y las recomendaciones de instalación y construcción del fabricante.

10 INSTALACION EN CONFIGURACIÓN CON TENSIONES NO NORMALIZADAS.

Por condiciones operativas y protocolos de verificación y funcionamiento, algunos vehículos eléctricos requieren para su carga una tensión fase neutro de 220-230V AC, tensión característica del sistema europeo, con tensiones de 400 V tensión de línea y de 230V tensión de fase.

Por ser una tensión no normalizada en Colombia, se requiere la instalación de un transformador elevador monofásico 120/230V. La instalación deberá cumplir con las siguientes características:

10.1 Requisitos físicos para la instalación del transformador

Se requiere contar con un espacio físico para la instalación del transformador, con el fin de garantizar los espacios de trabajo, seguridad de las personas y prevención de daños físicos de los equipos.

Preferiblemente se debe disponer de espacio en la subestación o cuarto técnico del edificio, en caso contrario se debe analizar la posibilidad de sobreponerlo sobre los muros del parqueadero, a alturas no accesibles a personal no calificado.

10.2 Espacios de trabajo

La NTC 2050 vigente establece que se requiere garantizar un espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico que permita garantizar el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de los equipos.

Alrededor del transformador deberá garantizarse un espacio de trabajo como mínimo de 90 cm. Este espacio de trabajo debe garantizarse como mínimo desde el suelo hasta la altura a la cual esté instalado el equipo.

10.3 Ubicación

De acuerdo con la Norma NTC 2050 vigente se establecen las condiciones para resguardo de partes vivas.

Se deben seguir las indicaciones respecto a:

1. Resguardo contra contacto accidental
2. Prevención contra daños físicos
3. Señales de advertencia

En los lugares en los que sea probable que el equipo eléctrico pueda estar expuesto a daños físicos, los encerramientos o protecciones deben estar dispuestos forma que se eviten.

La Tabla 4 resume los requisitos técnicos mínimos exigidos para las diferentes opciones que pueden presentarse en la instalación del transformador:

Tabla 4. Requisitos mínimos para la instalación del transformador elevador.

Requisitos exigidos	**Opción 1 Transformador en parqueadero**	**Opción 2 Transformador en cuarto técnico (exclusivo)**	**Opción 3 Transformador en cuarto técnico o subestación** (con otros equipos)
1. Altura sobre transformador NTC 2050	1,8 m sobre el equipo o hasta el cielo raso estructural, el que sea menor	1,8 m sobre el equipo o hasta el cielo raso estructural, el que sea menor	1,8 m sobre el equipo o hasta el cielo raso estructural, el que sea menor
2. Espacios de trabajo NTC 2050	Mínimo 90cm alrededor del equipo	Mínimo 90cm alrededor del equipo	Mínimo 90cm alrededor del equipo. **Verificar espacios disponibles y el cumplimiento de los requisitos mínimos requeridos.**
3. Prevención daños físicos NTC 2050	Garantizar protección contra exposición a daños físicos al estar ubicado en una zona de estacionamiento.	-	-
4. Grado IP celda NTC 2050	Se debe analizar en cada caso	Se debe analizar en cada caso	Se debe analizar en cada caso
5. Aberturas de ventilación en celda NTC 2050	Si	Si	Si
6. Aberturas de ventilación en cuarto NTC 2050	-	Si	Si

10.4 REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN

10.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR ELEVADOR

10.4.1.1 Certificación

El transformador para la conexión de los cargadores de vehículos eléctricos deberá contar con el Certificado de Conformidad de producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y con el Certificado de Conformidad de producto con la norma técnica respectiva: NTC 3654 (Transformadores de potencia tipo seco), NTC 3445 (Transformadores trifásicos auto refrigerados, tipo seco abierto y encapsulado en resina, corriente sin carga, pérdidas y tensión de cortocircuito), IEC 60076 (Power transformers – Part 11: Dry-type transformers) o una norma equivalente

10.4.1.2 Características eléctricas

En el caso que se requiera la instalación de un transformador de 8 kVA, este deberá cumplir con las siguientes características.

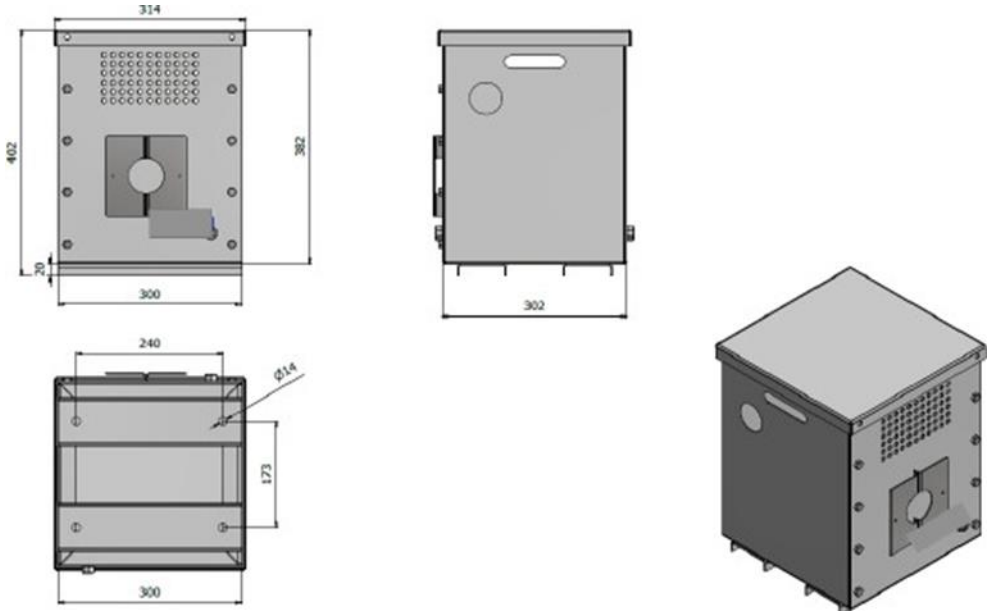
Tabla 5. Características eléctricas de un transformador de 8 kVA

Potencia	8kVA
Tipo	SecoTipo H
Fases	Monofásico
Tensión primaria nominal	120V
Tensión secundaria nominal	230V
Frecuencia	60Hz
Corriente nominal primaria	72A
Corriente nominal secundaria	36A

10.4.1.3 Encerramiento

Para evitar la exposición a daños físicos y los posibles riesgos a las personas, por contacto con superficies calientes o energizadas, el transformador deberá disponer de un encerramiento o carcasa metálica, tal como se muestra en la Figura 27.

Figura 27. Encerramiento del transformador elevador: 40x30x30cm



10.4.1.4 Soporte para la instalación en pared

Para la instalación del transformador en pared, se recomienda disponer de un herraje de sujeción sobre el encerramiento o carcasa del transformador, tal como indica la Figura 28. También podrá instalarse un herraje sobre la superficie o muro donde vaya a ser instalado el transformador

Figura 28. Soporte para de fijación para el transformador elevador

10.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO ALIMENTADOR

En todos los casos inicialmente se debe verificar si existe capacidad disponible en el transformador que alimenta la instalación o si requiere una ampliación de capacidad.

Para la instalación de la nueva acometida deberán cumplirse todos los requisitos establecidos en las normas EPM RA8-020 Instalación de acometida aérea y subterránea y RA6-010 Puesta a tierra.

La corriente primaria nominal del transformador elevador es de 72 A, por lo tanto, se requiere la derivación de un circuito monofásico de 100A a 208-220V alimentación del cargador.

10.4.2.1 Viviendas unifamiliares

En instalaciones tipo viviendas unifamiliares se debe verificar si existe espacio y capacidad en la caja de derivación o caja portabornera para la instalación de la acometida correspondiente al cargador del vehículo eléctrico, en caso contrario se deberá instalar una caja con mayor posibilidad en el número de derivaciones o una nueva caja portabonera.

El cable de acometida deberá ser como mínimo cable de cobre 1 N° 2 + 1 N° 2 AWG THHN/THWN 600 V, 75°C. Se debe definir si la acometida se hará aérea o subterránea, según los casos expuestos en la norma EPM RA8-020 Instalación de acometida aérea y subterránea.

En cualquier caso, deberán verificarse los cálculos de regulación de tensión, cuyo valor no debe superar el 3%.

El diámetro de la tubería se seleccionará de acuerdo con la norma NTC 2050 vigente, de acuerdo con el calibre del conductor. Para este caso el diámetro de la tubería no deberá ser inferior a 1 pulgada. En interiores, si la tubería es expuesta debe ser en EMT. Cuando es exterior expuesta, la tubería debe ser tipo IMC o RMC y cuando es canalizada tipo PVC.

10.4.2.2 Edificaciones con múltiples usuarios

En edificaciones con múltiples usuarios, se requiere la derivación de un circuito monofásico de 100A desde el secundario del transformador principal (barraje de entrada del tablero principal), a menos que se cuente con capacidad instalable disponible en el tablero.

La Figura 29 y Figura 30 ilustran los diagramas unifilares para un sistema con medida centralizada y distribuida. Aplica para los casos en los que el medidor y la protección de sobrecorriente se instala en la subestación o cuarto técnico o a menos de 7,5 m del barraje de entrada del tablero principal.

Figura 29. Circuito alimentador para el transformador elevador en instalaciones con múltiples usuarios. Medida centralizada

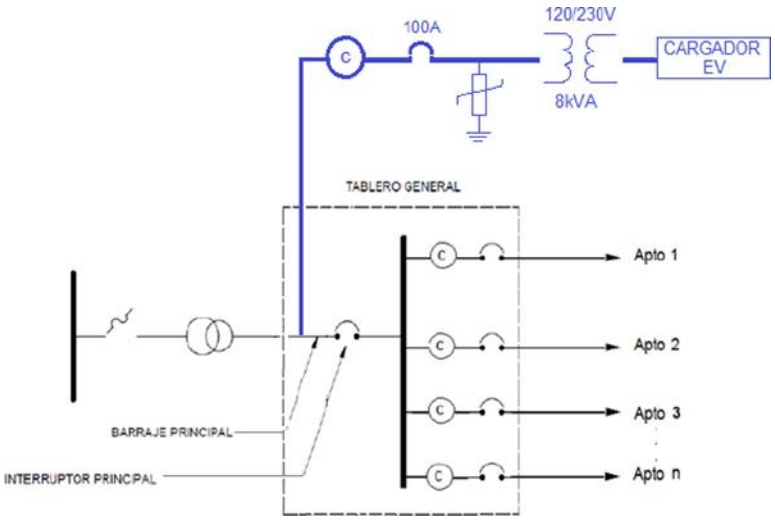
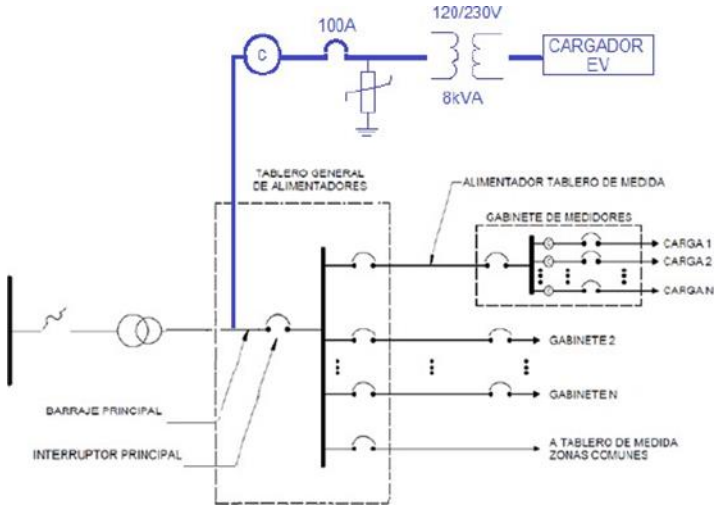


Figura 30. Circuito alimentador para el transformador elevador en instalaciones con múltiples usuarios. Medida distribuida



10.4.3 DERIVACIÓN DEL CIRCUITO ALIMENTADOR

10.4.3.1 Vivienda unifamiliar

Para transformadores instalados en poste, la derivación del circuito podrá hacerse desde la caja portabornera o desde el barraje secundario del transformador, según le aplique, en acometida aérea o subterránea, y deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas NT-02.

La derivación puede hacerse por medio de conectores de compresión tipo “C” con cuña, conectores de compresión tipo C, o conector de perforación de aislamiento

Dichos conectores deben ser los adecuados para la conexión Aluminio – Cobre o Cobre - Cobre entre la red secundaria y el cable de cobre o aluminio que se derive hacia la instalación del cargador. La instalación de los conectores de derivación debe ser forma escalonada y nunca enfrentados entre sí.

10.4.3.2 Edificaciones con múltiples usuarios

La derivación debe hacerse desde el compartimiento de entrada, en el barraje principal del tablero general donde se encuentra el interruptor principal de la instalación.

La derivación desde el barraje principal deberá realizarse empleando barras de conexión o bornas terminales, tal como se indicó para las derivaciones desde los interruptores en los casos anteriores.

10.4.3.3 Instalación del medidor y protección de sobrecorriente

El medidor y la protección del circuito monofásico de 100 A para la estación de carga, deberá instalarse en una caja o en tablero general, según lo indicado en la norma NTM-03

El medidor deberá ser del tipo medidor electrónico 5/100 A, monofásico, bifilar, 120V, clase 1. Código OW: 200129.

La protección de sobrecorriente deberá ser un interruptor termomagnético enchufable, monopolar 100A, 230 V / 400 V, curva C, 25kA.

Su instalación deberá ser preferiblemente en la subestación o en el cuarto técnico, en el cual deberá ubicarse el transformador. Deberá verificarse en sitio los espacios disponibles en el cuarto técnico y las distancias de seguridad para trabajo.

En caso de que no exista espacio suficiente en el cuarto técnico, deberá seleccionarse un lugar preferiblemente en el interior de la edificación, cumpliendo todos los requisitos establecidos la norma NTM-03.

10.4.3.4 Instalación de DPS

Para la protección de la instalación contra sobretensiones transitorias se requiere la instalación de un DPS. El RETIE establece en el numeral 20.14.2, literal a, que toda subestación (transformador) debe disponer de DPS.

Para la instalación del DPS se debe tener en cuenta que la distancia entre los bornes de este y los del equipo a proteger debe ser lo más corta posible (las normas recomiendan máximo 50 cm), de tal manera que la inductancia sea mínima. También deben cumplirse todos los requisitos

de instalación y de producto establecidos en el numeral 20.14 del RETIE. El lugar de ubicación del DPS debe quedar inaccesible a personas no calificadas.

11 CERTIFICACION RETIE

Las instalaciones para las estaciones de carga de los vehículos eléctricos deberán cumplir con los requisitos establecidos en el RETIE, Articulo 20.7, y deberán demostrar su conformidad con el Reglamento de la siguiente forma:

- En instalaciones residenciales existentes tanto para medida centralizada como medida distribuida, se considera la instalación del equipo de carga, como una ampliación de la instalación eléctrica, por lo tanto, se aplicará el numeral 34.4.2 del RETIE, literal a, el cual establece:

  34.4.2 Ampliaciones y remodelaciones:
  Igualmente, se requiere certificación plena para las siguientes ampliaciones y remodelaciones:

  a. En instalaciones residenciales: cuando la ampliación supere 10 kVA, de potencia instalable o se remodele más del 50% de los dispositivos o conductores en una instalación que la parte remodelada superior 10KVA de capacidad instalable, o se les adicione equipos o **instalaciones especiales.**

- El numeral 28.3.8 del RETIE establece los equipos de carga de vehículos eléctricos como instalaciones especiales:

  28.3.8 Instalación de equipos especiales.
  Son considerados equipos especiales los avisos luminosos e iluminaciones de contorno, los sistemas de alambrados prefabricados, los muebles y divisiones de oficinas prealambrados, las grúas colgantes y elevadores de carga; los ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, elevadores para sillas de rueda, **equipo de carga de vehículos eléctricos**, equipos de soldadura eléctrica, equipos de grabación de sonido y similares, equipos informáticos o de computo, órganos de tubos, equipos de rayos x, equipos de calentamiento por inducción y pérdida en el electrodo, celdas electrolíticas, equipos de galvanoplastia, maquinas fijas industriales, equipos de riego movidos o controlados eléctricamente (incluye bombas accionadas por motor eléctrico). Las instalaciones asociadas a estos equipos deben cumplir los requisitos que les apliquen establecidos en la NTC 2050.

Por lo tanto, para cualquier instalación de cargadores de vehículos eléctricos en instalaciones residenciales existentes se exigirá la certificación plena con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.

1. Para proyectos residenciales nuevos se deberá incluir dentro la certificación, las instalaciones correspondientes a los sistemas de carga para los vehículos eléctricos
2. Para los sistemas de carga publica, tanto lenta como rápida, se aplican los requisitos para instalaciones comerciales considerados en los numerales 34.4.1 y 34.4.2 del RETIE. Por lo tanto, para los equipos de carga pública en todos los casos, se exigirá la certificación plena con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.