

Somos Todos Uptc

ESTACIONES DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

GridsE | **UPTC** | **CEAI** | **ACREDITACION INSTITUCIONAL INTERNACIONAL** | **ACREDITACION INSTITUCIONAL DE ALTA CALIDAD MULTICAMPUS**

1

CONTENIDO

1. Historia del vehículo eléctrico
2. Uso de VE en Colombia Ley 1964-2019
3. Estación de recarga de vehículo eléctrico EVSE
4. Estaciones de recarga en Colombia
5. Ensayos funcionales y de seguridad
6. Desafíos para las redes de distribución

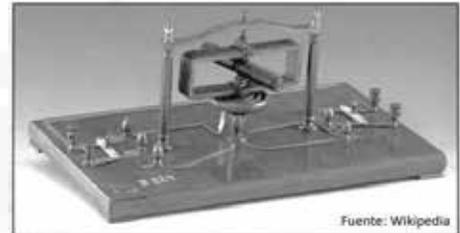
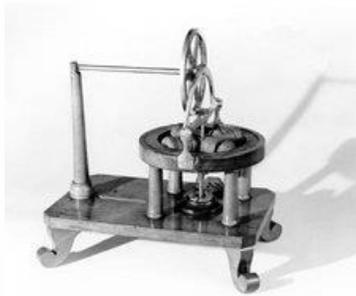
2



Somos
Todos

1. HISTORIA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

En 1828, El sacerdote inventor
Ányos Jedlik creó una especie de un
pequeño vehículo con un motor
eléctrico. (El primer vehículo eléctrico
del mundo)



Fuente: Wikipedia

En 1834 el herrero Thomas
Davenport, construyó un artilugio
similar que rodaba en una pista
circular y electrificada.

3



Somos
Todos

En 1834, el profesor holandés
Sibrandus Stratingh y su
asistente Christopher Becker
crearon un automóvil eléctrico a
pequeña escala, alimentado por
celdas primarias no recargables.



Stratingh & Becker, vehículo eléctrico de
1835 (<http://www.historiasdelcoche.com>)

4



Somos
Todos

ROBERT ANDERSON

Empresario y químico Escosés, inventó el primer vehículo eléctrico 1832 y 1839.



- Evolución natural del carruaje
- Alimentado por cerdas eléctricas de un solo uso

5



Somos
Todos

BATERÍAS RECARGABLES

En 1880 se inventaron las primeras baterías recargables.

En 1899 un nuevo modelo alimentado por electricidad, 'La Jamis Contente', y conducido por Camille Jenatzy quién batió el récord del mundo de velocidad al alcanzar entonces los inimaginables 105 km/hora.



La Jamais Contente expuesto en el museo del automóvil de Compiègne.

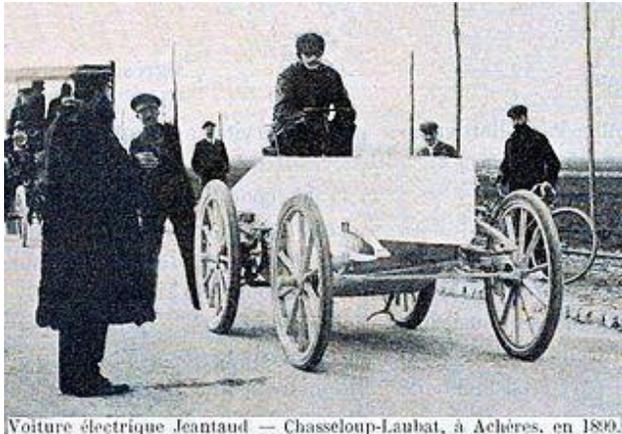
6



Somos
Todos

JEANTAUD

Automóvil Francés, fabricado entre 1881/1893 -1907



Voiture électrique Jeantaud — Chasseloup-Laubat, à Achères, en 1890.



60 km/h

7



Somos
Todos

PRIMERA GUERRA MUNDIAL

Firmó la sentencia de muerte definitiva del vehículo eléctrico.

El motor de combustión interna fue decisivo para la mecanización de la guerra, donde la velocidad, la durabilidad y la potencia en el campo de batalla eran fundamentales para los nuevos tipos de contienda.



Autos y Guerra (Por Motor Pasión)

8



Somos
Todos

COMIENZA LA ÉPOCA DE VEHÍCULOS A COMBUSTIÓN

El auto eléctrico fue finalmente relegado por el de motor de gasolina con Henry Ford como artífice del milagro. Más tarde, la caída del precio del petróleo, la falta de una red de electricidad y la fabricación en masa hizo que dichos coches de gasolina se popularizaron.



Henry Ford posando ante el primer modelo y modelo diez millones producidos por su compañía.

Foto: Cordon Press)

9



Somos
Todos

Que tanto contaminan los automóviles?



Entre 15-25 % de las emisiones de CO₂ son por automóviles

Cambio climático
Enfermedades respiratorias

10



VUELVE AL RUEDO



ACUERDO DE PARÍS

LEY 1715 de 2014

Ley N° 1964 de 2019

PLAN ENERGÉTICO NACIONAL (2022-2052)

Estrategia nacional de movilidad: 600,000 VE a 2030

La transición energética justa



Apunta a la descarbonización, reducción y dependencia de los combustibles fósiles, en aras de contribuir con un 51% de sus emisiones a 2030.

11



Ley N° 1964 de 11 de julio de 2019

PROMUEVE EL USO DE VEHICULOS ELECTRICOS EN COLOMBIA.

- Impuestos para VE no podrán superar el 1% del valor comercial
- Descuento revisión técnico-mecánica
- 10% de descuento SOAT.
- Descuento en: registro, impuesto vehicular, tarifa diferencial de parqueadero o exenciones tributarias
- No pico y placa, día sin carro

12



Somos
Todos

Ley N° 1964 de 11 de julio de 2019

- Ciudades que cuenten con transporte masivo: Nuevos-reemplazo a 2025 el 10%, a 2026 20%a 2035 el 100 %
- Para entidades públicas: a 2025 los vehículos nuevos o contratados deben eléctricos o cero emisiones mínimo el 30%
- A partir de 2020, en entidades públicas y establecimientos comerciales destinar mínimo el 2% de plazas de parqueo
- Las empresas importadoras de VE deben garantizar autopartes y repuestos

13



Somos
Todos

Ley N° 1964 de 11 de julio de 2019

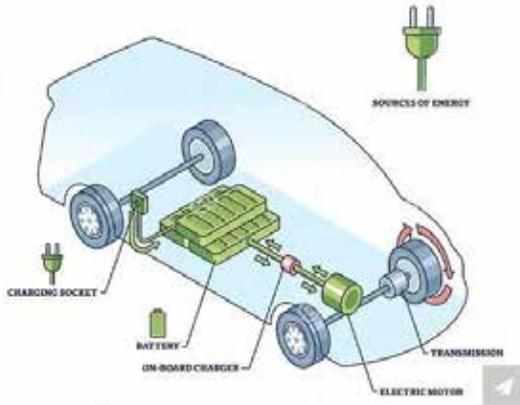
- Para los edificios de uso residencial y comercial , a partir de entrada en vigencia la ley, deben contar con una acometida para recarga de VE. El constructor debe dejar la infraestructura cerca al sitio de parqueo (sin EVSE, sin cableado)
- **Estaciones de carga rápida:**
Municipios de categoría especial >500.000 hab: 5 estaciones de carga rápida. La instalación es responsabilidad de los municipios, en su espacio público y deben buscar APP.
Bogotá: 20 estaciones de carga rápida

14



Somos
Todos

2. Vehículo eléctrico



BEV: Battery electric vehicle.

Vehículo propulsado por energía eléctrica almacenada en baterías

15



Somos
Todos



Tomado de: El carro colombiano, revista virtual, abril 23 de 2018



Tomado de: Mercado Libre, dic 21 de 2021



Tomado de: Revista VEC, abril 20 de 2017



Tomado de: Portafolio.
<https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/listo-el-primer-articulado-electrico-de-transmilenio-505018>
A 2025 : cuota del 35 % de vehículos nuevos

16

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Somos Todos

Vehículo híbrido



Vehículo Eléctrico Híbrido

HEV: Hybrid Electric Vehicle.
Vehículo que combina dos fuentes de energía para propulsarse
(motor a combustión y motor eléctrico)

17

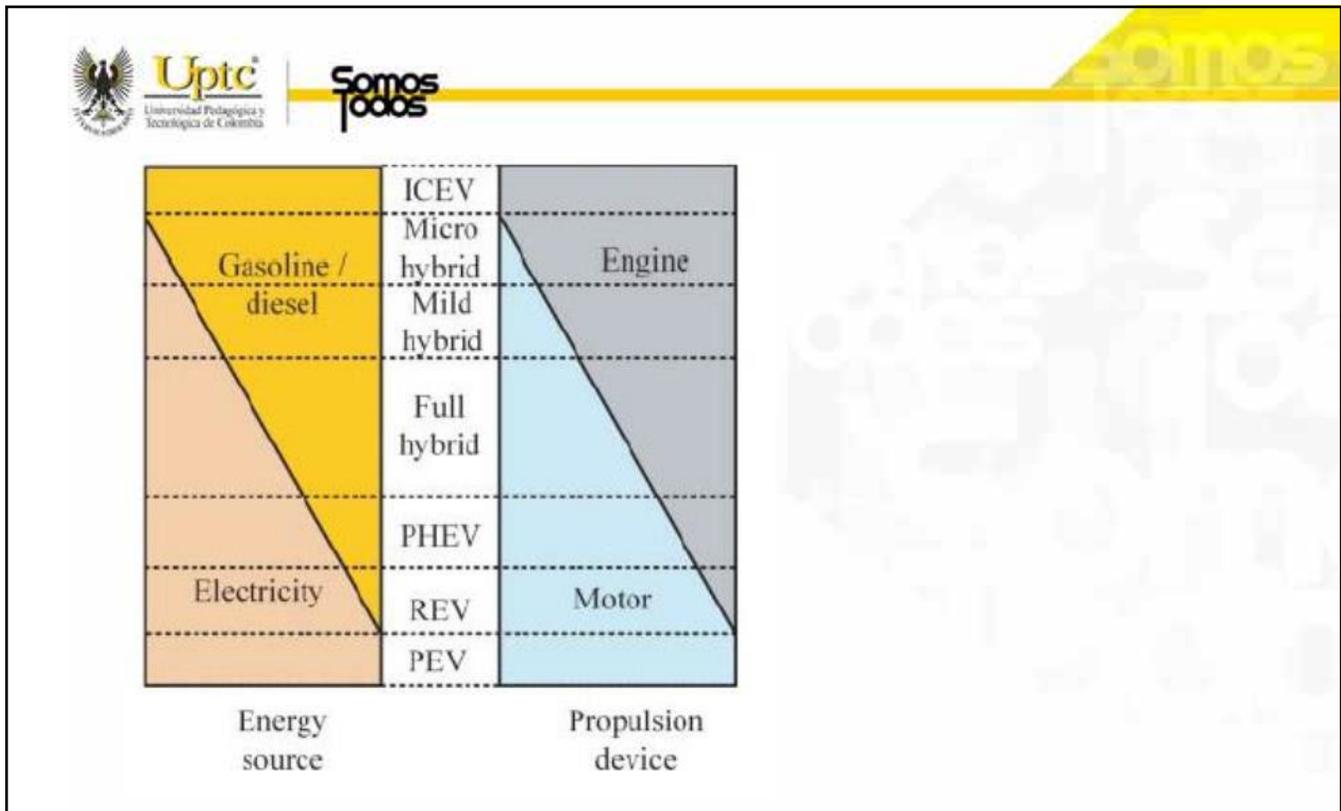
Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Somos Todos

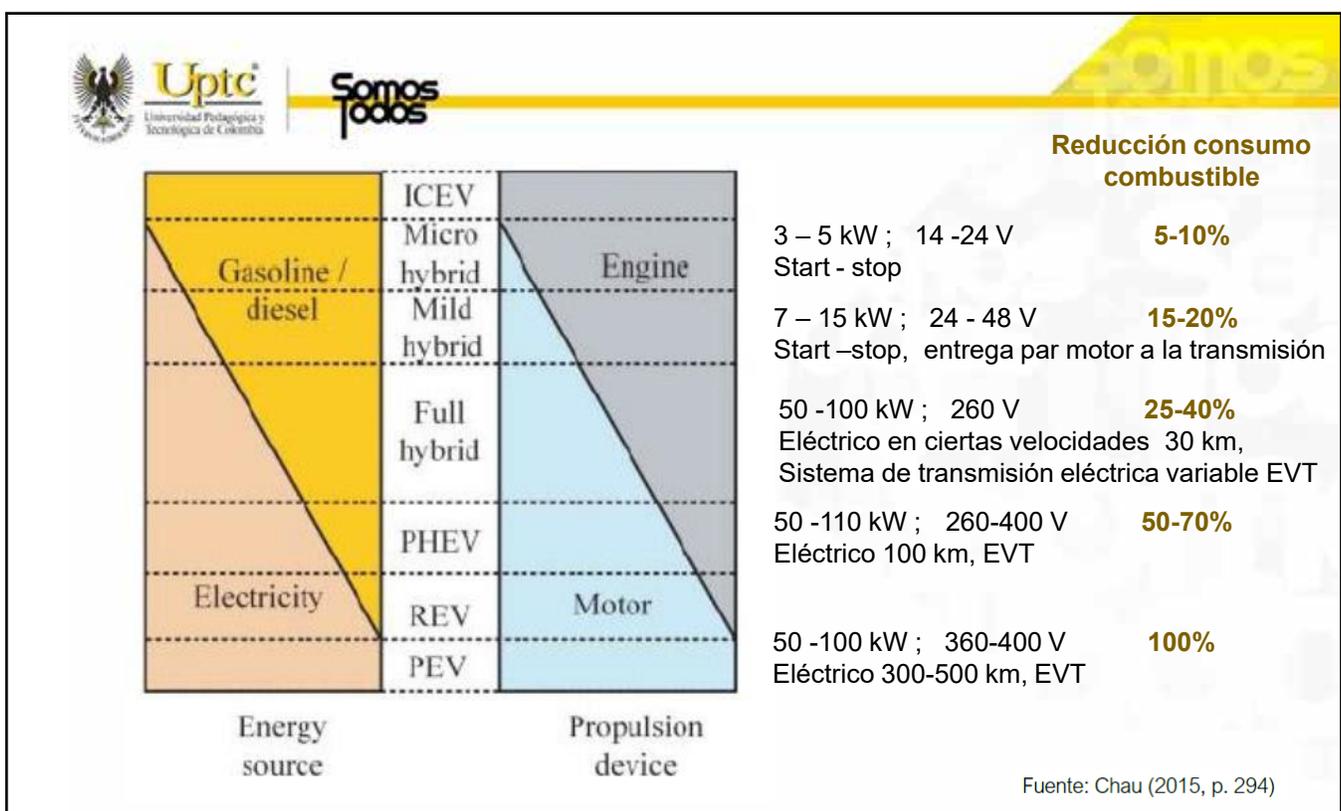
Clasificación

- Configuración del tren de potencia
 - Híbridos en serie
 - Híbridos en paralelo
 - Híbridos serie paralelo
- Nivel de hibridación
 - Microhíbrido
 - Híbridos ligeros o mild
 - Híbridos completos
 - Híbridos enchufables

18

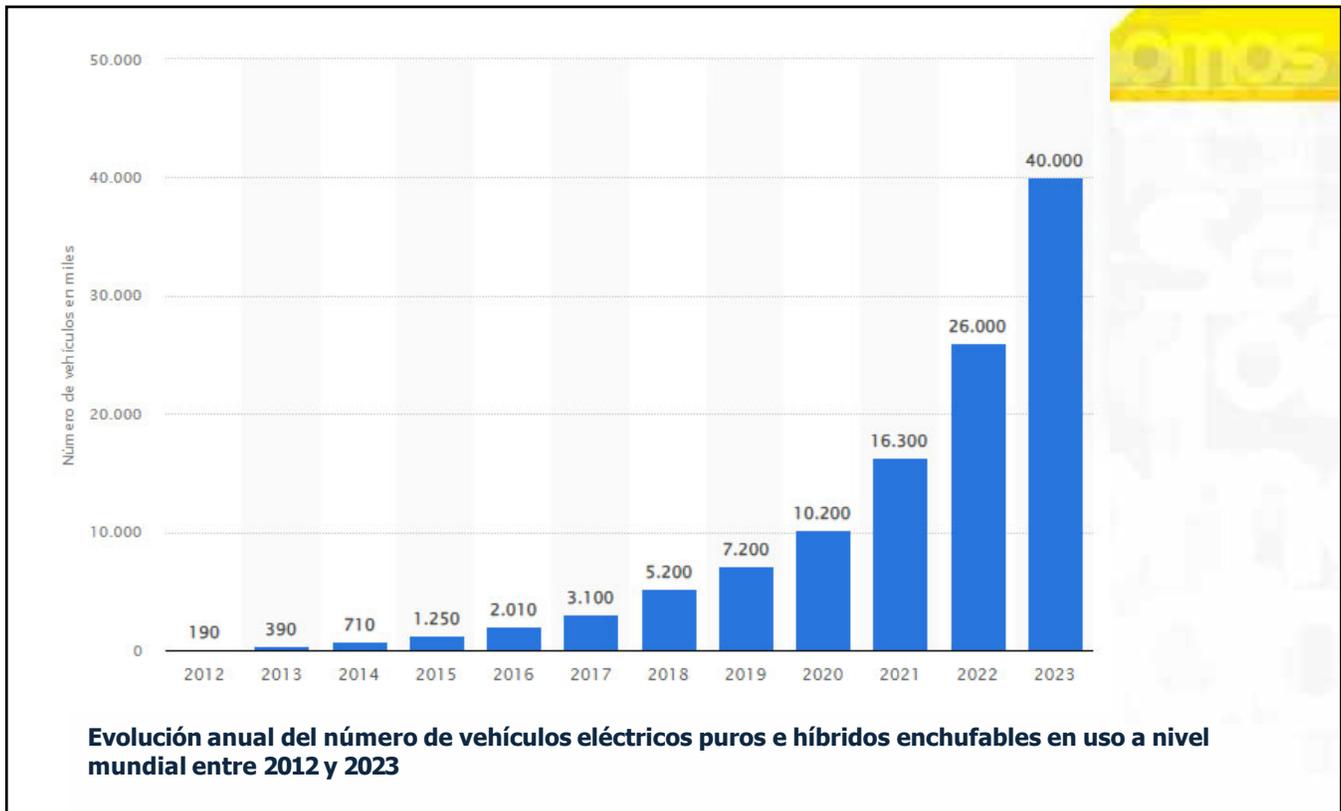


19



Fuente: Chau (2015, p. 294)

20



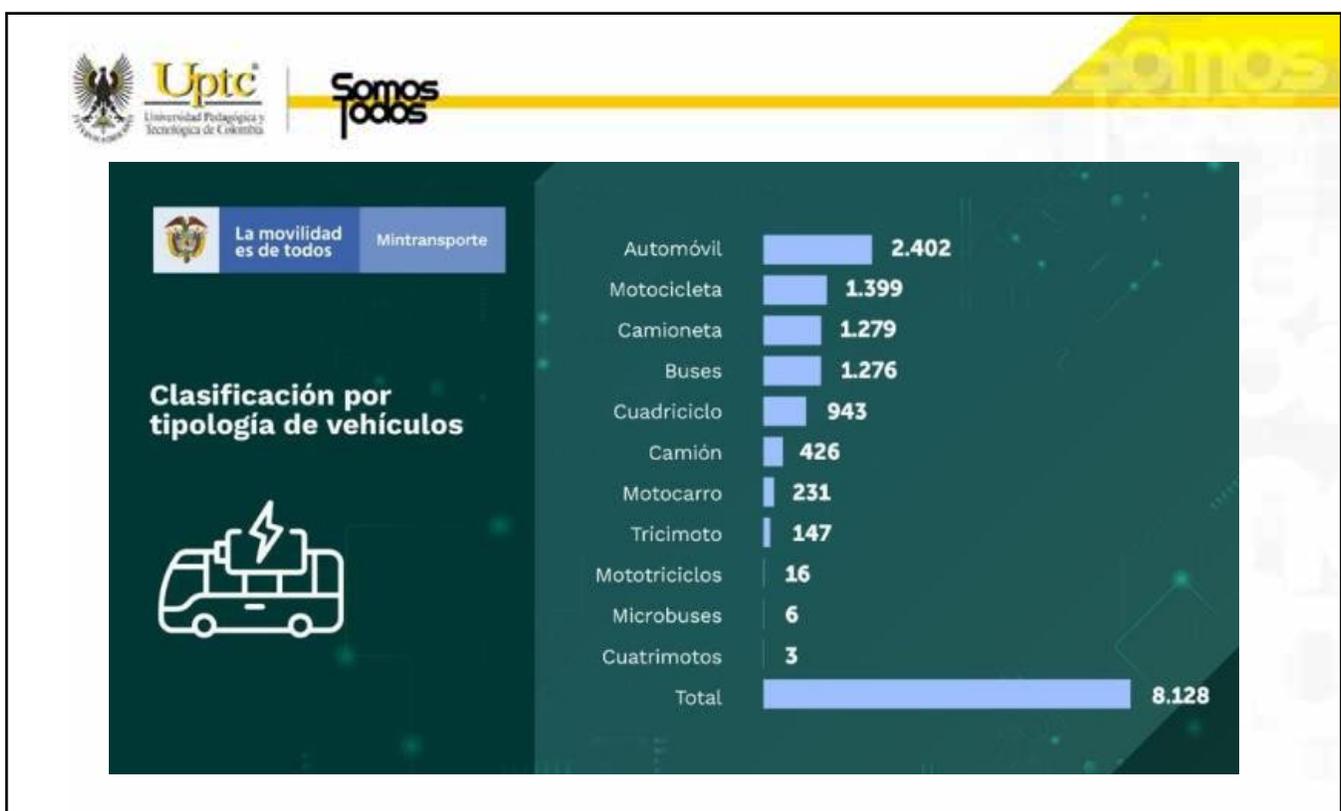
21



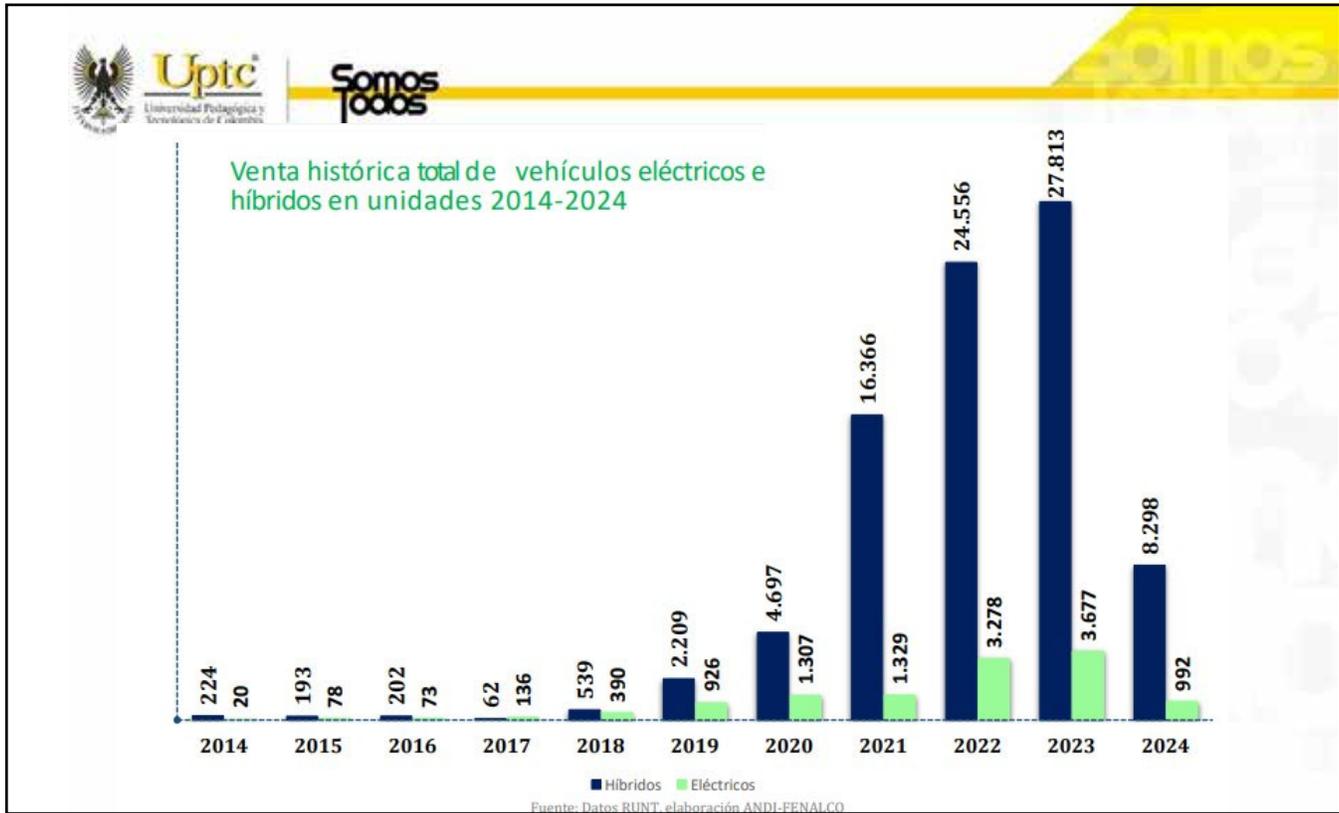
22



23



24



25



26

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | Somos Todos



Electrocución
Incendio
Daños en el vehículo

27

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | Somos Todos

Estaciones de carga y baterías



28



Somos
Todos

¿Cómo se conecta el VE a la red para su recarga?



Estaciones de carga

NTC-IEC 61851-1 2021. Sistema conductivo de carga para VE.

EVSE. Electric Vehicle Supply Equipment.

29



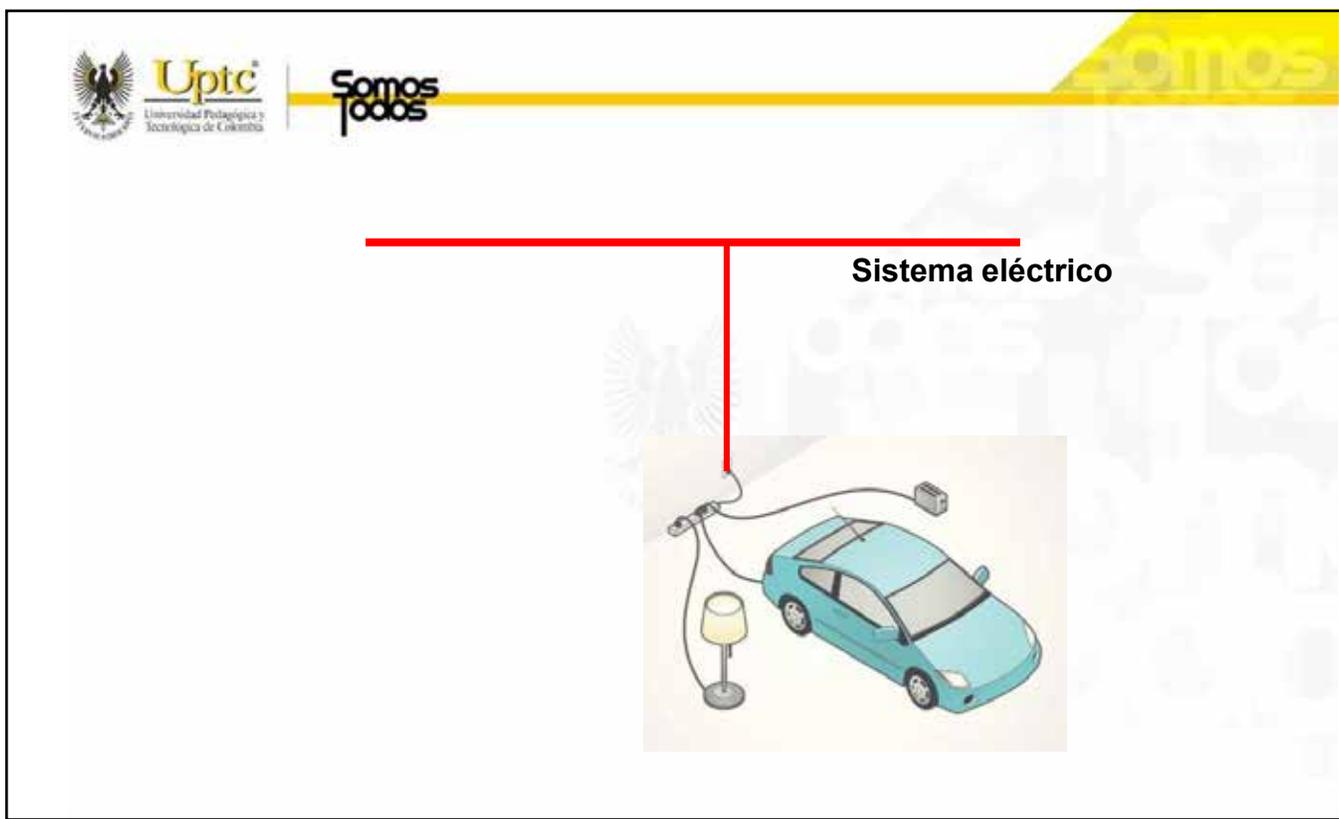
Somos
Todos

Función de EVSE

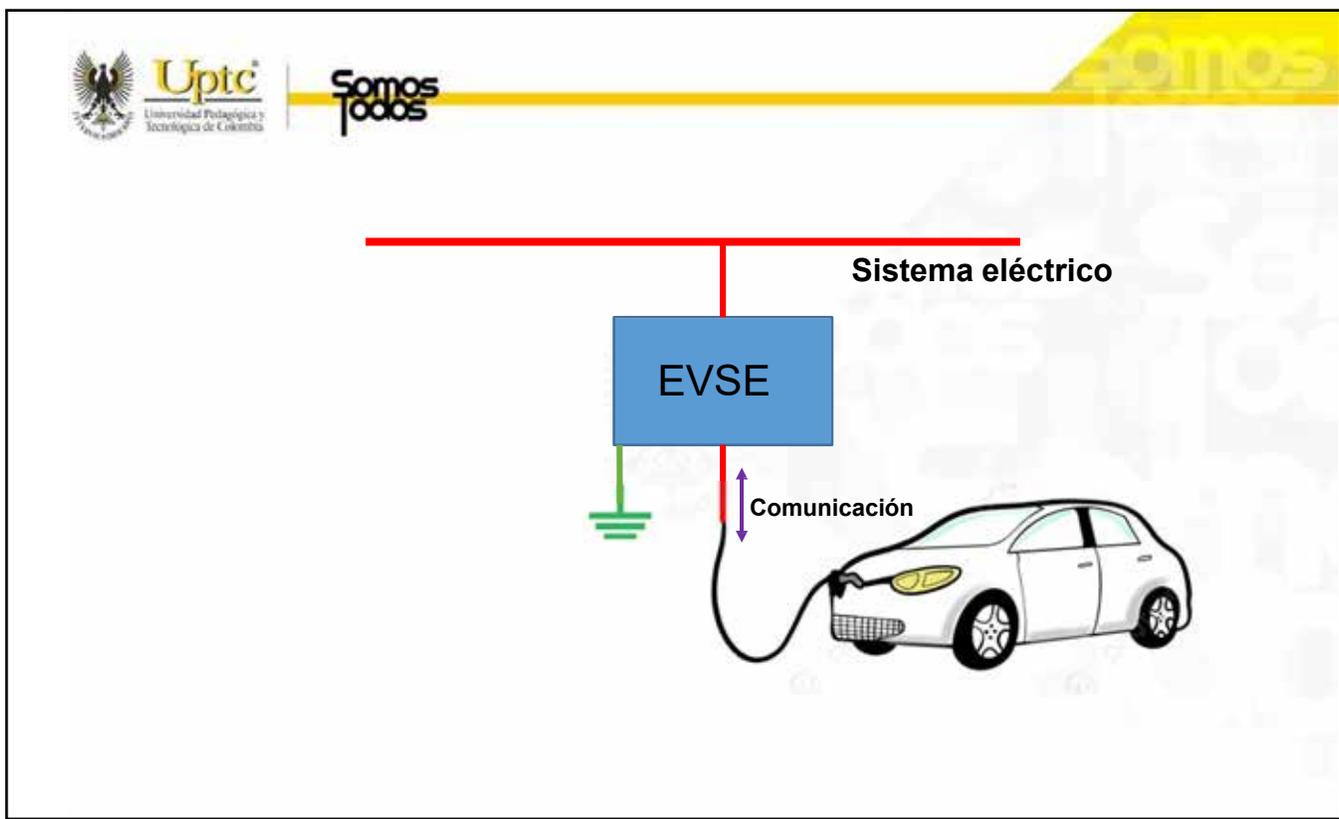
Realizar la conexión del VE al sistema eléctrico asegurando:

- Transferencia de energía funcione de manera segura
- Funcionamiento sea fiable
- Minimice el riesgo de peligro para el usuario o el ambiente.

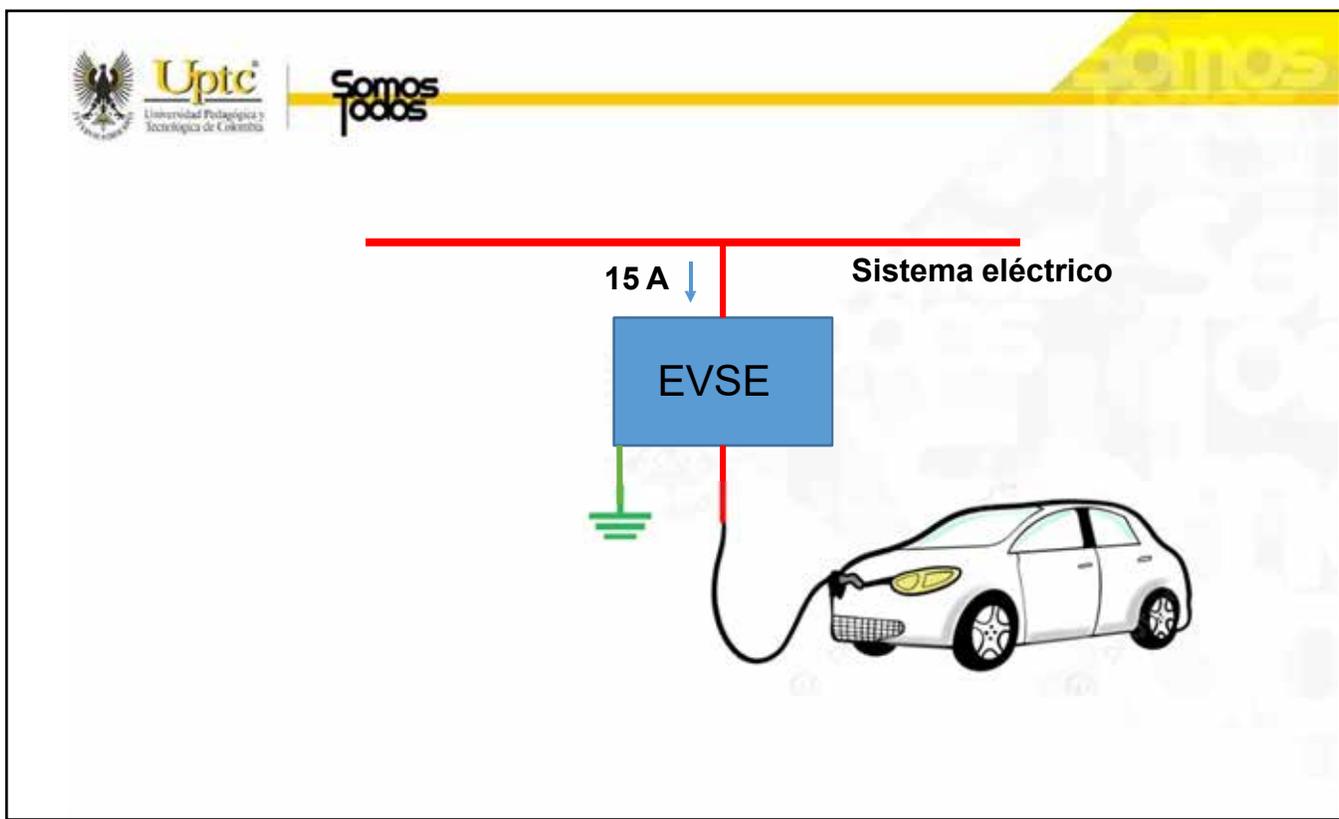
30



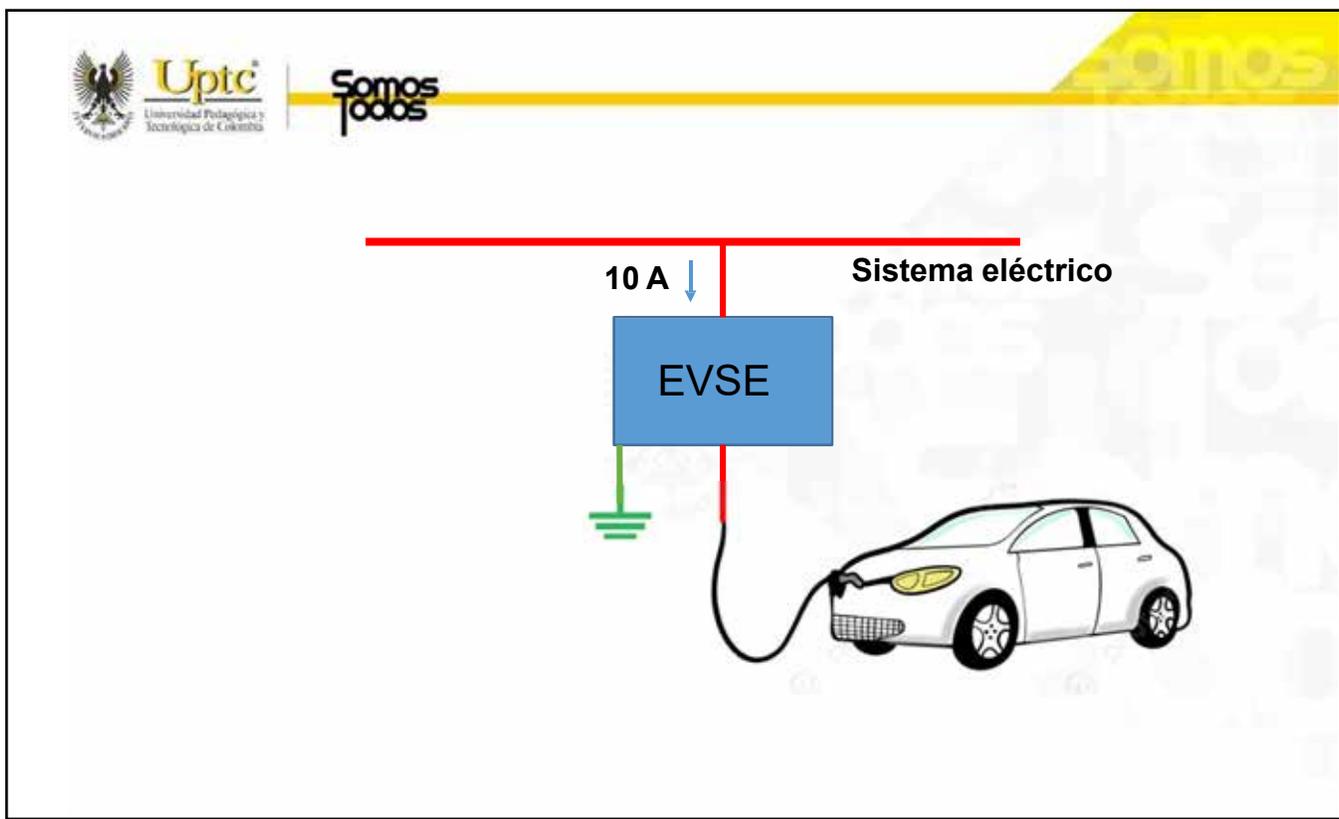
31



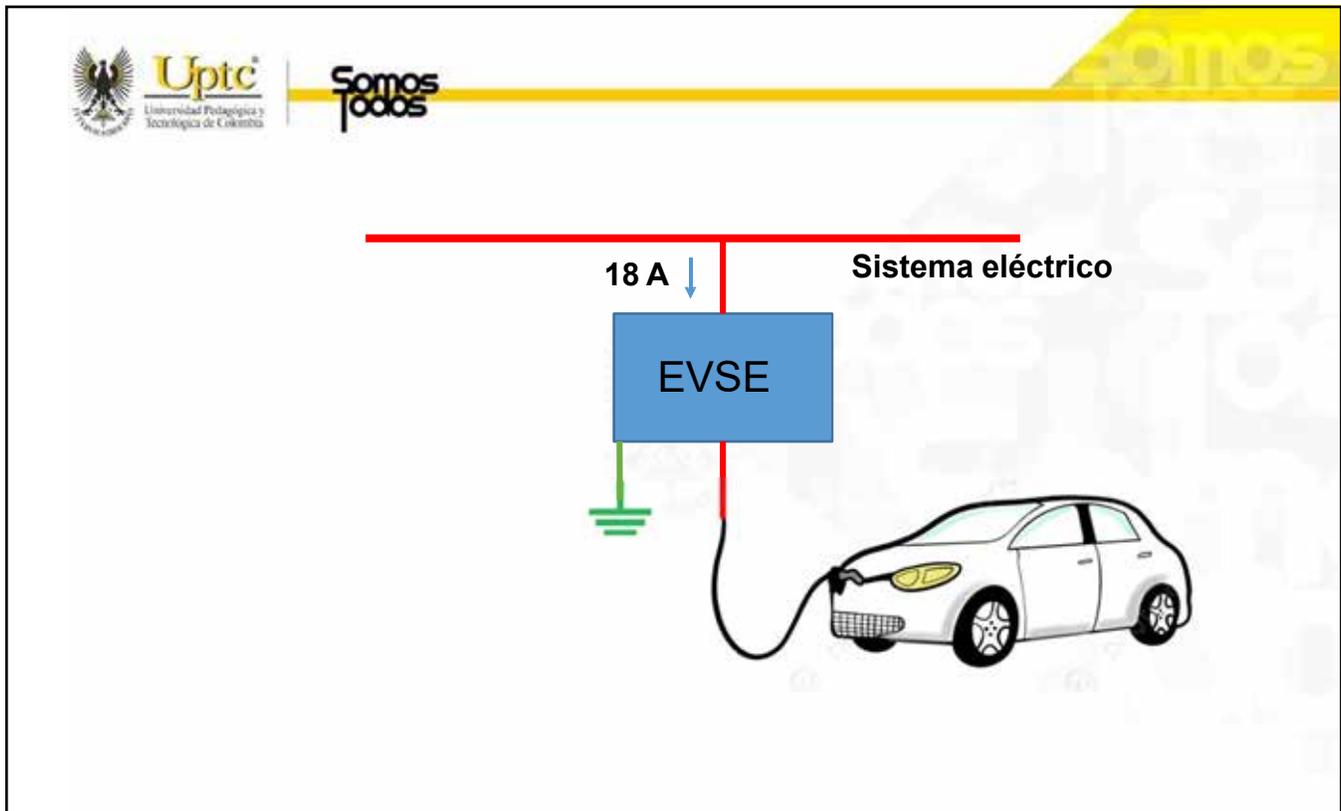
32



33



34



35

EVSE son mucho más que simples enchufes

- Se comunican con el VE y garantizan una carga segura y eficiente.
- Funciones de protección equipo, VE y persona.
- Protege la batería
- Autoservicio
- Comunicación y acceso a internet.
- Gestiona el pago

36



Somos
Todos

EVSE - estación de carga - estación de recarga - cargador

Carga lenta : hasta 50 kW

Carga rápida: > 50 kW

37



Somos
Todos

EVSE - estación de carga - estación de recarga - cargador

Carga lenta : hasta 50 kW

Carga rápida: > 50 kW

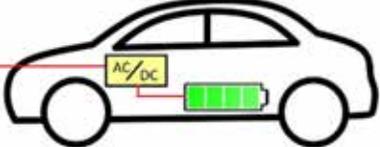


38

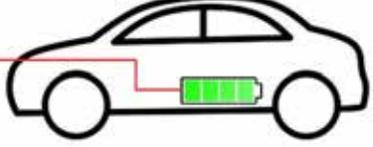
 

EVSE ≠ cargador

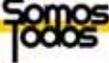
Carga lenta : hasta 50 kW

AC — **EVSE** — 

Carga rápida: > 50 kW

AC —  — **EVSE CARGADOR AC/DC** — 

39



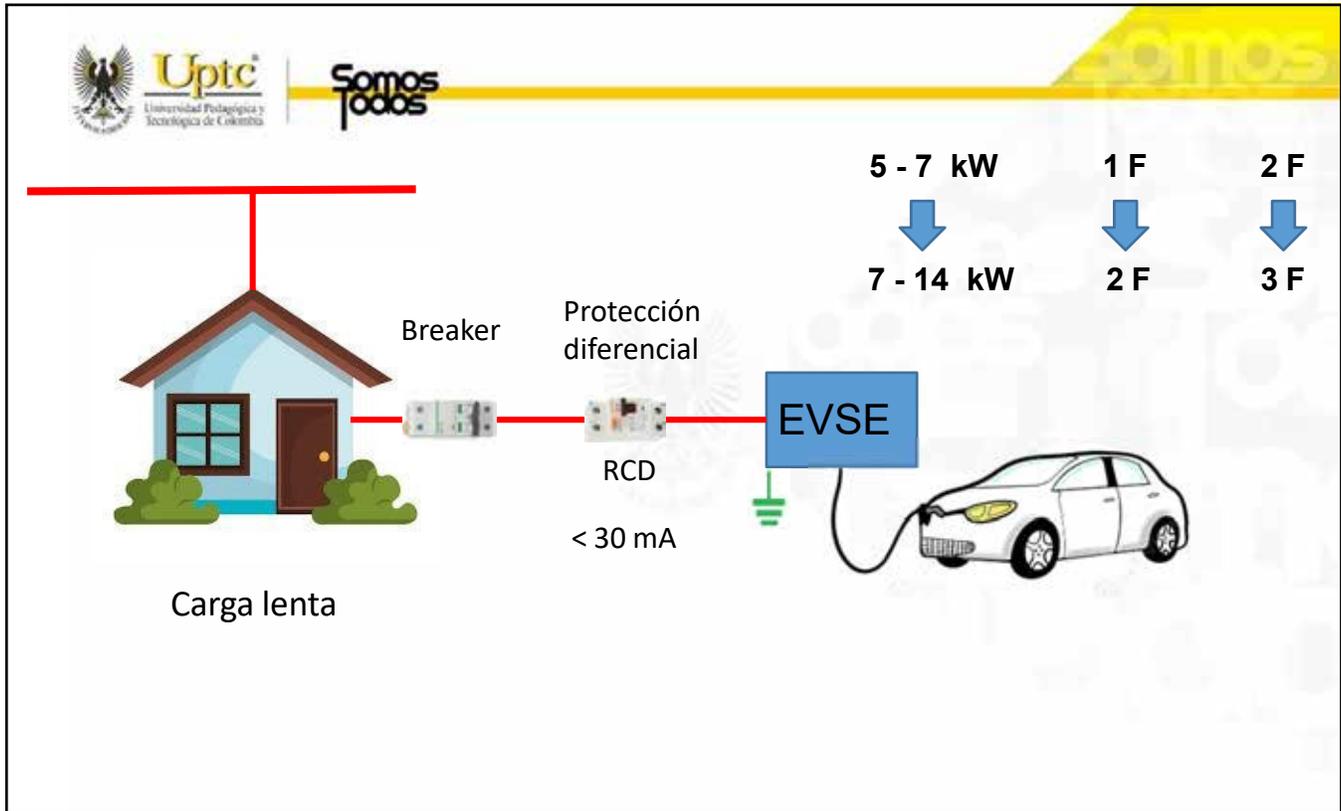
40



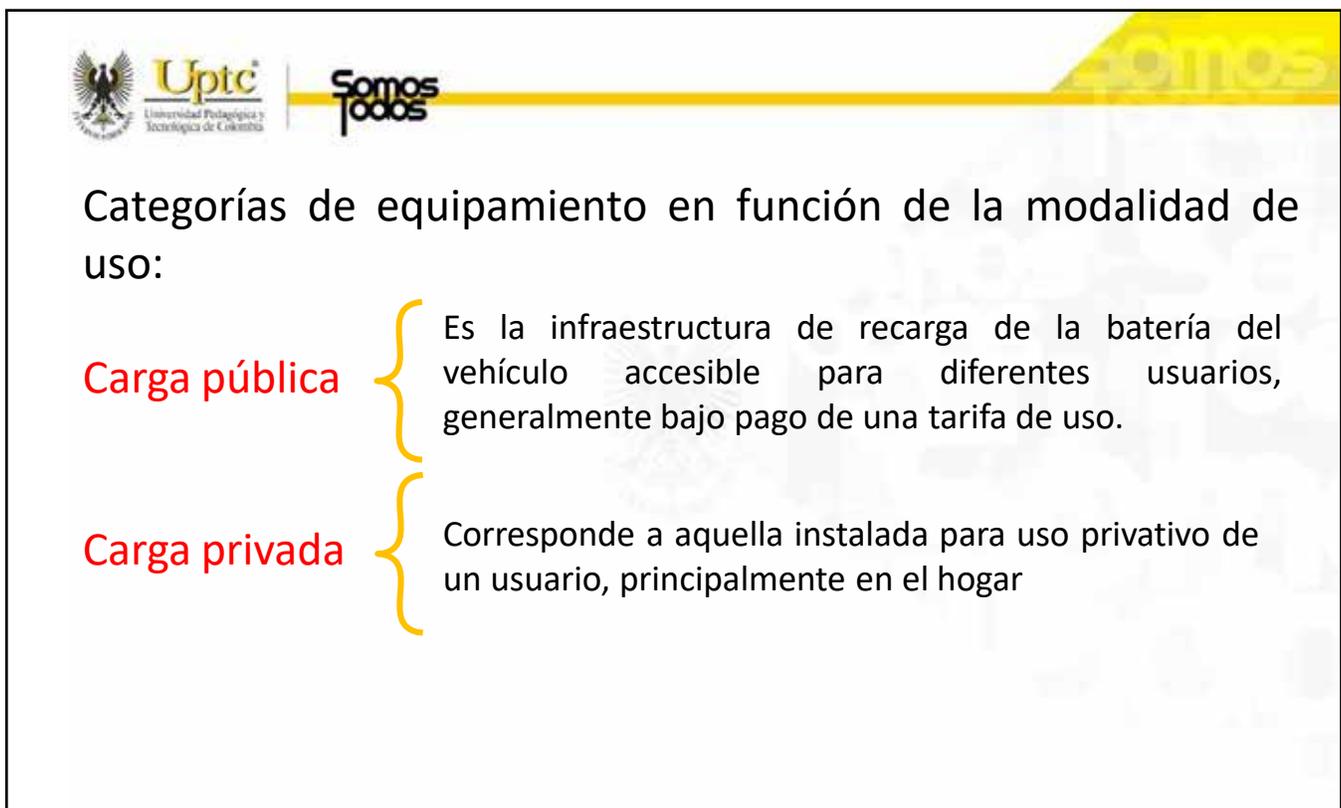
41



42



43



44



Voltaje de alimentación:

Lenta	}	120 VAC	1F	
		220 VAC	LL - LN	
		400 VAC	3F	
Rápida	}	400 VAC		
				75 kVA 112,5 kVA

45



Tiempo:

Lenta	}	120 V	18 – 30 horas
		220 V	8 – 16 horas
		400 V	6 – 8 horas
Rápida	}	15 – 20 – 30 – 60 minutos	

46



Somos
Todos

¿EXISTEN EVSE PARA CARGA PÚBLICA EN COLOMBIA?

En 2023, Bogotá, Cali y Medellín existían en total 252 puntos de recarga de vehículos



> 108

47



Somos
Todos



48



49



50

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | Somos Todos

¿EXISTEN EVSE PARA CARGA PÚBLICA EN COLOMBIA?



efacec
Electric Mobility, S.A.

Tipo de equipo: EFAPOWER EV CP.G2 CE.GCCX 2x3F32PT2+2x

CARACTERÍSTICAS DE LA ENTRADA
Voltage nominal/Frecuencia: 3x400V + N + G, 60Hz +/- 10%
Corriente nominal/Potencia: 64A; 44kVA

CARACTERÍSTICAS DE LA SALIDA 22kW
Voltage nominal/Frecuencia: 3x400V + N + G, 60Hz +/- 10%
Corriente nominal/Potencia: 32A; 22kVA

CARACTERÍSTICAS DE LA SALIDA 2,3kW
Voltage nominal/Frecuencia: 230V + N + G, 60Hz +/- 10%
Corriente nominal/Potencia: 10A; 2,3kVA

Grado de protección: IP54
Número de serie: 01 S90-05657
Fecha de fabricación: 05/2018
Normas: EN 61851-1; EN 62196; EN 61851-22
EN 61000-6-1; EN 61000-6-3

51

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | Somos Todos



Costo conexión

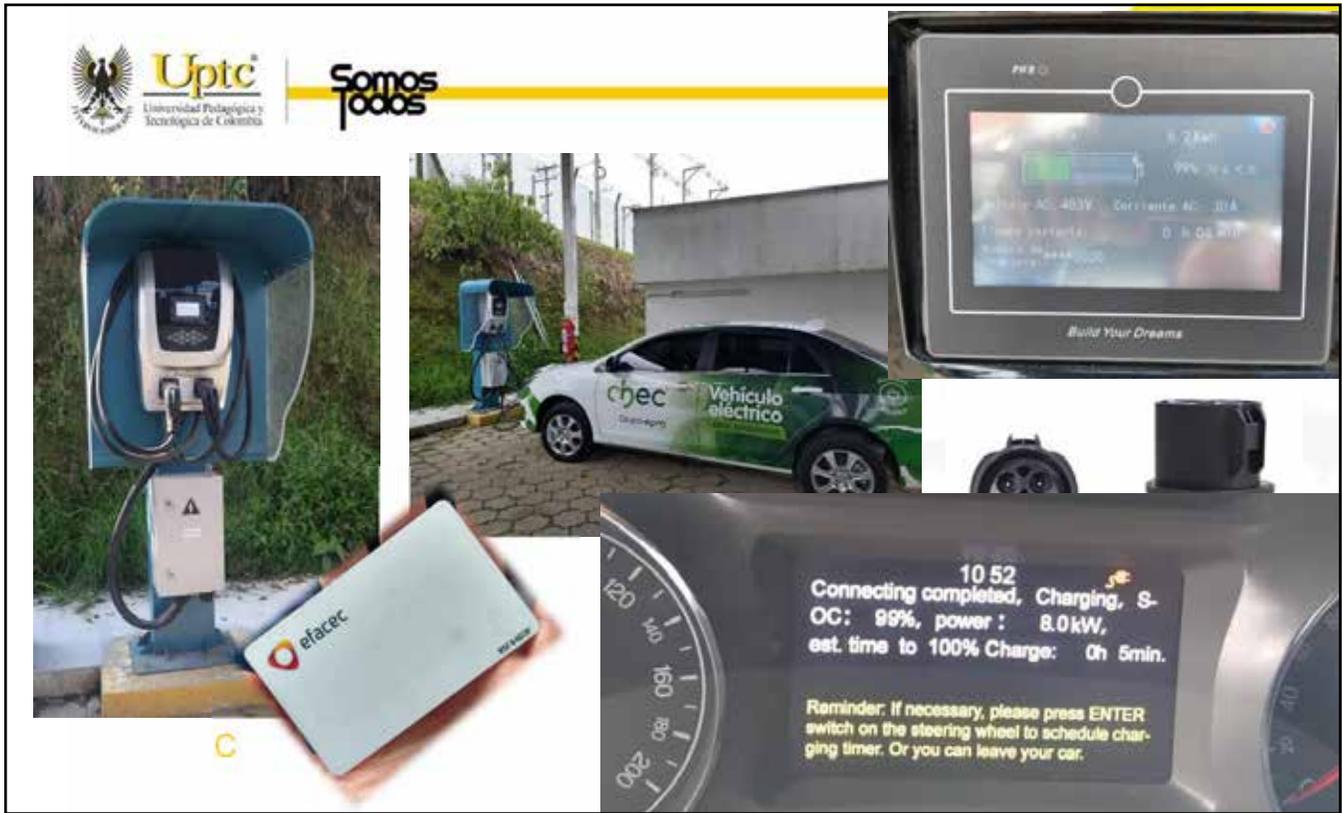
Valor kWh

Instrucciones de uso

1. Descarga la App: "Service Voltex" y regístrate.
2. Selecciona la estación de un punto de carga eléctrica utilizando una pantalla táctil.
3. Enlaza el cargador y cable de conexión.
4. Ingresa el código QR o el código de conexión.
5. Agrega tu tarjeta de crédito o método de pago para realizar el cobro al finalizar.
6. Haz clic en "cargar" y conecta tu vehículo. Utiliza el botón "Parar" para detener el proceso de conexión.

Universidad de la sabana

52



53



54



Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | **Somos Todos**

APLICACIONES .



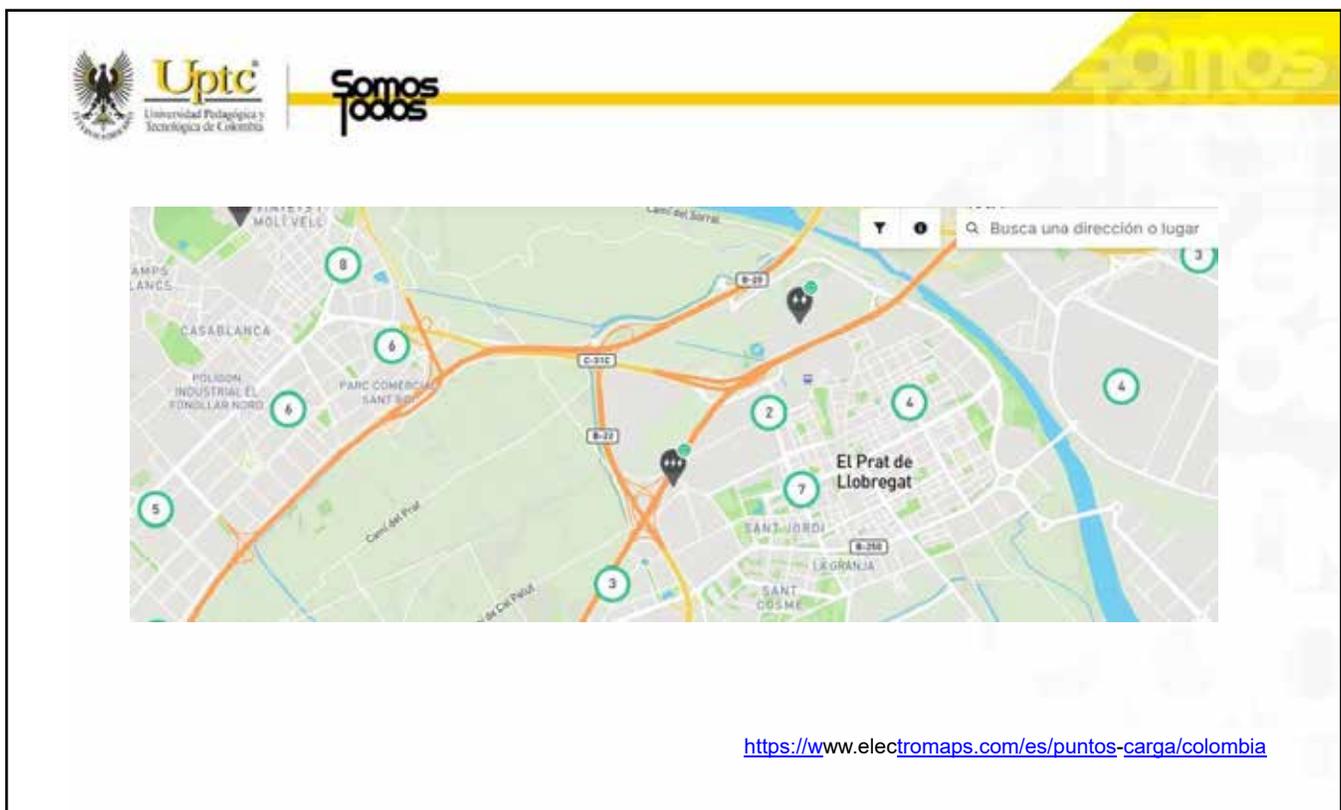
Terpel 4.4
En tu mano, a tu servicio.
Organización Terpel S.A.
#6 en Estilo de vida
★★★★★ 4.6 • 2.7k calificaciones
Gratis

ELECTROMAPS

- Bogotá**
27 puntos de recarga
- Medellín**
12 puntos de recarga
- Cali**
9 puntos de recarga
- Pasto**
6 puntos de recarga

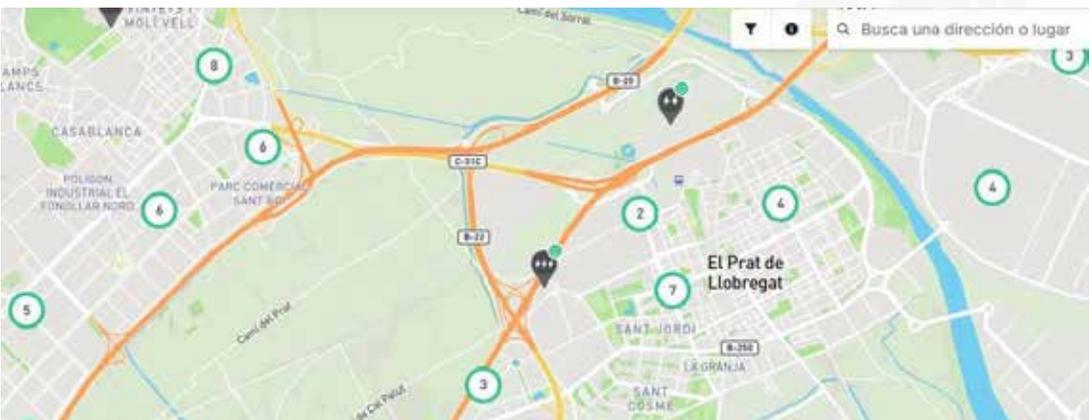
Operador .

55



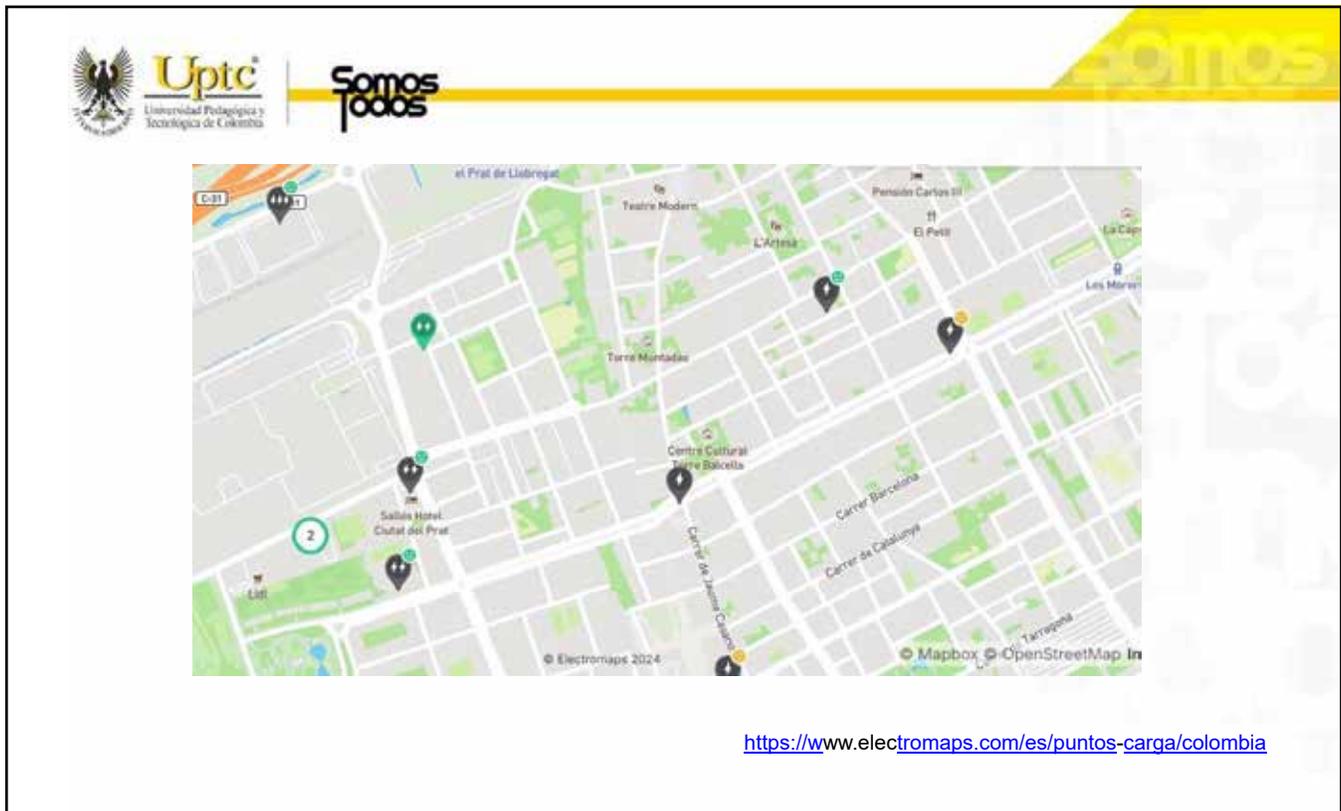
Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | **Somos Todos**

Busca una dirección o lugar

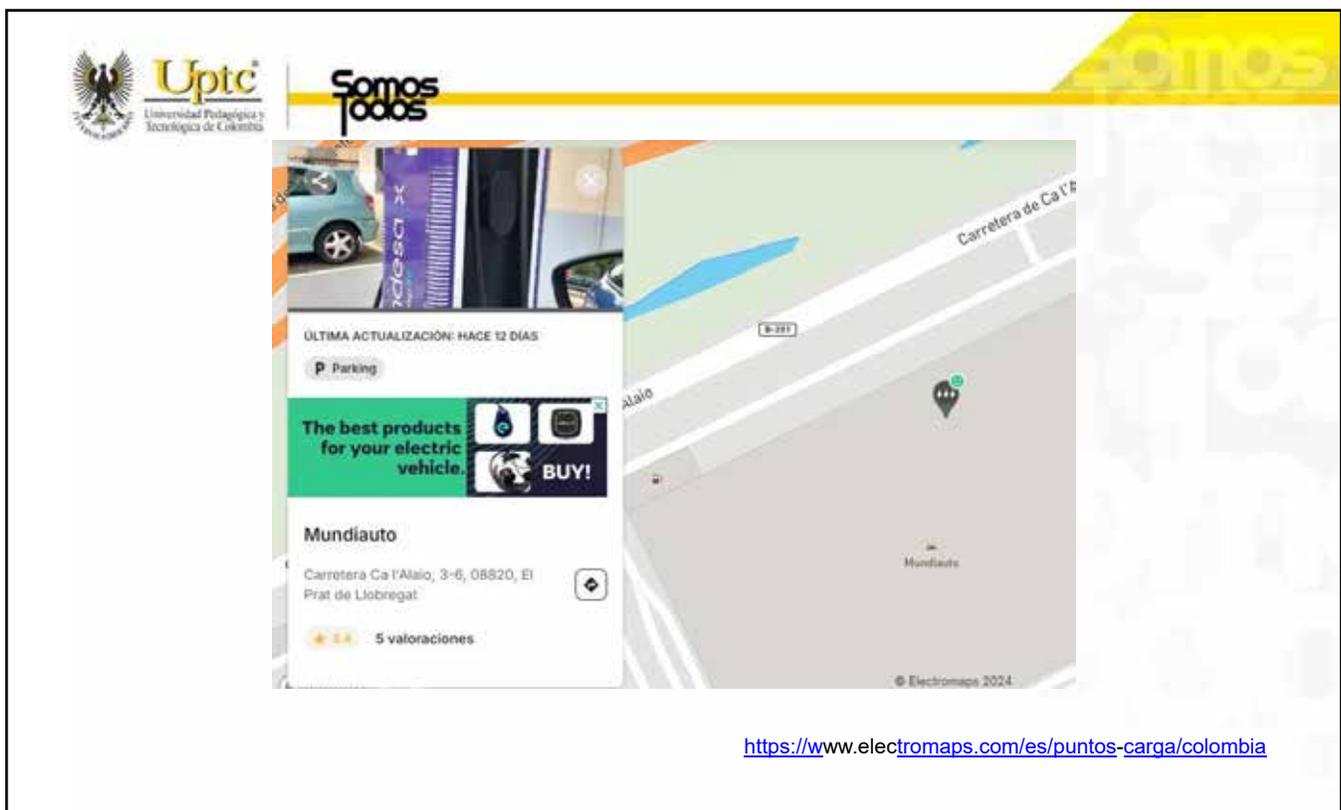


<https://www.electromaps.com/es/puntos-carga/colombia>

56



57



58

<https://www.electromaps.com/es/puntos-carga/colombia>

59

<https://www.electromaps.com/es/puntos-carga/colombia>

60



¿Cómo pagar la carga?

Para activar los puntos de recarga, gratuitos o de pago, tienes que **configurar algunas cosas**.

En primer lugar, **añade un método de pago** desde tu cuenta. En segundo lugar, **asegúrate de obtener un Electropass**: un llavero o una tarjeta habilitada para RFID que te dará acceso a muchos puntos de recarga.

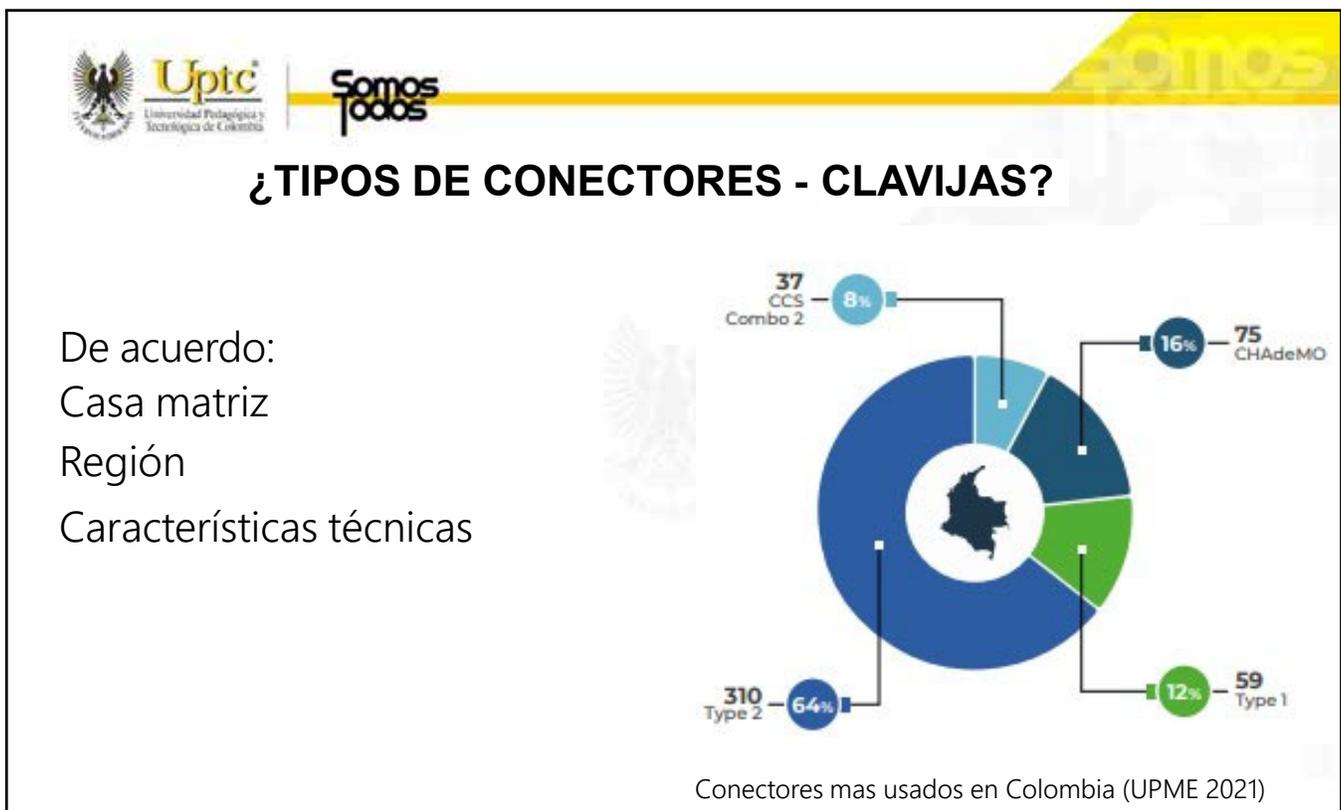
Tenga en cuenta también que, cuando añada un método de pago a tu aplicación Electromaps, te pedirá que **verifiques tu número de teléfono** para garantizar una seguridad óptima a nuestros usuarios.

Y, por último, **permite el acceso a tu ubicación**, ya que es necesario estar cerca del punto de recarga para cargar.

Eso es todo. Ya estás listo para cargar tu vehículo eléctrico.

<https://www.electromaps.com/es/puntos-carga/colombia>

61



¿TIPOS DE CONECTORES - CLAVIJAS?

De acuerdo:
Casa matriz
Región
Características técnicas

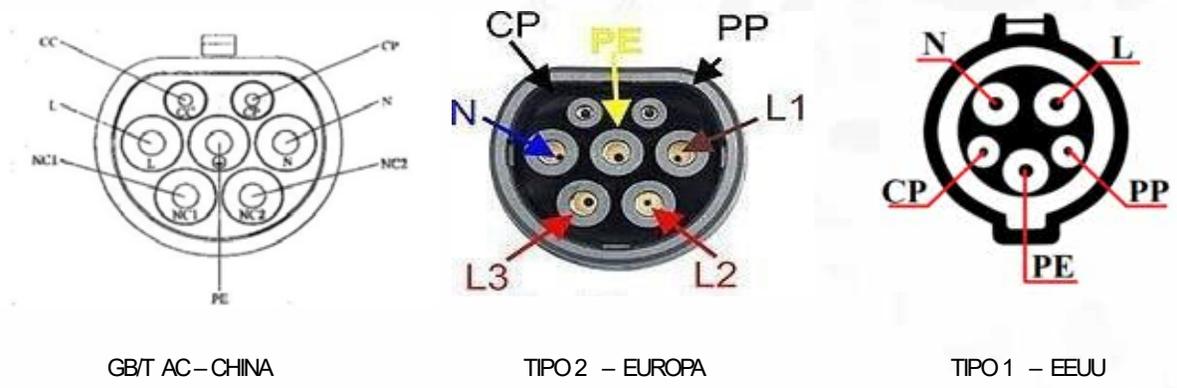
Conectores mas usados en Colombia (UPME 2021)

Conector	Cantidad	Porcentaje
Type 2	310	64%
CHAdeMO	75	16%
Type 1	59	12%
CCS Combo 2	37	8%

62



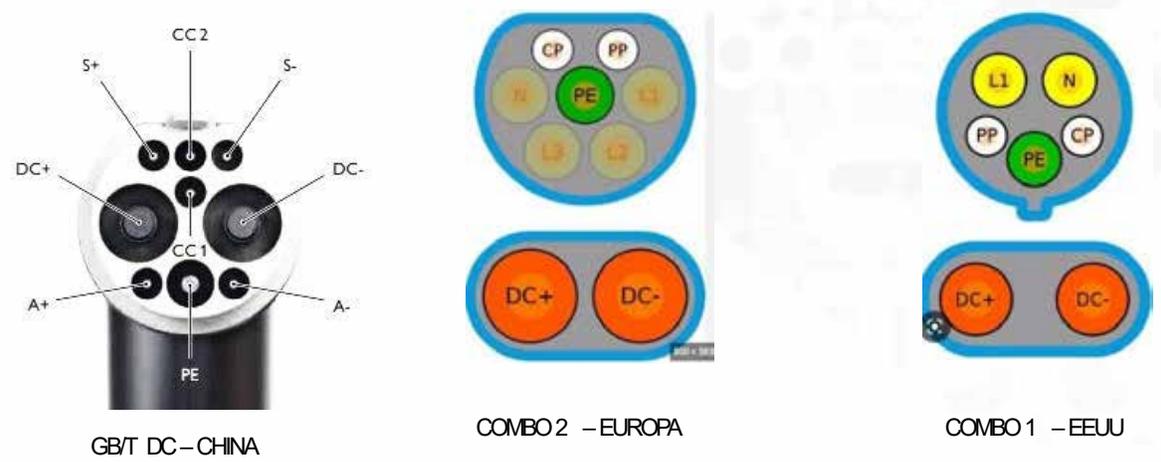
CONECTORES O CLAVIJAS PARA CARGA EN AC



63



CONECTORES O CLAVIJAS PARA CARGA EN DC



64



Somos
Todos

En la actualidad hay cuatro modos de conexión que permiten la carga del vehículo en la red eléctrica:

- Modo 1.**
- Modo 2.**
- Modo 3.**
- Modo 4.**

65



Somos
Todos

Modo 1. Carga mediante conexión directa a la red doméstica (CA 220V). Carece de protocolo de comunicación y método de seguridad. La capacidad de carga máxima está limitada a 2,3 KW. En China, está prohibida esta carga al ser insegura, riesgo de sobrecalentamiento



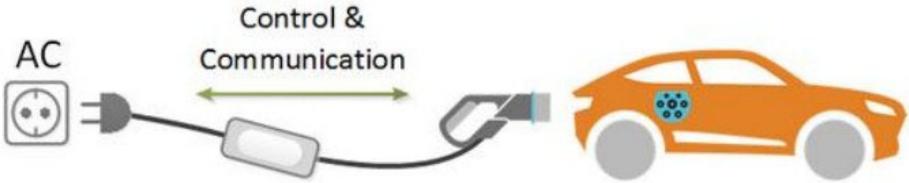
66



67



Modo 2. Conexión directa a la red doméstica (220VCA) con caja de control en el cable (ICCB). Otorgar cierta seguridad. Generalmente, alcanza una potencia de entre 1,3 KW y 7,4 KW. Tomacorriente no exclusivo



68



69

Modo 3. Carga mediante equipamiento EVSE en corriente alterna (CA), viene controlada por un protocolo de comunicación entre el equipo y el vehículo. Circuito dedicado. La potencia puede variar desde 3 KW hasta los 43 KW.

70



71

Modo 4. Carga mediante equipamiento EVSE en corriente directa (DC). La carga se produce en corriente directa desde el EVSE, en vez de en el convertidor que existe en el vehículo, que se utiliza cuando se carga en corriente alterna. La capacidad máxima de carga puede variar entre los 50 KW y los 175 KW , aunque algunos nuevos modelos alcanzan los 250 KW.

The diagram illustrates the Mode 4 charging process. It shows an AC power source connected to a charging station (EVSE) which converts the power to DC. A charging cable is connected to the station and an orange car. A double-headed arrow labeled 'Control & Communication' indicates the bidirectional communication between the charging station and the vehicle. The text below the diagram explains that in Mode 4, the charging is done in DC from the EVSE, bypassing the vehicle's internal converter, and that the maximum charging capacity can range from 50 kW to 175 kW, with some newer models reaching up to 250 kW.

72



LOS MODOS DE RECARGA

	Nivel 1 (AC)	Nivel 2 (AC)	Carga rápida (DC)	Carga ultra rápida (DC)
	Hasta 3,7 kW	7-22 kW	50 kW	100 kW
	5-16 hrs	1-5 hrs	20-75 mins	10-45 mins
	Alcance de 10-20 km por hora de carga	Alcance de 30-120 km por hora de carga	Alcance de 250-500 km por hora de carga	Alcance de ~1000 km por hora de carga

73

Conector	Schuko	Tipo 1 Yazaki SAE J1772	Tipo 2 Mennekes	Tipo 3 Scame EV	Combinado (CCS) IEC		CHAdeMO
					Combo 1	Combo 2	
Imagen							
Corriente	Monofásica	Monofásica CA	Monofásica y trifásica CA	Monofásica y trifásica	CC y CA	CC y AC	CC
Modos de recarga	1 y 2	2 y 3	2 y 3	1, 2 y 3	2,3 y 4	2,3 y 4	4
Tipo de recarga	Super lenta Lenta	Lenta (16 A) y Semi-rápida (80A)	Lenta (16 A) y Semi-rápida (63 A)	Semi-rápida	Lenta, semi-rápida y rápida	Lenta, semi-rápida y rápida	Rápida (125 A)
Modelos	Twizy Patinetes, motocicletas...	Nissan Leaf (2010) eNV200 Chevrolet Bolt Eléctrico	Nissan Leaf 2018 Renault ZOE BMW i3 Tesla S (compatible)	Pequeños fabricantes de microcoches	Tesla 3 Volkswagen e-golf		Nissan eNV200 & Leaf 2018 Mitsubishi Outlander

74



ALGUNOS FABRICANTES





- En potencias de 30 a 150 kW;
- Instalación en redes trifásicas (380V CA)
- Conexión con internet vía ,vía chip de celular, cable Ethernet o Wifi.
- Medición de energía integrado
- Hasta tres opciones de plugs (CCS-2, CHAdeMO y Tipo 2 CA) posicionados para facilitar el acceso
- Funciones de protección
- (IP65)



75



ALGUNAS MARCAS QUE VENDEN EVSE

WEMOB Wall

- Potencia de recarga: 3,7 kW (110V CA) o 7,4 kW (220V CA);
- Conexión con internet vía wifi
- Medición de energía integrado
- Plug Tipo 2 (europeo)
- Funciones de protección contra cortocircuito, sobrecorriente, sobretensión y falla de comunicación
- Resistente a chorros de agua, rayos UV y polvo (IP65)



76



Somos
Todos

ALGUNAS MARCAS QUE VENDEN EVSE

WEMOB Parking

- Recarga de dos vehículos eléctricos simultáneamente con hasta 22 kW cada uno.
- Instalación en cualquier tensión, monofásica, bifásica o trifásica
- Conexión con internet vía ,vía chip de celular, cable Ethernet o Wifi.
- Medición de energía integrado
- Plug Tipo 2 (europeo)
- Funciones de protección
- (IP65)



77



Somos
Todos

HACEB

<p>ENVÍO GRATIS</p>  <p>CONECTOR T1 10%</p>	<p>ENVÍO GRATIS</p>  <p>CONECTOR T2 10%</p>	<p>ENVÍO GRATIS</p>  <p>CONECTOR GBT 10%</p>
<p>Cargador portátil para carros...</p> <p>\$1.464.900 \$ 1.318.275 6000 MXN</p>	<p>Cargador portátil para carros...</p> <p>\$1.464.900 \$ 1.318.275 6000 MXN</p>	<p>Cargador portátil para carros...</p> <p>\$1.464.900 \$ 1.318.275 6000 MXN</p>

78

HACEB

ENVÍO GRATIS

Cargador de pared para carros...

\$-3.107.900
\$ 2.797.200

ENVÍO GRATIS

Cargador de pared para carros...

\$-3.107.900
\$ 2.797.200

ENVÍO GRATIS

Cargador de pared para carros...

\$-3.107.900
\$ 2.797.200

79

MANUAL DE USUARIO E INSTALACIÓN ESTACIÓN DE CARGA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

ELECTRIC CHARGING VEHICLE STATION

Lea detenidamente estas instrucciones de uso e instalación antes de encender u operar su producto y guárdelas como referencia para el futuro.

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
JMA T1 F2	EDC VE T1 F2 220V 7.5kW 32A
JMA T1 F1	EDC VE T1 F1 220V 3.5kW 16A
JMA-T1-F1	EDC VE T1 F1 120V 3.5kW 32A
JMA-T2-F1	EDC VE T2 F1 120V 3.5kW 32A
JMA-T2-F2	EDC VE T2 F2 220V 7.5kW 32A
JMA-T2-F1	EDC VE T2 F2 220V 3.5kW 16A
JMA-GB-F2	EDC VE GB F2 220V 7.5kW 32A

NOTA: Las imagenes relacionadas son de apoyo, el producto puede sufrir variaciones sin previo aviso

Tipo de puerto según origen del vehículo

N. América

J1772 (Tipo 1)

Japón

J1772 (Tipo 1)

UE y otros países

Mennekes (Tipo 2)

China

GB/T

80



81

This slide is titled 'ABB CARGADORES DE PARED TERRA AC'. It features a list of technical specifications and a photograph of the ABB charging station. The list includes: Medidor de energía incorporado; Una sola fase hasta 7.4 kW / 32 A; Tres fases hasta 22 kW / 32 A; Cable del tipo 1 y tipo 2; Autenticación vía App; IP54, IK10; and Sobrecorriente, Sobretensión y subtensión, Fallo a tierra, Protección contra sobrecargas. The photograph shows a white ABB wall-mounted charging station with a black cable plugged in and three green indicator lights on the right side. The slide includes logos for UPTC and 'Somos Todos' at the top left, and a yellow banner with the word 'Somos' at the top right.

82



Somos
Todos

ALGUNAS CARGADORES DE PARED WALLBOX PULSAR

- Capacidad de carga de hasta 22 kW.
- Conexión inteligente a través de Wi-Fi o Bluetooth y accede a la app myWallbox para controlar el cargador con facilidad.
- Disponible con mangueras de tipo 1 y tipo 2 y GB/T
- Grados de protección IP54 e IK08.
- Toma de tierra de protección integrada
- Detección de corriente residual



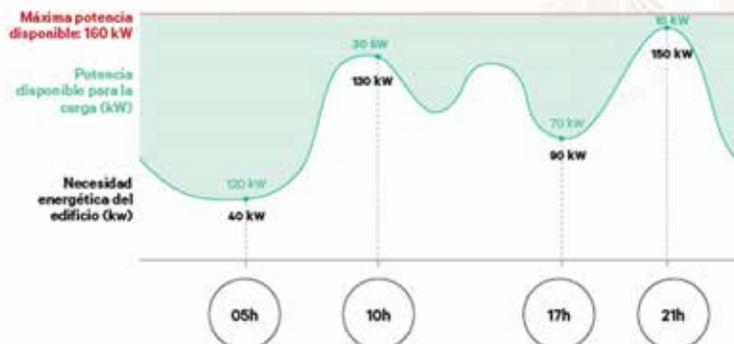
83



Somos
Todos

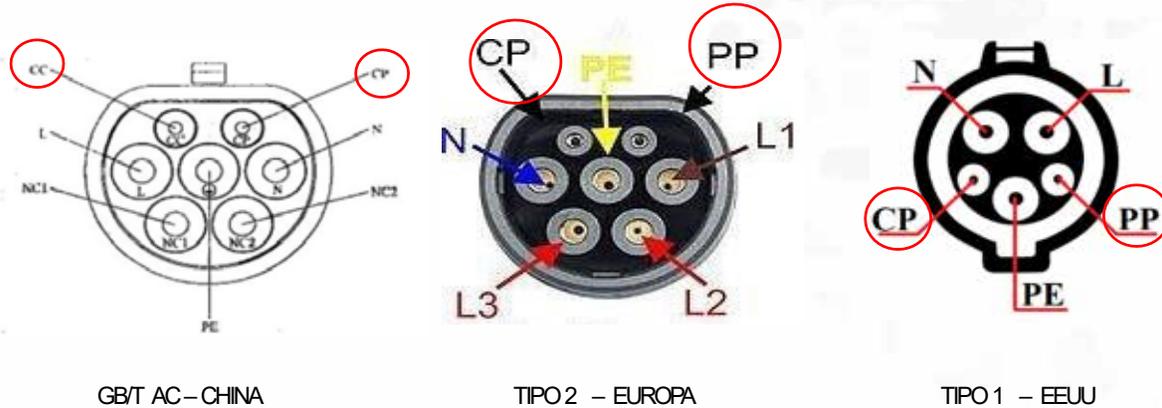
WALLBOX COMMANDER 2

- Capacidad de carga de hasta 22 kW.
- Conectividad 4G de fábrica y las opciones de Ethernet y Wi-Fi
- Protección IP54 e IK10,



84

Piloto de control CP y piloto de proximidad PP



85

Piloto de control CP

Es una señal eléctrica que proviene del (EVSE). Realiza las siguientes funciones:

- Verifica que el vehículo esté presente y conectado.
- Permite la energización/desenergización del suministro.
- Transmite la clasificación actual del equipo de suministro al vehículo.
- Supervisa la presencia de la tierra del equipo.
- Establece los requisitos de ventilación del vehículo.

86



Somos
Todos

Piloto de control CP

- Vehículo desconectado, cuando el nivel positivo de la señal de comunicación sea de 12 V.
- El conjunto de cables está conectado tanto al EV como al EVSE, donde el nivel de voltaje positivo es de 9 V.
- El vehículo está listo para recibir energía, el nivel de voltaje positivo es de 6 V.

El EVSE envía información del ciclo de trabajo de la señal de comunicación al EV sobre la corriente máxima soportada. En consecuencia, el sistema de gestión de la batería del vehículo eléctrico interpreta la señal del piloto de control para limitar la tasa de carga.

87



Somos
Todos

Piloto de control CP



A



B



COD



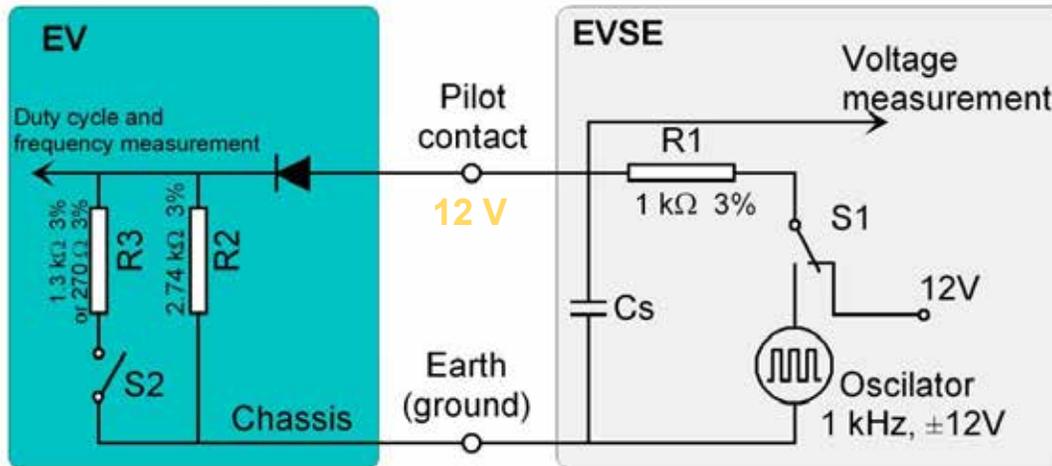
EOF

88



Somos
 Todos

Piloto de control CP

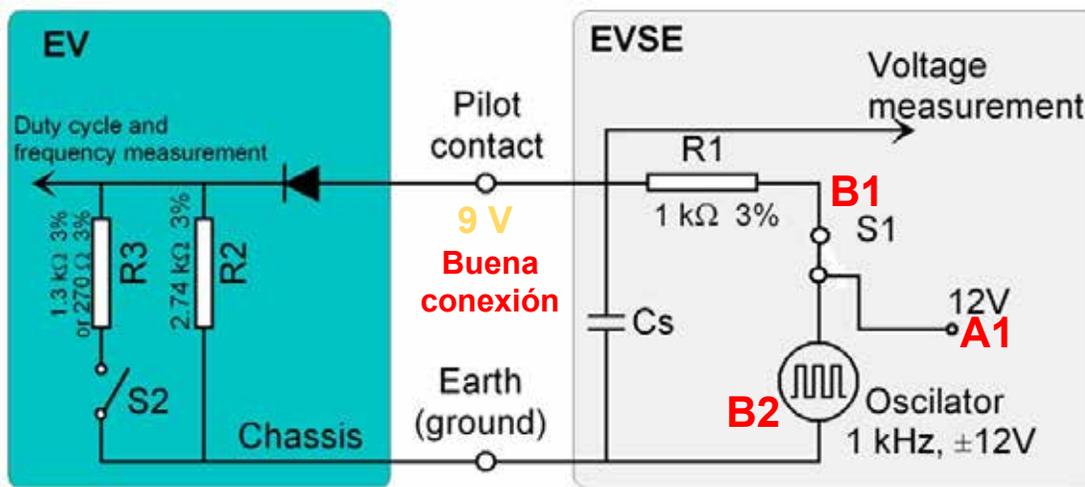


89

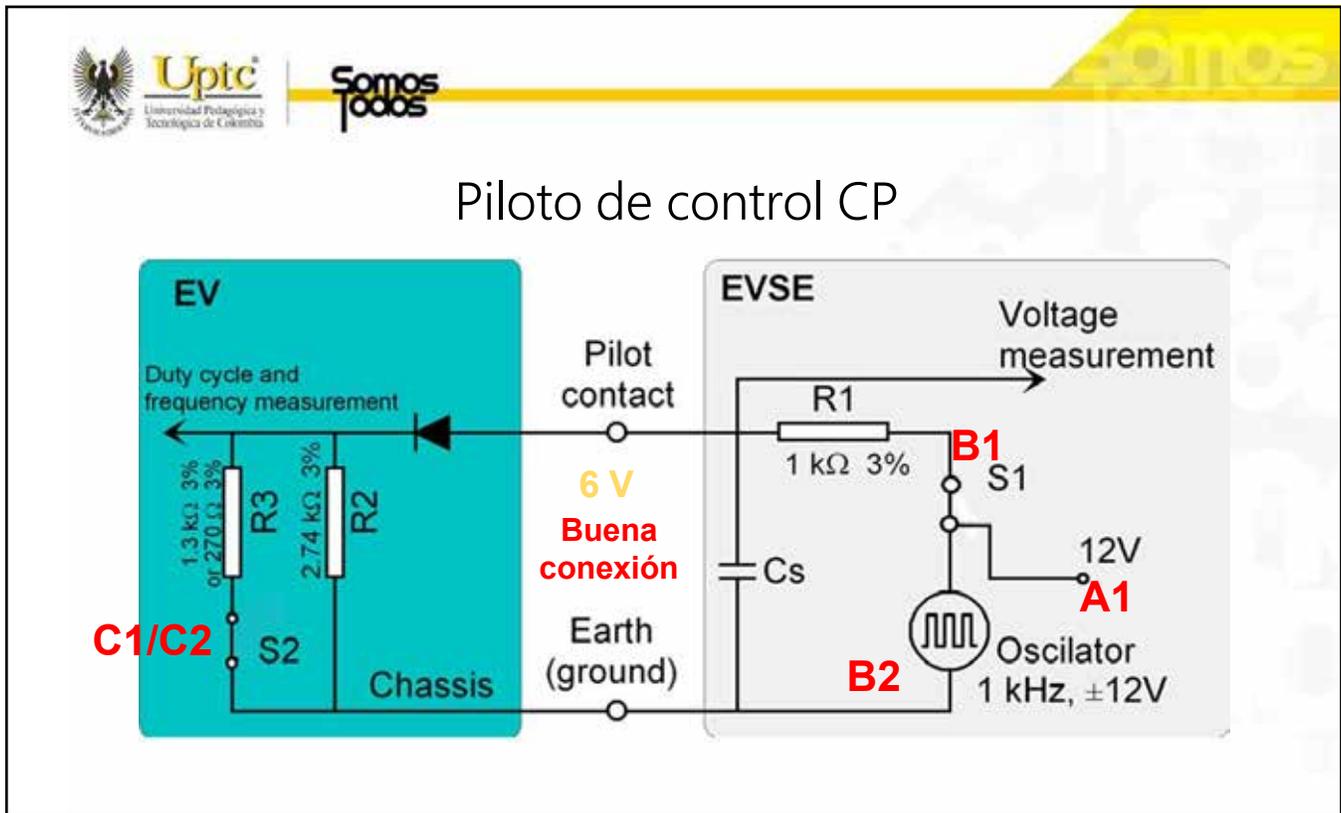


Somos
 Todos

Piloto de control CP



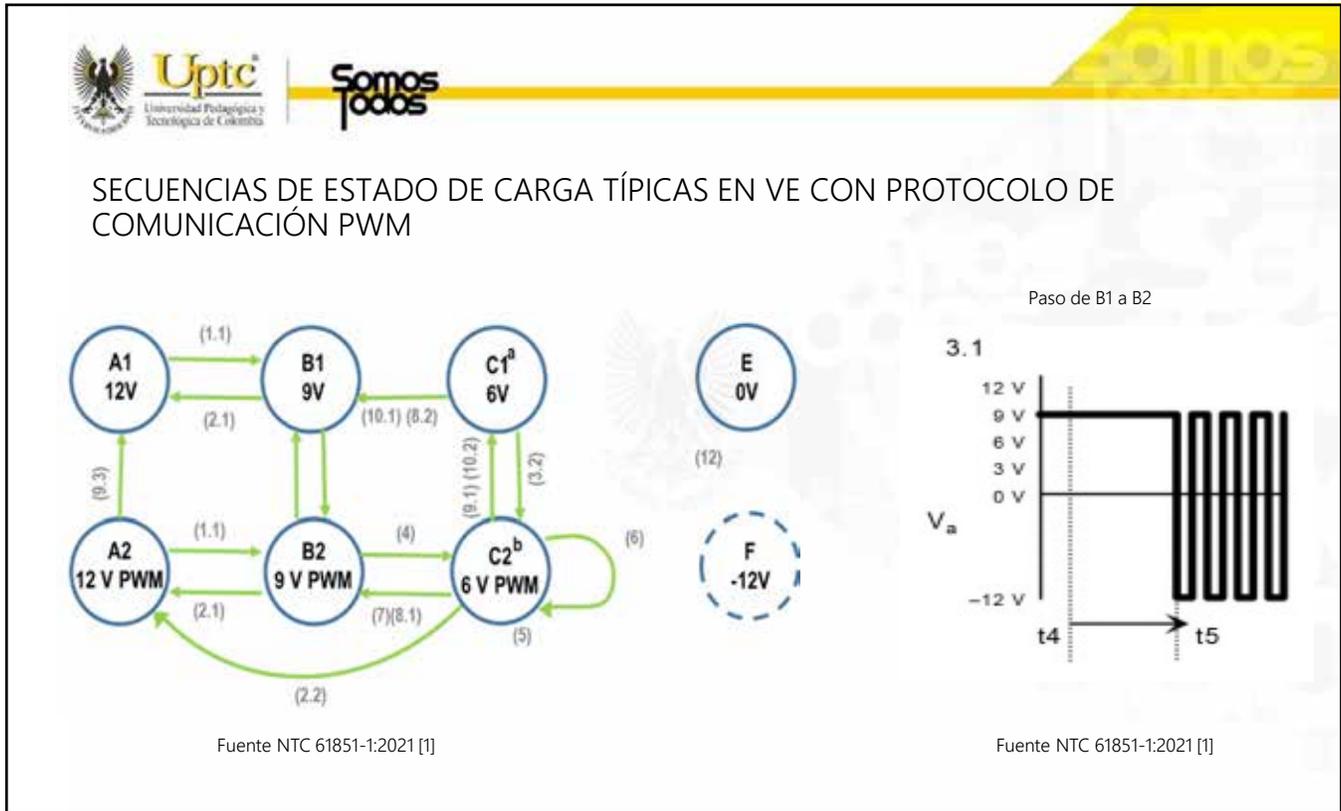
90



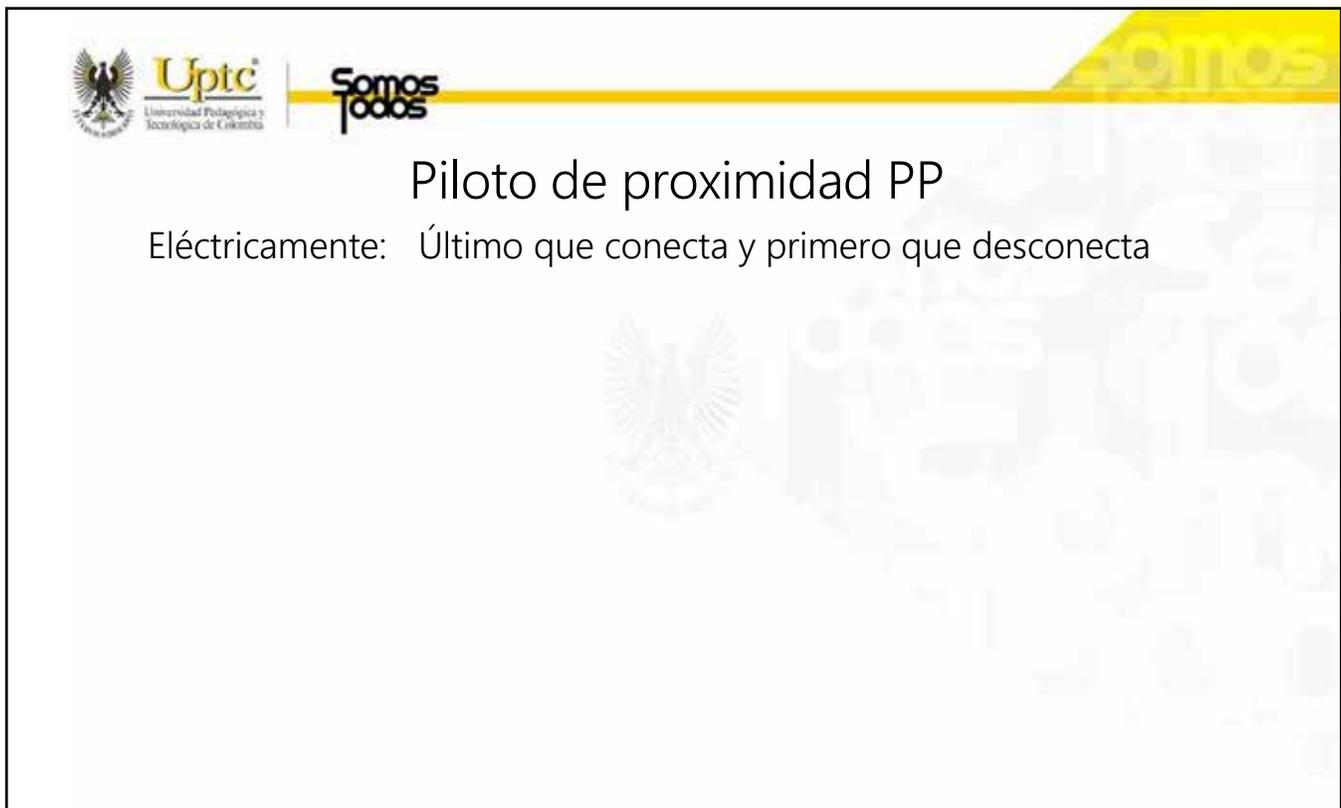
91

ESTADO DE CARGA	VOLTAJE NOMINAL [VDC]	DESCRIPCIÓN
A	12.0	Vehículo no conectado
B	9.0	Vehículo conectado pero no disponible (listo) para recibir la carga de energía.
C	6.0	Vehículo conectado, listo para aceptar energía (cargando). EVSE sin ventilación requerida.
D	3.0	Vehículo conectado, listo para aceptar energía (cargando). EVSE con ventilación requerida.
E	0	EVSE desconectado, no hay energía en el EVSE, Error, cortocircuito entre el piloto de control y el conductor de protección. El sistema de alimentación de VE desprende / desbloquea el tomacorriente en un máximo de 30 s, si la hubiera.
F	-12.0	Este estado se fija intencionadamente por el sistema de alimentación VE para señalar una condición de falla, por ejemplo: • se necesita mantenimiento del sistema de alimentación de VE. El sistema de alimentación de VE desprende / desbloquea el tomacorriente en un máximo de 30 s, si la hubiera.

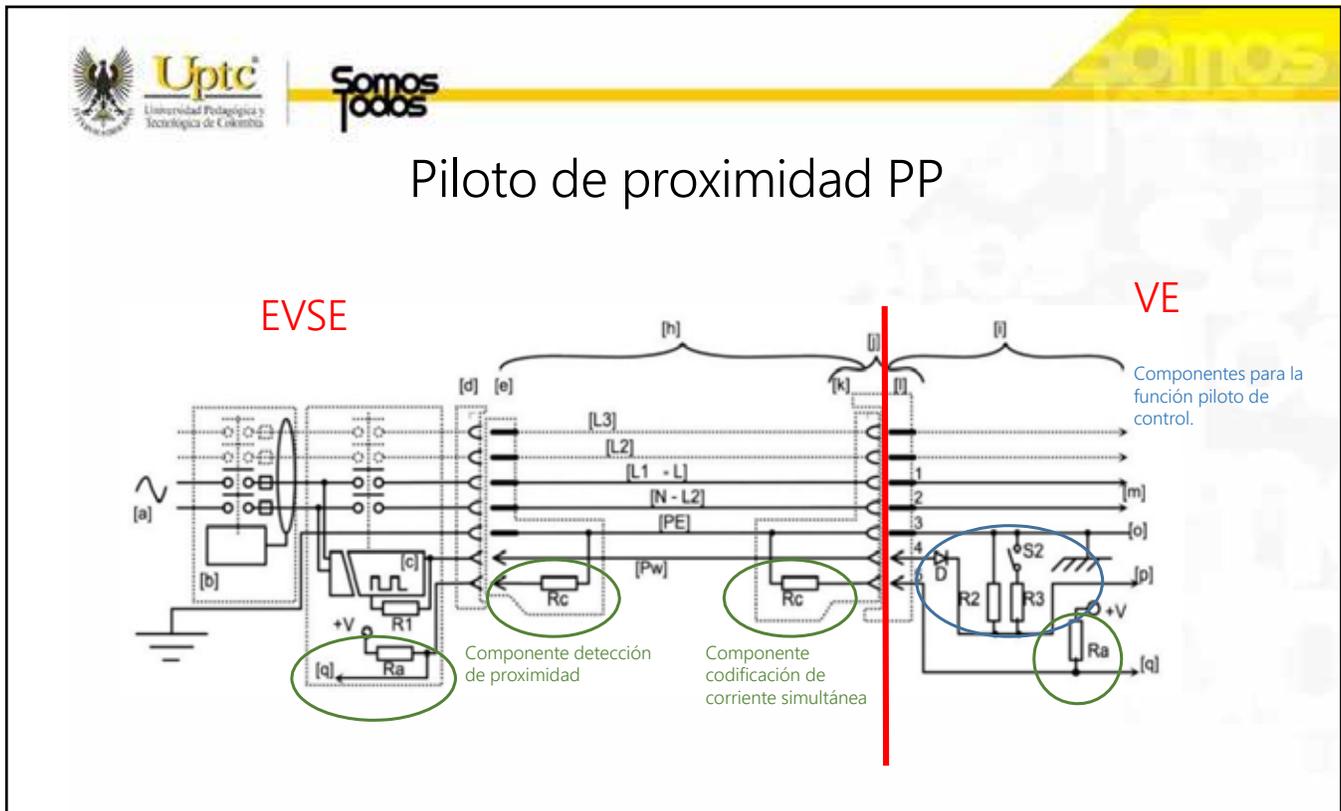
92



93



94



95

ENSAYOS EN ESTACIONES DE CARGA (ESVE)

96



Somos
Todos

¿POR QUÉ ENSAYAR LOS EVSE?

- Seguridad de los usuarios
- Medición del rendimiento de la estación
- Se usan usualmente en exteriores



97



Somos
Todos

NORMAS

IEC 61851-1:2017: Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales
IEC 60364-7-722:2018: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-722: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Suministro del vehículo eléctrico y cualquier documentación relacionada con la estación de carga.

98



Somos
Todos

¿CUÁNDO PROBAR LOS EVSE?

→ Inmediatamente después de la instalación para garantizar que funcionen en las debidas condiciones de seguridad y ofrecen el rendimiento necesario.

- ◆ Mantenimiento
- ◆ Detectar fallas
- ◆ Después de reparaciones.

99



Somos
Todos

REQUISITOS DE INSTALACIÓN SEGÚN RETIE

R.20.7.2: En la instalación se deben cumplir los preceptos de la norma **IEC 61851-1** o de la sección 625 de la norma **NTC 2050**, especialmente los siguientes:

a. Los cargadores de baterías de vehículos eléctricos **deben ser revisados técnicamente** con la periodicidad recomendada por el productos o por lo menos una vez al año si el productor no determina la frecuencia de revisión, para validar su funcionalidad.

b. En los modos de carga 3 y 4 deben tomarse las precauciones para prevenir la alimentación accidental del VE al punto fijo de alimentación.

c. Separación Eléctrica. Una fuente no puesta a tierra que abastece un vehículo eléctrico, debe tener una separación simple.

100



Somos
Todos

¿CÓMO PROBAR LOS EVSE?

- ◆ Inspección visual
- ◆ Ensayos de seguridad
- ◆ Ensayos funcionales

101



Somos
Todos

Inspección visual: Se debe prestar especial atención al estado de los conectores y los cables de conexión.



Los cables de carga de las estaciones se pueden ir dañando con el uso y ello aumenta el riesgo de que los usuarios sufran descargas eléctricas.

102



Somos
Todos

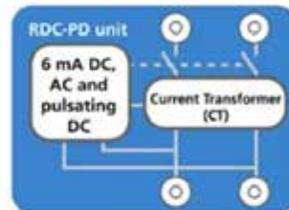
Pruebas de seguridad:

- Prueba de protección a tierra (Prueba de tierra de protección).
- Medición de resistencia del conductor de protección (RPE).
- Prueba de tensión táctil.
- Prueba de tiempo de activación de falla de conexión a tierra: (RCD/GFCI o RDC-DD).
- Medición de corriente de activación de falla de conexión a tierra.
- Medición de la corriente de disparo por defecto a tierra.



RCD (dispositivo de corriente residual)

RDC-PD Pulsating DC unit



RDC-DD (dispositivo de detección de corriente continua residual):

103



Somos
Todos

Pruebas de seguridad:

- Medida de puesta a tierra de seguridad: Se verifica si hay un circuito abierto en la conexión a tierra (masa) o si hay tensión en la conexión a tierra.

104



Somos
Todos

Pruebas de seguridad:

Además, los adaptadores disponen de una función de medida previa de PE manual, lo que permite medir tensiones peligrosas en el PE antes de realizar cualquier otra medición del punto de carga. Si esta medida no se supera, deben detenerse las mediciones debido a que pueden existir tensiones peligrosas en el PE

Además, los fallos se deben investigar y corregir antes de continuar. Los adaptadores también integran otras dos mediciones manuales: error de CP, que simula un error en el circuito del piloto de control; y error de PE, que produce una desconexión del circuito de PE. Ambas mediciones garantizan la desconexión correcta de la salida del punto de carga

105

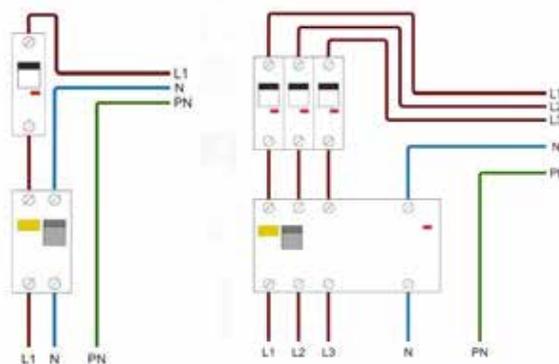


Somos
Todos

Interruptores con Detección de Falla a Tierra

Los interruptores con detección de falla a tierra (RCD) son dispositivos diseñados para evitar choques eléctricos accidentales o electrocución evitando el paso de la corriente a tierra.

Una falla a tierra ocurre cuando la corriente eléctrica no completa su circuito, sino que pasa a tierra en un lugar inesperado.

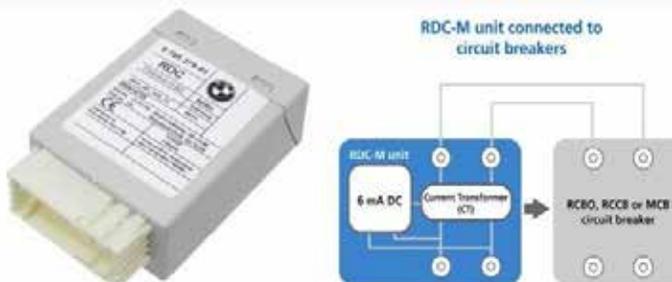


106

RDC-M (monitor de corriente continua residual): Este es uno de los dos tipos permitidos de RDC-DD. Controla la corriente residual de CC y normalmente está conectado a un dispositivo de conmutación independiente de forma mecánica o eléctrica.

El fabricante del EVSE debe integrar los RDC-M en un EVSE.



The diagram shows an RDC-M unit connected to a circuit breaker. The RDC-M unit is a small, rectangular device with a 5 mA DC output and a Current Transformer (CT). It is connected to the circuit breaker, which is labeled as RCBO, RCCB or MCB circuit breaker.

107

Ensayos funcionales

- Verificación del piloto de proximidad (PP).
- Verificación del piloto de control (CP):



A: no hay ningún vehículo conectado

B: hay un vehículo conectado, no está listo para cargar

C: hay un vehículo conectado que está listo para la carga, no se necesita ventilación

D: hay un vehículo conectado que está listo para la carga, se necesita ventilación

E: no hay alimentación

F: error

108



Somos
Todos

Verificación del piloto de proximidad (PP).

- Los EVSE de los modos 2, 3 y 4 cuenta con el piloto de proximidad (PP), que a veces se denomina "enchufe presente" (vehículo presente y conectado correctamente).
- También garantiza que el EV no pueda desplazarse mientras la carga está en curso.
- En los EVSE (estándar en 62196), la línea PP tiene una función secundaria que indica la tasa de carga máxima admitida por el cable de carga, que puede ser inferior a la tasa de carga máxima disponible en el EVSE.



109



Somos
Todos

Verificación del piloto de control (CP).

Mediante esta medida se simulan los estados A, B, C, D, E y F del CP del vehículo eléctrico (Control del proceso de carga). Seguidamente, el comprobador toma una lectura del estado del vehículo eléctrico para confirmar que responde correctamente.

En la comprobación del CP también se indica la corriente máxima que el EVSE pone a disposición del VE.

110



Somos
Todos

Pruebas de certificación:

Adicionalmente se requieren:

- Determinación de la caída de voltaje en los conductores.
- Pruebas de resistencia del aislamiento
- Pruebas de impedancia de bucle de tierra
- Medición del tiempo de disparo para dispositivos de protección



111

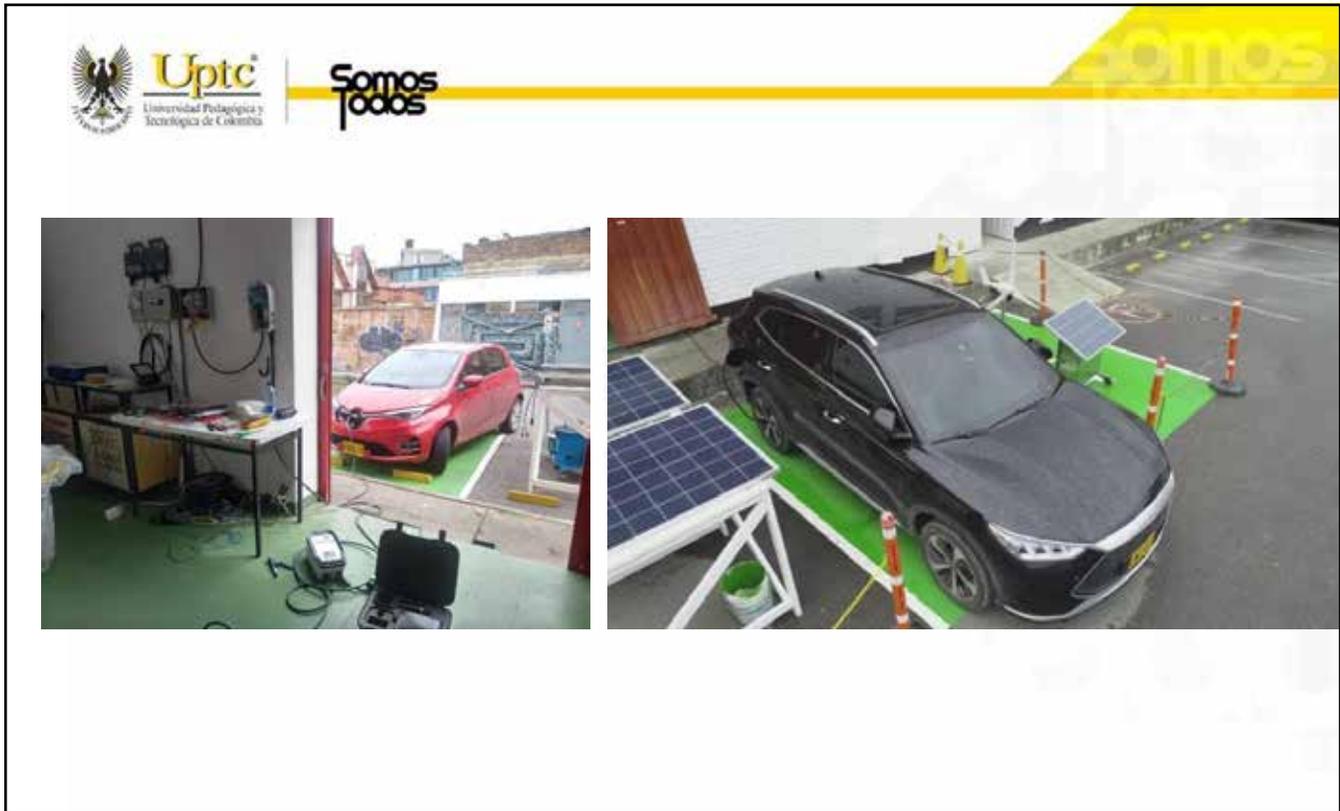


Somos
Todos

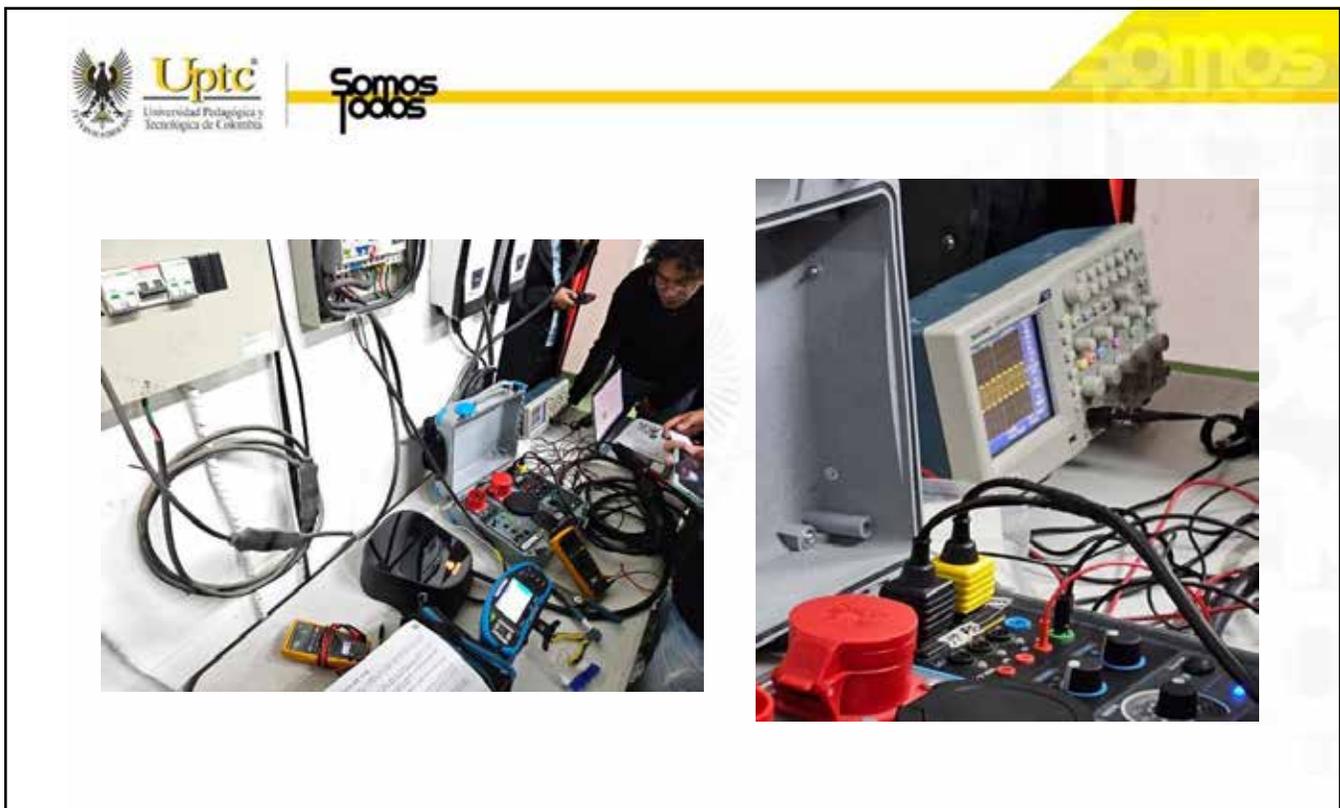
UPTC Duitama



112



113



114

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | **Somos Todos**

OPORTUNIDADES PARA LA REGIÓN

- Estandarizar ensayos e instalaciones
- Formación de talento humano capacitado para instalación y ensayos EVSE
- Apoyar a la región en la prestación de servicios de ensayos a las estaciones de carga
- Protección del consumidor

Transición energética y movilidad eléctrica

115

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia | **Somos Todos**

Ensayos

1. Prueba preliminar de la protección de puesta a tierra y tensiones VLN VLT.
2. Verifica estados del piloto de control CP
3. Simula los errores

116



EQUIPOS DE PRUEBAS

117



Fluke FEV100



**Conector tipo 1, nivel 1 o nivel 2.
Modo 2 – modo 3**

Emula la presencia de un vehículo eléctrico.

118

HT INSTRUMENTSEV-TEST100



Compatible con :

- Modo 2 y modo 3
- Conector tipo II

Emula la presencia de un vehículo eléctrico.

119

Megger



EVCA210
Modo 3 conector
tipo 1 ó tipo 2



Medidor
multifunción
MFT-X1



EVC300

120



KIT: METREL MI3155 EV TESTER + A1631



Metrel MI 3155 EV Tester



A 1631 Kit



A 1632 Kit

121



KIT: METREL MI3155 EV TESTER + A1631

Metrel MI 3155 EV Tester

→ Medidor multifunción estrella avanzado de Metrel.



Metrel MI 3155 EV Tester

A 1631 Kit



A 1631 Kit

El analizador A 1632 eMobility es un accesorio especial con conexiones de tipo 1 y tipo 2.

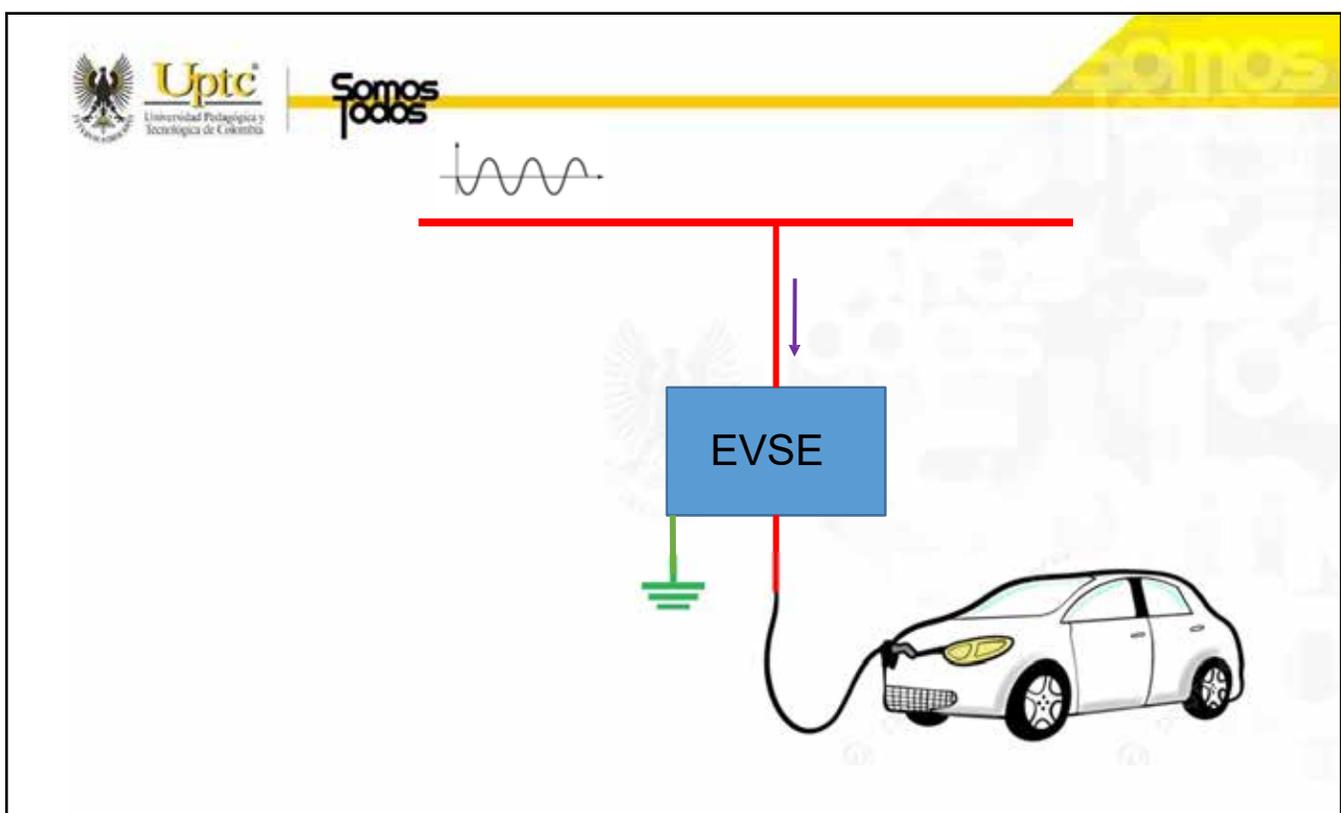
- Comprobador de las funciones de seguridad de cables de vehículos eléctricos de modo 2.
- Simulación de errores de corriente y comprueba la seguridad eléctrica de cables de carga de vehículos eléctricos de modo 2 y modo 3.

122



LOS EVSE Y LOS EFECTOS EN EL SISTEMA ELÉCTRICO

123



124

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Somos Todos

Modelo: EDC BT2
 EDC VE AR T2F2 NR
 SAP 30000976
 T1205124
 Numero de fases: 2
 Modo de carga: 3
 Tension nominal: 208-240 V
 Tension Max-Min: 200-257 V
 Rata de carga Max: 32A
 Fabricante: ELECTROCONTROL S.A.S
Potencia Max: 7 Kw
Factor de potencia: >0.9
Dist. Armonica: <23%
 Conector Tipo: 2

Diagram showing a 3-phase AC supply connected to a charging station, which is connected to an electric vehicle. A sine wave is shown above the supply lines, and a graph of power factor is shown next to the station.

125

Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Somos Todos

AC Electric Vehicle Wall Mounted Charging Box

Model: EVA280K5/ST
 Manufacturing Date: 2017-08-02
 Serial No: 010448L#1760256606

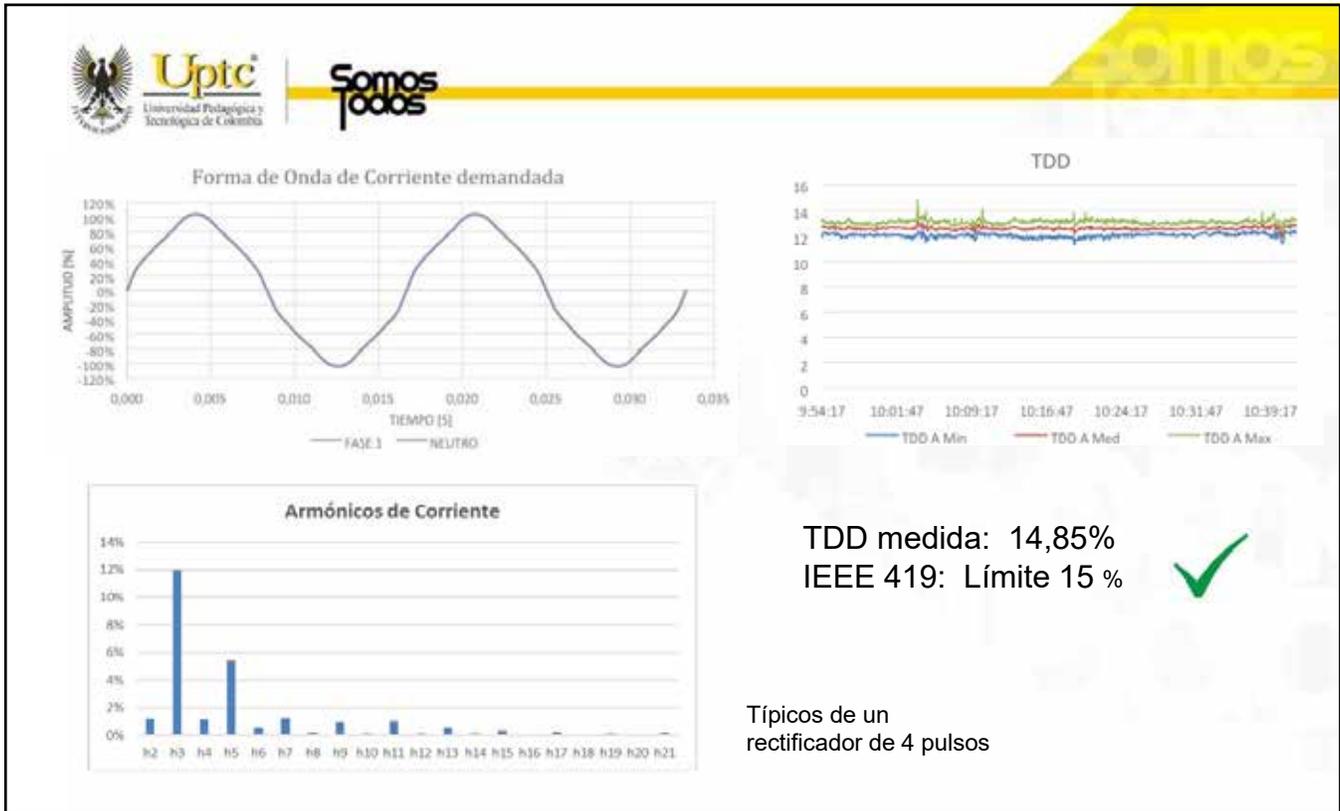
Input voltage: 3-Phase 480VAC	Output voltage: 3-Phase 480VAC
Input current: Max 35A	Output current: Max 48A*2
Rated output power: 80kW	Frequency: 60Hz
Degree of protection: IP55	Total weight: 30kg

Manufacturer: BYD Auto Industry Company Limited
 Tel: +86-755-2386 0808
 Fax: +86-755-8993 7043
 Htp: //www.byd.com

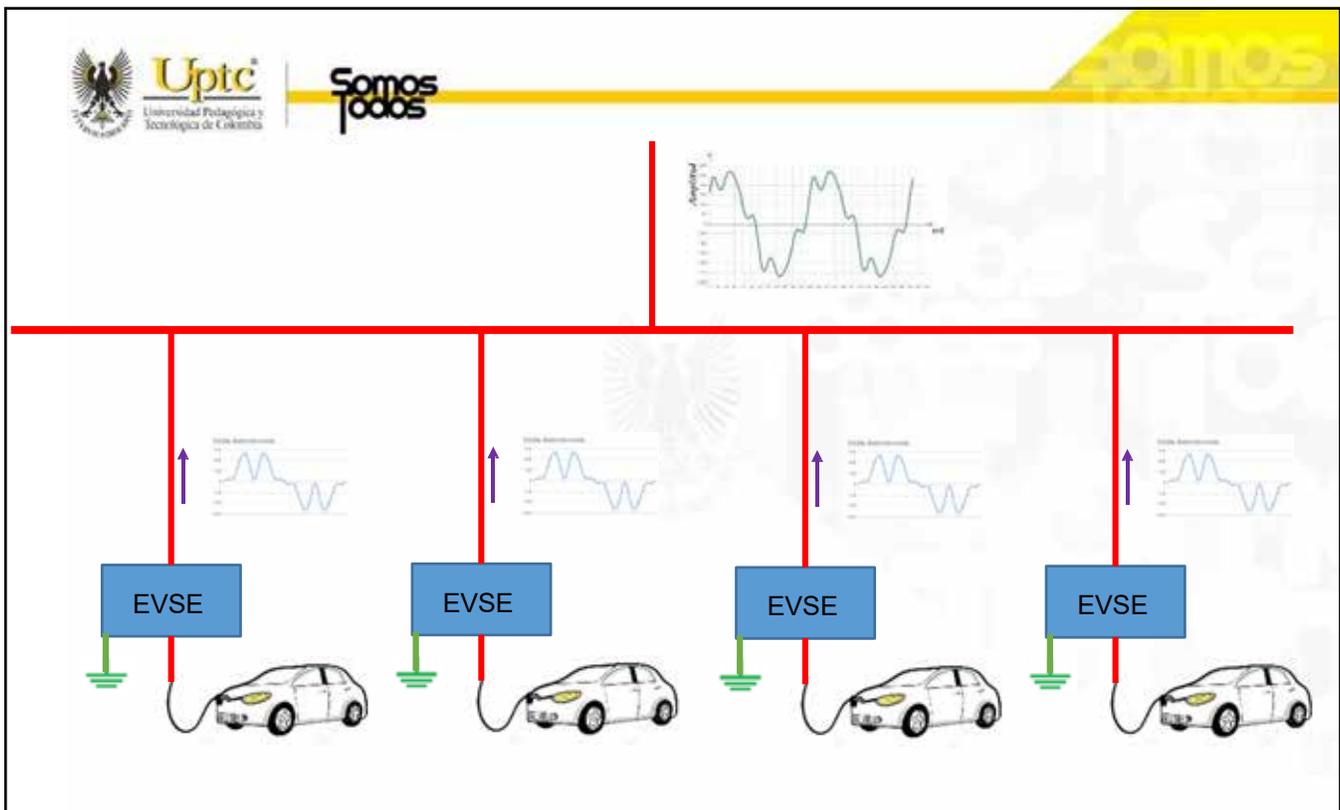
Parámetros	Min.	Prom.	Máx.	Perc. 95%
Potencia Activa (kW)	8,48	8,59	8,86	8,64
Potencia Reactiva (kVAr) Cap	0,04	0,75	1,24	0,72
Potencia Aparente (kVA)	8,60	8,73	9,04	8,78

Diagram showing the relationship between kW, kVAr, and kVA. kW is the active power, kVAr is the reactive power, and kVA is the apparent power. The power factor (FP) is 0,98 Cap.

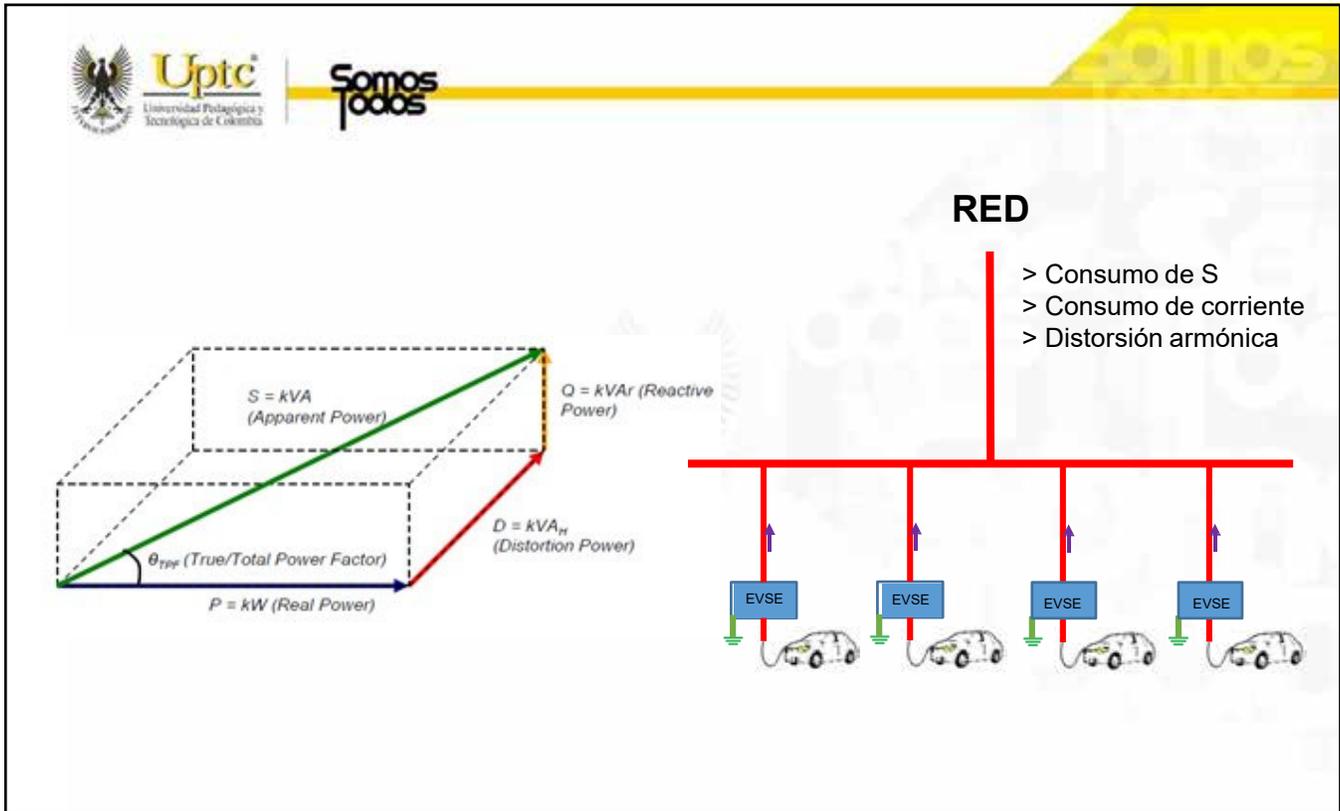
126



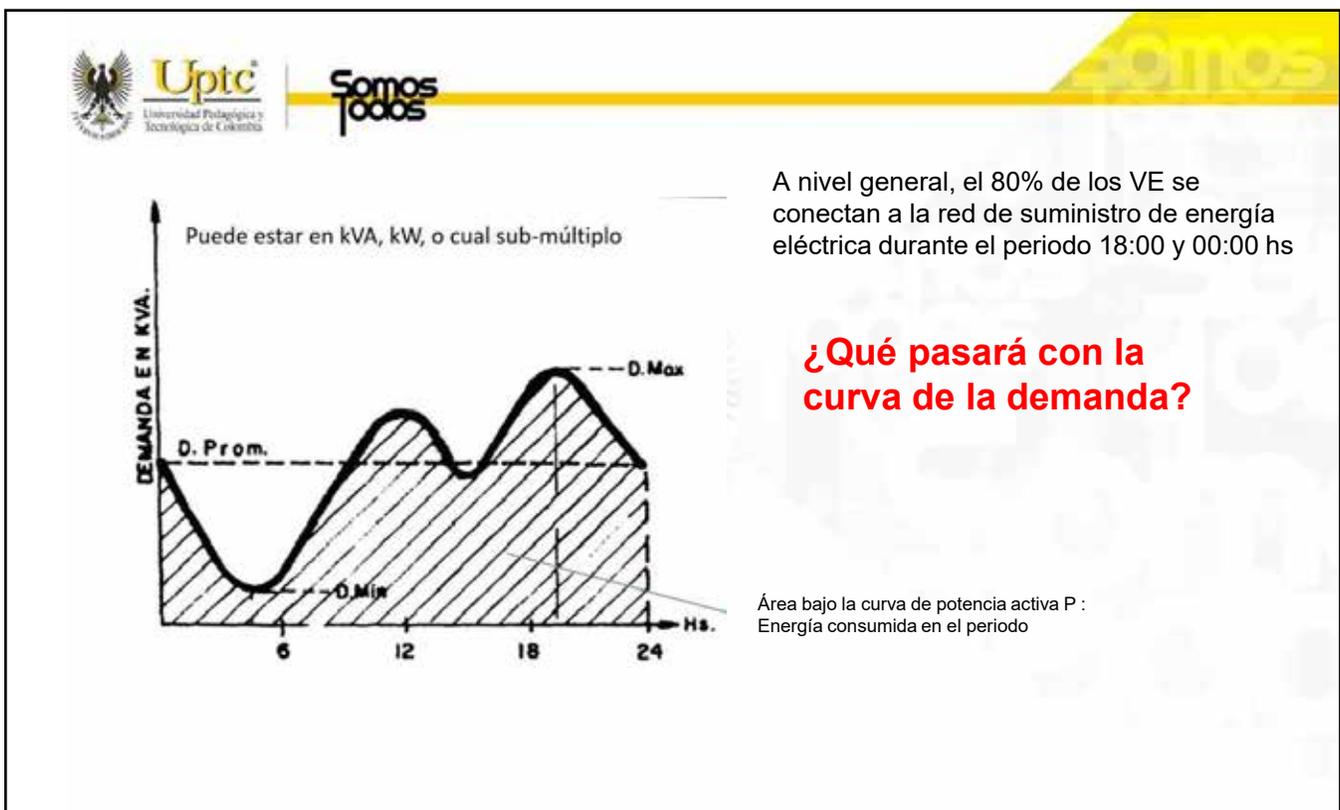
127



128



129



130



131



132



Somos
Todos

6. DESAFIOS PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Generación
- Capacidad de transformadores.
- Capacidad de conductores.
- Disponibilidad de generación.
- Perfiles de tensión.
- Coincidencia con demanda máxima.
- Aplanar la curva de la demanda con tarifas de energía en diferentes horarios
- Reconfiguración de circuitos (alimentadores, zonas, áreas)
- Nuevos circuitos exclusivos para EVSE.

133



Somos
Todos

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Contacto:

3007775656

juan.castrogaleano@uptc.edu.co
cifad@uptc.edu.co

134