



Calidad y confiabilidad, esenciales en los cargadores para autos eléctricos

La infraestructura para la electricidad está bien establecida, y la red eléctrica moderna proporciona energía segura y confiable a hogares y empresas de todo el mundo. Sin embargo, a medida que los consumidores pasan a los vehículos eléctricos (EV), están obteniendo nuevos niveles de energía de la red eléctrica para cargarlos.

En la intersección del vehículo eléctrico y la red, uniendo el nuevo mundo y el viejo, se encuentran los cargadores de vehículos eléctricos: la caja de control electrónico, el conector del acoplador del vehículo, el cable y el enchufe de pared que, en conjunto, hacen que la carga del vehículo eléctrico se lleve a cabo. El equipo no solo debe ser resistente y confiable; También debe diseñarse para protegerse contra los peligros potenciales que podrían ocurrir al interactuar con una infraestructura eléctrica que nunca se construyó teniendo en cuenta los vehículos eléctricos.

Los cargadores de vehículos eléctricos de mayor calidad brindan una gestión superior del calor, solidez de los cables, protección contra caídas y protección del medio ambiente. Protegen los hogares de los consumidores de daños, resisten los elementos y duran más que los cargadores de menor potencia. A medida que los consumidores de vehículos eléctricos exigen la velocidad y la comodidad asociadas con el reabastecimiento de combustible en vehículos a gasolina, una parte clave de la ecuación serán los últimos metros de la red: un cargador de vehículos eléctricos que está construido para soportar todo tipo de condiciones y cargas de energía.

POR QUÉ IMPERA LA CONFIABILIDAD

Cada vehículo eléctrico de batería y vehículo eléctrico híbrido enchufable necesita una carga, y el mercado de vehículos eléctricos (EV) está creciendo rápidamente. De hecho, Boston Consulting Group anticipa que los EV representarán más de la mitad de todos los vehículos ligeros vendidos a nivel mundial para 2026. A medida que los EV se vuelvan más comunes, los consumidores exigirán una carga confiable. Eso significa que los cargadores de EV domésticos tienen que ser lo suficientemente resistentes y seguros para su uso diario: cargar vehículos todos los días, durante largos períodos.

La creación de un cargador confiable implica consideraciones tanto eléctricas como mecánicas.

En el lado eléctrico, la caja de control electrónico del cargador está ahí para vigilar y suministrar energía al vehículo de manera segura, asegurando que el consumidor pueda cargarlo como se espera. La electrónica debe tener características redundantes integradas en su diseño para que la falla de un componente no genere un problema de seguridad. La gestión térmica es fundamental para proteger

contra el sobrecalentamiento, tanto en la conexión a la red como dentro del propio cargador de vehículos eléctricos, y para optimizar el ciclo de carga.

En el aspecto mecánico, años de experiencia en el campo nos han enseñado que el uso por parte del consumidor presenta una serie de desafíos. Los consumidores no solo dejarán caer los cargadores de vehículos eléctricos repetidamente a lo largo del tiempo, sino que también envolverán los cables, los pasarán por encima y los dejarán afuera bajo la lluvia. Las cortadoras de césped ocasionalmente los atropellan y los perros pueden morderlos.

Los diseños deben tener en cuenta estos desafíos mecánicos en cada parte del cargador. Deben incluir una construcción de cable robusta que combine los reductores de tensión con el alivio de tensión adecuado para evitar que los hilos de cobre se rompan y el aislamiento del cable se rompa. Si hay una caja de control incable (ICCB), debe ser de grado automotriz y sellada adecuadamente para protegerla de los elementos. Y el acoplador, la parte que más manejan los consumidores cuando lo conectan a sus vehículos, tiene que ser capaz de soportar caídas y desalineaciones repetidas cuando se conecta.

ATENCIÓN SOBRE TODO

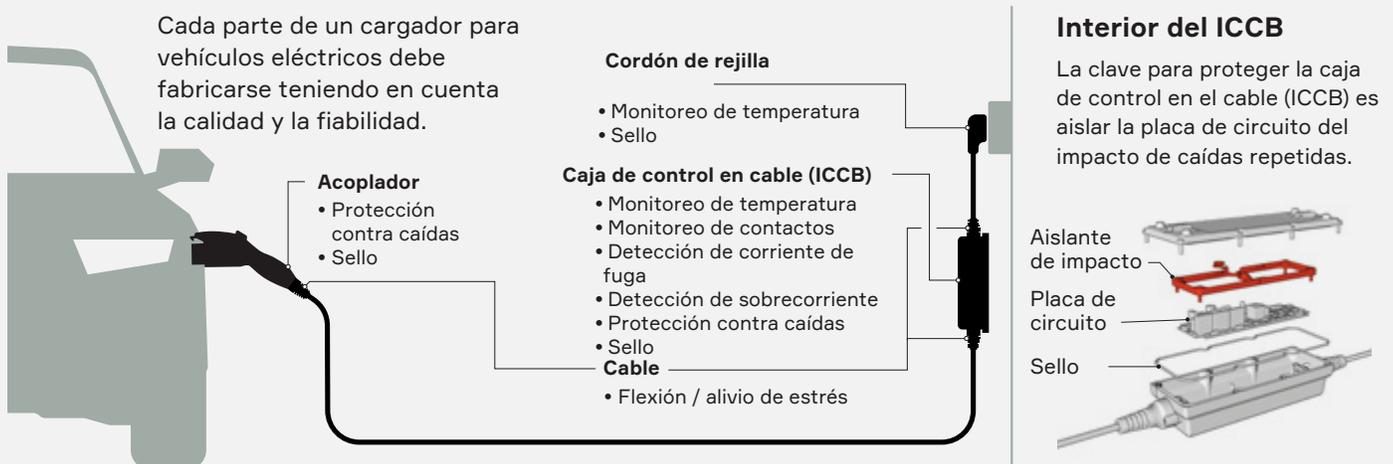


Figura 1: Características esenciales de los cargadores de vehículos eléctricos

El suministro de cargadores para EV al mercado requiere certificarlos con estándares de seguridad como los establecidos por UL, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y la Comisión de Calidad del Cuidado. Se podría pensar que el cumplimiento de los estándares de la industria sería suficiente, pero la mayoría de los estándares solo garantizan que un cargador sea seguro para su uso en las condiciones probadas. No garantizan que seguirá funcionando de forma óptima y fiable a lo largo del tiempo. Como resultado, los requisitos de Aptiv generalmente exceden los estándares mínimos de seguridad, enfocándose en diseños y validaciones que respaldan la confiabilidad en el campo.

Un producto de campo complejo

Los vehículos eléctricos (EV) están ganando popularidad en todo el mundo, y su carga se está desarrollando para diferentes regiones y casos de uso. Esto genera un alto grado de complejidad, y muchos números de pieza, para los OEM. Pero hay tres descriptores generalmente aceptados para el equipo de suministro de vehículos eléctricos (EVSE), que incluye cargadores de EV: modo, nivel y tipo.

- El Modo 1 se conecta a una toma de CA doméstica, pero generalmente no está permitido en la mayoría de las regiones, porque el Modo 1 carece de componentes electrónicos de seguridad especiales.

- El Modo 2 también se conecta a una toma de CA doméstica estándar e incluye esas características de seguridad en su ICCB.
- El Modo 3 se conecta a una caja de pared o estación de carga para una carga de CA. No incluye un ICCB. Los consumidores a menudo deben traer su propio cable de Modo 3 para usar las estaciones de carga de CA públicas en Europa.
- El modo 4 está reservado para la carga de CC de alta velocidad en las estaciones de carga.

Nivel: el nivel indica cuánta energía eléctrica se entrega al vehículo. La Sociedad de Ingenieros Automotrices especifica los siguientes niveles en el estándar J1772:

- El nivel 1 está limitado a 120 V y 1,8 kW y ofrece carga básica.
- El nivel 2 se define como 208 V a 240 V y hasta 80 A, con una salida máxima de 19,2 kW. A medida que los fabricantes de equipos originales aumentan el tamaño de las baterías, también aumentan el nivel de potencia dentro de esta banda. Los BEV típicos pueden tomar 11 kW de energía CA a través de sus cargadores integrados. Las casas con energía trifásica instalada pueden alcanzar los 11 kW con 16 A de corriente, mientras que una fuente de energía monofásica necesitaría suministrar alrededor de 48 A.

MÓDULOS DE CARGA DE LOS EQUIPOS DE SERVICIO PARA LOS AUTOS ELÉCTRICOS

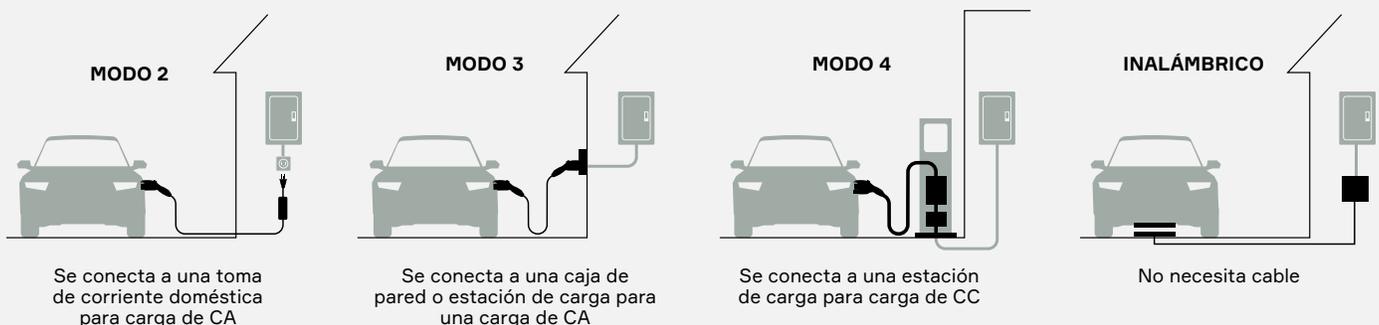


Figura 2: El modo describe cómo el EVSE se conecta a la red.

- Los niveles DC 1 y 2 proporcionan una carga rápida y solo están disponibles en estaciones comerciales. El nivel 2 de CC, comúnmente denominado "Nivel 3", puede proporcionar hasta 1000 V CC y se prevé que alcance los 500 A en el futuro, con una potencia de salida de más de 350 kW. Esta tasa puede cargar alrededor del 80 por ciento de una batería EV típica en tan solo 20 minutos.

Tipo: el tipo se refiere a la interfaz del vehículo. Desafortunadamente, las organizaciones de estándares no se han alineado en un estándar global. En consecuencia, existen tres interfaces únicas para la carga de CA a nivel mundial (consulte la Figura 3):

- Norteamérica y Corea utilizan J1772 Tipo 1 para CA y CCS1 para CC.
- Europa utiliza IEC Tipo 2 para CA y CCS2 para CC.
- Japón usa J1772 Tipo 1 para CA pero CHAdeMO para CC.
- China utiliza la interfaz GB / T para CA y una interfaz CC única.

- Además, el estándar ChaoJi emergente puede adoptarse tanto en China como en Japón.

Elementos de un cargador EV superior

Los cargadores de vehículos eléctricos de alta calidad garantizan que los consumidores experimenten altos grados de confiabilidad, resistencia y seguridad, y brinden la carga como se espera, al abordar todas las consideraciones eléctricas y mecánicas discutidas anteriormente. Aquí hay un vistazo a los elementos importantes:

- **Eléctrico:** las características redundantes, ya sea en software o hardware, pueden evitar que un solo punto de falla cree una condición insegura. Además, el cargador debe tener características que permitan que la energía fluya hacia el vehículo si hay problemas en el sistema, tal vez a un ritmo reducido, de modo que se pueda lograr al menos algo de carga. Y aunque los estándares actuales no requieren monitores de contacto, monitores de cable de red, etc., un cargador EV superior los incluirá para ayudar a garantizar la seguridad.

TIPOS DE EQUIPOS DE SERVICIO PARA LOS AUTOS ELÉCTRICOS

	Norteamérica	Europa	Japón/Corea	China
AC	 J1772 TIPO 1	 TIPO 2	 J1772 TIPO 1	 GB/T
DC	 CCS TIPO 1	 CCS TIPO 2	 CHAdeMO	 GB/T

Figura 3: El tipo es la interfaz del conector del vehículo y varía según la región.

- **Gestión del calor:** los cargadores superiores pueden soportar tasas de energía más altas, lo que reduce el tiempo necesario para una carga. Y pueden hacerlo en una amplia gama de temperaturas ambientales, normalmente de -40 °C a 50 °C (-40 °F a 122 °F). En algunas áreas del mundo, como Oriente Medio, los EVSE pueden tener que funcionar a una temperatura de funcionamiento de 70 °C si la temperatura ambiente es de 50 °C. Los diseños deben tener en cuenta estas posibilidades, entregar plena potencia en temperaturas extremas sin reducir la potencia nominal. y reaccionar ante cualquier problema de temperatura para proteger el sistema.
- **Autocontrol:** el control térmico del cable de red mide la temperatura en el enchufe para asegurarse de que la unidad no se sobrecaliente, brindando protección en situaciones en las que la unidad está enchufada a un tomacorriente que está comprometido. Mientras tanto, el ICCB debe controlar su propia temperatura para proteger los componentes electrónicos en condiciones extremas. Además, la supervisión de los contactos del relé es importante para detectar un contacto abierto o soldado.
- **Alivio de tensión y flexión:** esto ayuda a proteger contra el abuso por parte del consumidor y el desgaste normal que puede provocar roturas de las cubiertas aislantes, hilos de cables rotos y cortocircuitos internos. Las pruebas de evaluación de esfuerzo a falla son una herramienta crítica en el desarrollo de un cable que pueda resistir el abuso. Los consumidores pueden enrollar el cable alrededor del ICCB, por ejemplo, flexionando el cable con fuerza. Para ayudar a contrarrestar este uso por parte del consumidor y garantizar la confiabilidad del cable, el alivio de tensión es fundamental para limitar un área de pellizco.
- **Protección contra caídas:** los cargadores de vehículos eléctricos se caerán y, durante la vida útil del cargador, esas caídas pueden causar daños. Los desarrolladores pueden limitar este daño mediante el uso de un aislamiento electrónico avanzado. El ICCB y la electrónica de un cargador de EV deberían poder soportar al menos 100 caídas sin alimentación y 50 caídas con alimentación desde una altura de 1 metro, y su acoplador debería poder soportar 250 caídas desde la misma altura.
- **Carcasas selladas:** ayudan a proteger el cargador y su ICCB contra daños causados por los elementos, especialmente el agua. Esta protección es importante para el uso del equipo al aire libre, donde los cargadores pueden resultar dañados por la lluvia, el aguanieve y la nieve.
- **Capacidad de carga:** cuanto más grande es la batería, más tarda en cargarse. Una carga más rápida requiere una mayor capacidad en el cableado interno del vehículo y también en el cargador. Los cargadores de bajo costo de hoy en día pueden manejar solo 1.4 kW a 3.6 kW. La próxima generación de cargadores para vehículos eléctricos se extiende hasta los 11 kW, lo que permite una carga mucho más rápida en casa.

Más allá de los estándares

Los estándares de la industria cumplen un papel importante como requisitos básicos para la comercialización de un cargador para EV. Pero cumplir con los estándares es solo el precio de admisión, y algunos estándares no alcanzan lo que se necesita para el desempeño confiable a lo largo del tiempo que requieren los OEM.

Por ejemplo, es posible que un estándar no requiera monitoreo térmico en cables de red. Se podría haber instalado una toma de corriente en una casa hace décadas, sin que nadie hubiera anticipado que algún día un propietario podría ejecutar 12A durante 10 horas todas las noches para cargar un vehículo eléctrico. Sin un control térmico adecuado, una infraestructura eléctrica degradada en la casa podría provocar un colapso. Tener un control térmico integrado en el sistema protege el receptáculo del consumidor así como el cargador.

De manera similar, los estándares requieren que un cargador de EV pueda soportar caídas repetidas, y el cargador puede pasar la prueba de caída si no crea una condición insegura, como exponer un cable de alto voltaje. Sin embargo, no se considera si el cargador aún funciona de manera confiable.

En lugar de seguir los requisitos para los componentes electrónicos de consumo, los cargadores de vehículos eléctricos superiores siguen las calificaciones del Consejo de Electrónica Automotriz (AEC-Q) para componentes de grado automotriz. Los componentes que cumplen con AEC-Q tienen requisitos de tolerancia, pruebas y calidad más estrictos y, por lo tanto, son más confiables con el tiempo.

PARTE DE UNA SOLUCIÓN COMPLETA

A medida que la sociedad adopta la movilidad electrificada, los consumidores buscan la seguridad de que las tecnologías relacionadas funcionan bien en todas las circunstancias.

Esperarán que los vehículos eléctricos alcancen un nivel de rendimiento igual o mejor que el que han llegado a confiar con los vehículos a gasolina, y también buscarán una experiencia de carga con el mismo nivel de seguridad y conveniencia que un vehículo. La experiencia de repostaje proporciona.

Un cargador robusto es un elemento clave de esa tranquilidad. El cargador de vehículos eléctricos tiene que funcionar de forma segura, y tiene que funcionar bien, en condiciones adversas, durante largos períodos de tiempo y con velocidad.

Aptiv es líder en cargadores de vehículos eléctricos porque entendemos la resistencia. Por ejemplo, hemos desarrollado una robustez de cables líder en la industria a través de evaluaciones agresivas de prueba a falla. Nuestros cables han funcionado siete veces mejor que los cables de la competencia en estas pruebas.

Más importante aún, vemos los cargadores de vehículos eléctricos como parte de una imagen completa que incluye todos los componentes eléctricos del vehículo. En la entrada de carga, Aptiv está construyendo innovaciones en enfriamiento activo y pasivo que permiten velocidades de carga más rápidas, y continuamos creando interconexiones y cableado de alto voltaje que brindan a los OEM acceso a la potencia más alta que demanda el mercado. Estas innovaciones se basan en los años de experiencia de Aptiv con cableado y conectores de bajo voltaje, incluidos mazos de cables de alta complejidad.

Esta perspectiva le da a Aptiv una vista única de lo que realmente significa cargar un vehículo eléctrico. Tenemos un profundo conocimiento de todas las necesidades eléctricas de los vehículos actuales y tenemos una visión de cómo se pueden satisfacer esas necesidades a través de arquitecturas de próxima generación como Smart Vehicle Architecture™ de Aptiv.

NORMAS Y CLASIFICACIONES PERTINENTES

Los OEM automotrices han aprendido que necesitan establecer un listón más alto que los estándares mínimos para los cargadores de vehículos eléctricos, pero estos son los estándares básicos que todos los cargadores deben cumplir:

- IEC 62752 en Europa
- UL 2594 en los Estados Unidos
- GB/T 20334 en China
- Clasificación IP67 para cables y conectores a prueba de agua
- Estándar de calificación AEC-Q200 para resistencia al estrés en componentes electrónicos pasivos
- Estándares de la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos para envoltorios de componentes eléctricos

SOBRE EL AUTOR



Don Bizon
Gerente Global Producto

Don Bizon lidera la cartera de productos de cargadores para vehículos eléctricos de alto voltaje en Aptiv, así como el desarrollo comercial para entradas de carga e interconexiones de alto voltaje en la región de las Américas. Don comenzó su carrera en Aptiv en 1990, ocupando varios puestos en ingeniería y gestión de líneas de productos.

CONOZCA MÁS EN [APTIV.COM/EMOBILITY](https://www.aptiv.com/emobility) →