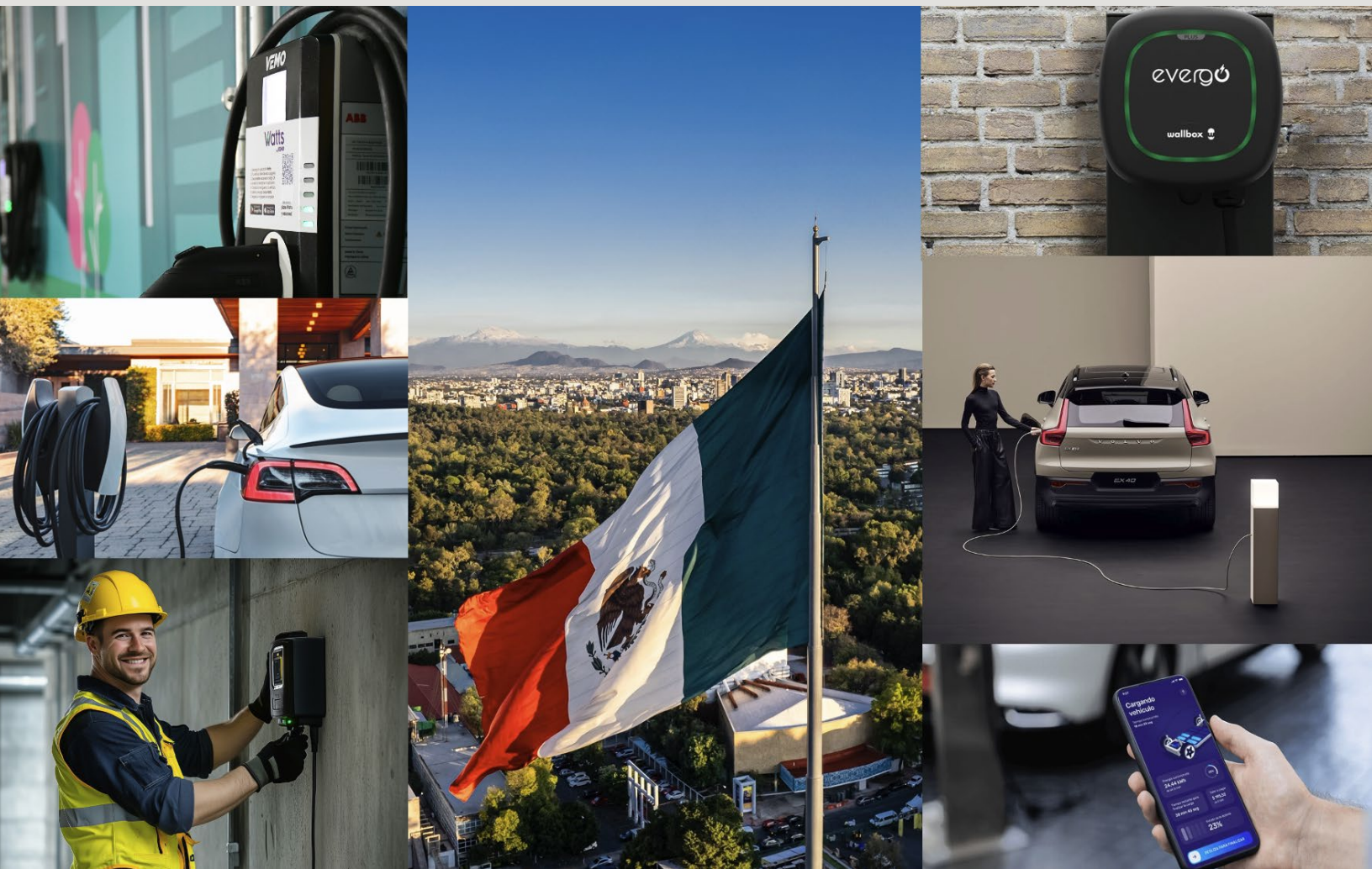




Manual de mejores prácticas para la implementación de infraestructura de carga de vehículos eléctricos

Edificios Residenciales y Condominios
México



Electro Movilidad
Asociación
México

Índice

Introducción	1
Importancia de la movilidad eléctrica en entornos residenciales	
Consideraciones sobre los cargadores de vehículos eléctricos	2
I. Niveles de carga de vehículos eléctricos	3
II. Tipos de conectores más comunes en México	4
III. Importancia de definir el sistema adecuado	5
Marco normativo y legal	6
I. Normas y regulaciones nacionales	
II. Obligaciones para edificaciones nuevas y existentes	
III. Derechos y responsabilidades de propietarios e inquilinos	
Tipos de infraestructura de carga	7
I. Carga individual vs. carga compartida	
II. Sistemas de carga inteligente y gestión de energía	
Consideraciones para edificaciones nuevas	8
Adecuaciones para edificaciones existentes	
Gestión y operación de la infraestructura	9
Aspectos económicos y financieros	
Impacto ambiental y sostenibilidad	10
Consideraciones de planificación e implementación	
Derecho a la carga	12
Beneficios de planeación anticipada de servicio de recarga en nuevos desarrollos	14
Ahorros Esperados y Beneficios de planeación anticipada de Infraestructura de Carga	15
Conclusión y recomendaciones finales	16

Introducción

Este manual tiene como objetivo guiar a propietarios, administradores y desarrolladores de edificios y desarrollos residenciales, comerciales y condominios en las ciudades de México en la adecuada planeación, instalación y operación de infraestructura de carga para vehículos eléctricos (VE). Se busca asegurar que los usuarios tengan garantizado el acceso seguro, legal y eficiente a esta tecnología, alineándose con las metas de sostenibilidad y modernización urbana.



Importancia de la movilidad eléctrica en entornos residenciales

La movilidad eléctrica es clave en la transición energética y mejorar la calidad de aire en las ciudades. Su implementación en el entorno urbano requiere la planeación y adaptación de desarrollos y edificios a las nuevas demandas eléctricas. En ciudades como la CDMX, Monterrey y Guadalajara, con altos niveles de contaminación, facilitar esta transición desde los hogares y estacionamientos es un paso fundamental.



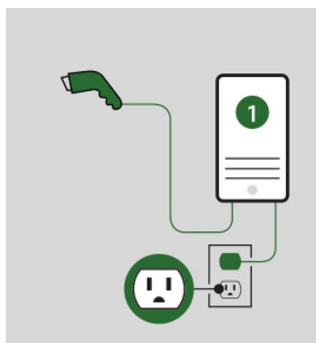


Consideraciones sobre los cargadores de vehículos eléctricos

Un **cargador de vehículos eléctricos (EV)** es un dispositivo que transfiere energía eléctrica desde la red hacia la batería del auto. Su función es similar a la de un cargador de celular, pero a mayor escala y con sistemas más sofisticados. Además de suministrar electricidad, el cargador regula el flujo de energía para garantizar una transferencia estable y segura, establece comunicación con el vehículo para confirmar que ambos dispositivos están listos para iniciar la carga, y monitorea constantemente parámetros como voltaje, corriente y temperatura. Esto permite detectar cualquier anomalía, cortar la corriente automáticamente si es necesario, y detener la carga de manera segura al completarse el proceso. Algunos cargadores inteligentes incluso pueden programarse para operar en horarios específicos, gestionar el consumo de energía según la demanda del edificio e integrarse con sistemas de generación distribuida como paneles solares. Todo esto permite una carga eficiente, segura y confiable tanto para el usuario como para la infraestructura del inmueble. Existen cargadores para uso residencial, comercial y público, y su velocidad de carga depende de la capacidad del cargador, la batería y características del vehículo y la infraestructura eléctrica del lugar.

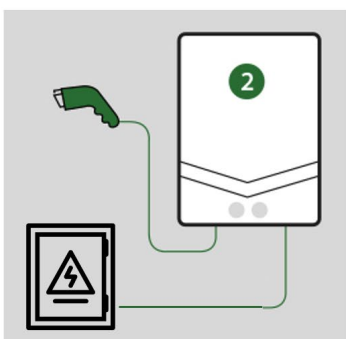
I Niveles de carga de vehículos eléctricos

Los cargadores se clasifican según la **velocidad con la que recargan la batería**, lo cual depende del voltaje y tipo de corriente que utilizan:



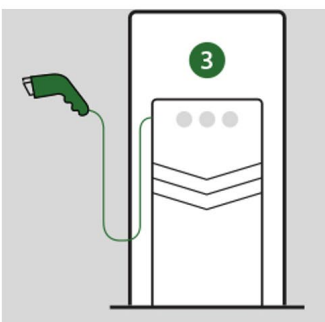
Nivel 1 (Carga lenta)

- Usa corriente alterna (AC) de 110V, como una toma doméstica.
- Suma de 5 a 10 km de autonomía por hora de carga.
- Ideal para casas con bajo uso del vehículo eléctrico.
- No requiere instalación especial, pero es poco práctico para usos intensivos.
- Requieren tierra física en los contactos, sin ella pueden no funcionar.



Nivel 2 (Carga semi-rápida)

- Opera con 220V AC, generalmente entre 7 y 10 kw.
- Proporciona entre 20 y 40 km de autonomía por hora.
- Recomendado para Residencias, Multifamiliares, oficinas y comercios.
- Requiere instalación de un cargador dedicado y con protección eléctrica.
- Ideales para carga nocturna en ambitos residenciales



Nivel 3 (Carga rápida o DC Fast Charging)

- Utiliza corriente directa (DC), regularmente conectados a 480 Volts y potencias mucho más altas.
- Puede cargar hasta el 80% de la batería en menos de 1 hora.
- Requiere infraestructura robusta y puede requerir permisos adicionales
- Usado en corredores carreteros, estaciones de carga pública o centros de alto flujo.
- Limitada a la capacidad de recepción del auto, que varía por modelo.

II Tipos de conectores más comunes en México

Los conectores son las “entradas” físicas que permiten que el cargador se conecte al auto. Existen varios estándares, por lo que es clave ofrecer compatibilidad con los más usados en el mercado nacional:

Tipo 1 - SAE J1772 / CCS1

- Común en vehículos norteamericanos, europeos y japoneses.
- Gran presencia en México en autos eléctricos e híbridos enchufables, especialmente debido a que fue el estándar americano utilizado por los primeros vehículos comercializados en el país.
- Combina el conector Tipo 1 con dos pines adicionales para carga rápida en DC en el conector conocido como CCS1.

GB/T

- Estándar chino que está ganando terreno en México con la llegada de múltiples marcas de origen asiático.
- Existe versión para carga AC y otra para DC.
- Cada vez más relevante por la penetración de vehículos que lo utilizan.

NACS (North American Charging Standard)

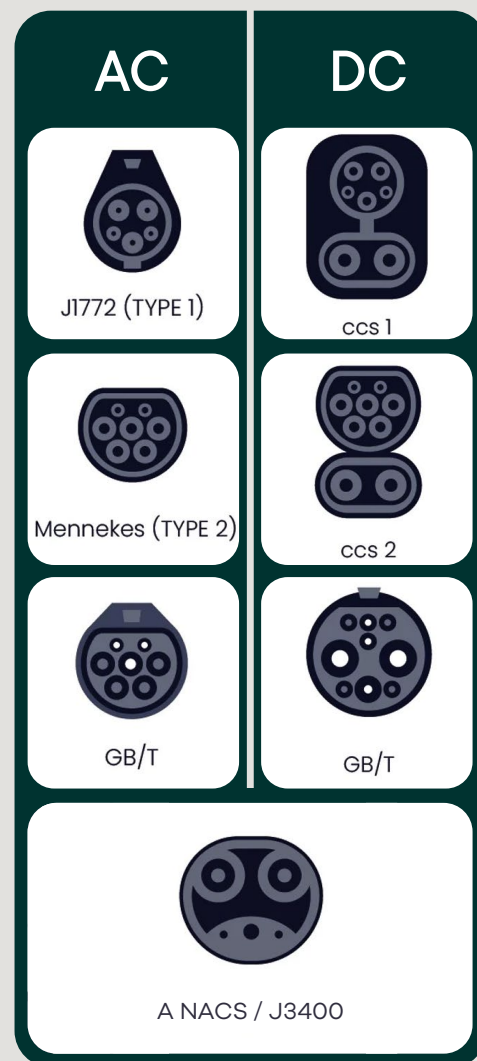
- Desarrollado por Tesla y recientemente adoptado por múltiples fabricantes en Norteamérica.
- Integra AC y DC en un solo conector compacto.
- Tendencia creciente, con potencial de convertirse en un estándar dominante debido a los anuncios y planes de varios fabricantes.

Tipo 2 (Mennekes / CCS2)

- Usado principalmente en vehículos europeos y algunas marcas de origen Chino.
- Es el de menor presencia en el país.
- Combina el conector Tipo 2 con dos pines adicionales para carga rápida en DC en el conector conocido como CCS2.

CHAdeMO

- Estándar japonés que tuvo amplia adopción en la primera generación de autos eléctricos.
- Hoy en desuso frente a opciones como CCS o NACS.
- Su compatibilidad debe evaluarse caso por caso.



III Importancia de definir el sistema adecuado

Al planear un proyecto inmobiliario, considerar desde el inicio la infraestructura de carga para autos eléctricos es una decisión estratégica. Definir correctamente el **nivel de carga y tipo de conector** a instalar garantiza:

- Que la solución esté alineada con las necesidades reales de los usuarios (tiempos de carga, recorridos, tipo de vivienda o edificio).
- Que la instalación sea eficiente y segura, evitando costos futuros por adecuaciones.
- Que se incremente el valor agregado del desarrollo, al ofrecer tecnología alineada con tendencias de sostenibilidad.
- Que los usuarios tengan una experiencia confiable, fomentando la adopción de la movilidad eléctrica.

Tomar en cuenta factores como la disponibilidad de energía, el perfil de los usuarios y el presupuesto del proyecto permitirá elegir el sistema más adecuado desde el punto de vista técnico, comercial y ambiental.



Marco normativo y legal

I Niveles de carga de vehículos eléctricos

Norma	Descripción
NOM-001-SEDE-2012	Seguridad en instalaciones eléctricas, incluyendo las de recarga de VE.
Normas NMX-J-677 a NMX-J-684	Especificaciones técnicas de conectores y estaciones de carga.
Acuerdo A/108/2024 de la CRE	DACG de conexión de infraestructura de carga al Sistema Eléctrico Nacional.

II Obligaciones para edificaciones

- Nuevas edificaciones: Deben contemplar capacidad eléctrica y preparaciones para facilitar instalación de infraestructura de carga.
- Edificios existentes: Requieren evaluación técnica y adecuaciones conforme a normativas vigentes.

III Derechos y responsabilidades

- Propietarios: Se debe facilitar el derecho a instalar cargadores en lugares de estacionamiento, conforme a reglamentos aplicables y garantizando la posibilidad de que los usuarios puedan acceder a este servicio.
- Inquilinos: Requieren aprobación del propietario y deben cumplir con los requisitos legales y técnicos.



Tipos de infraestructura de carga

I Carga individual vs. carga compartida

- **Individual:** Instalación personal en el cajón de estacionamiento, con la posibilidad de instalar un medidor independiente de acuerdo al esquema de CFE aplicable
- **Compartida:** Estaciones comunitarias administradas por la administración o un tercero.

II Sistemas inteligentes

- **Permiten** balanceo de carga, control remoto, carga en tarifas horarias, y medición individual.
- **Ejemplos:** Soluciones de VEMO, Evergo, S2G Energy, etc.

Consideraciones para edificaciones nuevas (Residenciales y Comerciales)

- Incluir ductos, rutas eléctricas y espacios para tableros desde el diseño arquitectónico.
- Considerar espacio para una concentración de medidores para vehículos en cumplimiento a las DACGs.
- Evaluar capacidad del transformador para futuras expansiones.
- Evaluar distancias de acometidas y cajones de cargadores para eficientar el uso eficiente de las inversiones.
- Análisis y evaluación de los niveles de voltajes necesarios para cada tipo de cargador y modelo de carga recomendado para que tipo de inmueble.
- Considerar integración con energía solar y almacenamiento con baterías.
- Fomentar horarios de carga en horas de menos utilización.
- Cumplir con NOM-001-SEDE-2012 y requerimientos de la CFE.

Nota: Inicialmente se colocaban cargadores en zonas de alta visibilidad para dar visibilidad al servicio. Se recomienda buscar ubicaciones dentro de estacionamientos que minimicen costos de instalación y colaboren para que lugares estén disponibles y no sean bloqueados por vehículos que no están recargando.

Adecuaciones para edificaciones existentes

- Evaluar carga eléctrica disponible mediante estudio técnico.
- Ampliar tableros, instalar subestaciones o espacio para medidores adicionales.
- Planear rutas de cableado con posibilidad de escalamiento futuro.
 - Importante a medida que el número de cargadores y usuarios crece, debe ser planeado y dirigido por las administraciones de los inmuebles.
- Seguir lineamientos de la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y consultar proveedores certificados.



Gestión y operación de la infraestructura

- **Propiedad individual:** El usuario asume el costo y mantenimiento del cargador.
- **Propiedad comunitaria:** Requiere acuerdos de uso, tarifas y mantenimiento. Se recomienda trabajar con empresa especializada para mantenimiento, monitoreo y servicio, así como gestión de uso y pagos.
 - Es importante conocer lineamientos de las DACG de electromovilidad aplicables en caso de que se comercialice el servicio de recarga.
- Sistemas de monitoreo permiten visualizar consumos, agendar horarios y prevenir sobrecargas.
- Establecer protocolos de mantenimiento preventivo.

Aspectos económicos y financieros

- **Costos de instalación:** Varían por tipo de estación, distancia al centro de carga, y automatización.
- **Cobro de la recarga:** Se debe buscar un modelo que permita acceso a la recarga a precios accesibles pero considere la velocidad de recarga, costo de instalación y equipos y horarios.
- **Modelos de financiamiento:** Arrendamiento, alianzas con empresas de energía, “carga por servicio”.
- **Incentivos:**
 - Programas de la CFE y SENER de apoyo a infraestructura.
 - Crédito Fiscal en ISR del 30% para estaciones de carga pública.

Impacto ambiental y sostenibilidad

- Contribuye a la reducción de emisiones del transporte y mejora de calidad del aire.
- Ayuda a edificios a obtener certificaciones¹ LEED, EDGE y otras.
- Importante comunicar a los residentes los beneficios ambientales y económicos.
- Ventaja competitiva y se convertirá en una demanda de los usuarios a medida que la adopción crezca.
- Con un mayor número de autos eléctricos, el aire en estacionamientos y espacios cerrados mejora, con los impactos y beneficios locales de salud.
- Acoplado de sistemas fotovoltaicos, se puede realmente transicionar a una movilidad cero emisiones, por lo que se recomienda ver si es posible recargar usando este tipo de fuentes de generación.

Consideraciones de planificación e implementación

La experiencia internacional y las mejores prácticas en diseño urbano y normatividad indican que anticipar la infraestructura de carga desde el inicio del desarrollo es clave. Algunas recomendaciones basadas en estándares como los de California incluyen:

- **En desarrollos unifamiliares:** debe contemplarse canalización eléctrica desde la etapa de obra gris para soportar un cargador Nivel 2 por vivienda.
- **En edificios multifamiliares y hoteles:**
 - Al menos 40% de los cajones de estacionamiento deben contar con pre-cableado para instalar cargadores Nivel 2.
 - Un mínimo del 10% debe tener cargadores instalados al momento de la entrega.
- **En estacionamientos públicos,** los requerimientos varían según el número de espacios:
 - 10 a 25 espacios: 4 pre-cableados, 0 cargadores instalados.
 - 26 a 50: 8 pre-cableados, 2 cargadores.
 - 51 a 75: 13 pre-cableados, 3 cargadores.
 - 76 a 100: 17 pre-cableados, 4 cargadores.
 - 101 a 151: 25 pre-cableados, 6 cargadores.
 - 151 a 200: 35 pre-cableados, 9 cargadores.
 - Más de 201 espacios: 20% de pre-cableado y al menos el 25% de estos con cargadores instalados.

¹ Estándares internacionales que evalúan y reconocen edificaciones sostenibles, es decir, construidas o renovadas con criterios de eficiencia energética, ahorro de recursos y menor impacto ambiental.

Adicionalmente, se recomienda:

- **Planificación anticipada:** realizar estudios de movilidad eléctrica y estimar la demanda de carga a futuro para optimizar la inversión.
- **Cumplimiento con códigos de construcción:** incorporar requerimientos eléctricos desde el diseño para evitar adecuaciones posteriores.
- **Colaboración con actores Claves:** es importante trabajar de la mano con empresas expertas en instalación de equipos de carga y consultar a la empresa suministradora eléctrica para evitar sobrecargas.
- **Aprovechamiento de incentivos:** en México existe un crédito fiscal del 30% en ISR para la instalación de estaciones públicas, lo que puede traer beneficios fiscales para las empresas que opten para instalar estaciones de carga públicas.
- **Integración con energías renovables:** utilizar paneles solares o sistemas de almacenamiento para reducir la carga sobre la red y mejorar la sostenibilidad del proyecto.

Estas estrategias permiten no solo facilitar la adopción de vehículos eléctricos, sino también posicionar al desarrollo como un proyecto moderno, resiliente y alineado con las metas de sostenibilidad urbana.



Derecho a la recarga

El llamado "Derecho a la carga" (en inglés, Right to Charge) es una regulación que ha sido adoptada en varios países europeos y algunos estados de EE.UU. (como Florida, California y Nueva York), con el objetivo de garantizar que los propietarios o residentes de viviendas multifamiliares tengan el derecho de instalar cargadores de vehículos eléctricos en su domicilio, incluso si viven en un condominio o edificio compartido.

¿Qué es el "Derecho a la Carga"?

Es una garantía legal que impide que los propietarios de edificios, asociaciones de condominios o administradores de inmuebles bloqueen sin justificación la instalación de cargadores de autos eléctricos en estacionamientos privados asignados a residentes.

¿Qué implica esta regulación?

1. Derecho individual de instalar:

- Si un residente tiene un lugar de estacionamiento privado (propio o asignado), tiene derecho a instalar un cargador a su costo.

2. Limitación a objeciones administrativas:

- La administración del edificio no puede oponerse arbitrariamente.
- Solo pueden negarlo si hay razones técnicas de peso (como riesgo para la red eléctrica del edificio) o si hay un plan integral alternativo de infraestructura.

3. Responsabilidad del residente:

- El residente suele asumir el costo de instalación, uso, mantenimiento y consumo eléctrico.
- En algunos casos debe contratar a un técnico certificado o cumplir ciertos estándares de instalación.

4. Notificación previa:

- Generalmente, se requiere que el residente notifique a la administración del edificio antes de instalar.
- En algunos países, no se necesita aprobación, solo aviso ("derecho automático con notificación").



Ejemplos de regulación

España (Ley de Propiedad Horizontal)

- Desde 2009, permite instalar cargadores en plazas de garaje comunitarias sin necesidad de aprobación de la comunidad, solo con aviso previo.
- El usuario paga la instalación y se conecta a su contador eléctrico.

Francia (Ley Grenelle II)

- Reconoce el droit à la prise (derecho a la toma).
- El residente puede solicitar instalar, y solo puede ser rechazado por causas técnicas justificadas.

Alemania (WEG-Reform 2020)

- Modificó la ley de propiedad para facilitar la instalación de cargadores.
- Se debe permitir si se cubren los costos y se respeta la estructura del edificio.

Florida y otros estados en EEUU

- Varias leyes locales protegen el derecho a instalar cargadores en condos o apartments.
- Por ejemplo, en **Florida**, los Homeowners Associations (HOAs) **no pueden prohibir cargadores** si se instalan en plazas de propiedad del residente y el residente paga.

Noruega

- Desde 2021, Noruega aprobó una **ley que garantiza el derecho de instalar cargadores en edificios multifamiliares**, como parte de su legislación de propiedad horizontal.
- Los residentes **pueden exigir que se les permita instalar un punto de carga**, y las juntas de condominio **solo pueden rechazarlo por razones técnicas o de seguridad**.
- Además, se han creado fondos públicos que ofrecen subsidios para que los edificios instalen infraestructura eléctrica básica común (como canalizaciones y tableros dedicados).



Beneficios de planeación anticipada de servicio de recarga en nuevos desarrollos

- La instalación no planificada de cargadores puede generar obras adicionales, desorden y riesgos eléctricos.
- Muchos edificios existentes no fueron diseñados para soportar la carga eléctrica adicional de múltiples cargadores.
- Los primeros usuarios pueden instalar sin problema, pero los siguientes enfrentarán:
 - Saturación de transformadores.
 - Falta de espacio físico para nuevos medidores.
 - Costos mayores para actualizar la red eléctrica interna.
- La ausencia de una estrategia común puede dificultar el crecimiento ordenado y generar conflictos entre vecinos.
- Administraciones de edificios pueden no tener lineamientos claros, lo que frena o complica las solicitudes.

Beneficios de planear e incluir infraestructura desde el inicio

- Ahorros significativos para residentes y desarrolladores si la infraestructura se instala desde la etapa de construcción.
- Mayor eficiencia técnica y menor impacto en la operación del edificio.
- Permite ofrecer cargadores como una amenidad atractiva, diferenciando el inmueble en el mercado.
- Aumenta el valor de reventa del departamento al contar con infraestructura moderna y lista para el futuro.
- Mejora la percepción de sostenibilidad del desarrollo ante compradores e inversionistas.
- Reduce barreras para la adopción de autos eléctricos, facilitando la transición energética en zonas urbanas.

Oportunidades de mejora:

1. Nivel alto de desinformación entre vecinos y administradores.
2. Regulación aún no obligatoria en muchos municipios.
3. Falta de estandarización tecnológica.
4. Necesidad de formación y conocimiento entre administradores y personal eléctrico.
5. Desconocimiento puede causar barreras para que administradores se vuelvan bloqueadores de adopción de autos eléctricos.

Ahorros Esperados y Beneficios de planeación anticipada de Infraestructura de Carga

Para Desarrolladores

Ahorros esperados:

- **Hasta 70% menos en costos de instalación** si se incluyen ducterías, canalizaciones y preparación eléctrica durante la obra gris, en comparación con obras retroactivas en edificios ya habitados.
- **Evita duplicar obras:** no hay necesidad de romper pisos, muros o áreas comunes más adelante. Orden y control de instalaciones eléctricas en estacionamientos.
- **Instalación eficiente** de centros de carga, tableros seccionales y puntos de conexión en una sola etapa de obra.
- Reducción de costos legales, técnicos y de gestión por múltiples solicitudes individuales posteriores.

Beneficios adicionales:

- Incremento del **valor comercial del desarrollo** por ofrecer una amenidad moderna y alineada con la transición energética.
- **Mayor atractivo de venta o renta** para clientes jóvenes, familias con conciencia ambiental o empresas que buscan electrificar sus flotas.
- Diferenciador de marca y posicionamiento en el segmento inmobiliario como
- proyecto sostenible y visionario.
- Posibilidad de generar ingresos adicionales al ofrecer la carga como un servicio común, monitoreado o gestionado.

Para Inquilinos y Propietarios

Ahorros esperados:

- Reducción de costos de instalación al no requerir obras individuales ni permisos adicionales.
- Menor impacto en tiempos, molestias y trámites al instalar cargador personal.
- Acceso a carga segura y confiable desde el primer día, sin depender de cargadores públicos.

Beneficios adicionales:

- Mayor **comodidad y autonomía energética** al cargar en casa.
- Posibilidad de adquirir vehículos eléctricos sin obstáculos técnicos ni costos imprevistos.
- Propiedades más atractivas para la reventa futura con puntos de carga listos.
- Mejora en la convivencia vecinal y el orden del edificio al tener una infraestructura pensada colectivamente desde el diseño.

Conclusión y recomendaciones finales

La transición hacia la movilidad eléctrica no es una opción, sino una necesidad. La preparación adecuada de edificios y condominios es esencial para facilitar este proceso.

Recomendamos:

- Incluir infraestructura de carga desde el diseño de nuevos desarrollos.
- Actualizar las instalaciones eléctricas de edificios existentes con visión a futuro.
- Promover acuerdos justos entre vecinos y desarrollar reglamentos internos claros.
- Aprovechar los incentivos disponibles y mantener al personal actualizado.



Directorio de Empresas Especializadas

Para más información y asesoría técnica especializada sobre la instalación de infraestructura de carga para vehículos eléctricos en desarrollos comerciales, residenciales o mixtos, te invitamos a consultar a las empresas afiliadas a la Electro Movilidad Asociación (EMA).

Estas compañías cuentan con experiencia comprobada, conocimiento técnico y la capacidad de acompañarte de manera profesional en el diseño, implementación y operación de soluciones de carga para tu proyecto actual o futuro.

A continuación, encontrarás el listado de empresas afiliadas con experiencia en este rubro, incluyendo sus datos de contacto y logotipos para tu fácil referencia:



CeNeutral

<https://ceneutral.com>

conectabee

<https://www.conectabee.com>

55 9225 1909

contacto@conectabee.com



<https://evergo.com>

800 266 0232

atención_mx@evergo.com

soporte_mx@evergo.com



<https://www.faztcharging.com/es>

800 123 4567

contacto@faztcharging.com



<https://playvolt.io>

hola@playvolt.io



<https://s2g.energy>

Raúl Ceballos

Electromobility Lead

+52 55 1454 1567

+52 55 6098 4926

raul.ceballos@s2g.energy



<https://qiontech.com>

info@qiontech.com



<https://vemovilidad.com>

+52 55 8605 5915

contacto@vemo.com.mx



Electro Movilidad
Asociación
México