

# Mejores prácticas para la implementación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en Estaciones de Servicio

México



Electro Movilidad  
Asociación  
México

#### Aviso Legal.

El presente documento ha sido preparado por Electro Movilidad Asociación, A.C. ("EMA") con fines exclusivamente informativos y de divulgación, y constituye una guía orientativa de mejores prácticas de carácter no vinculante. Su contenido no constituye asesoría legal, regulatoria, fiscal, técnica, financiera ni de ningún otro tipo profesional, ni debe interpretarse como opinión jurídica o recomendación respecto de proyecto, inversión o decisión específica alguna; cualquier determinación que se adopte con base en este documento deberá estar precedida de la consulta caso por caso a asesores debidamente calificados.

#### Vigencia, actualización normativa y confidencialidad.

El marco jurídico aplicable a la electromovilidad y a la infraestructura de recarga en México se encuentra en evolución continua —incluyendo, de manera enunciativa, la legislación del sector eléctrico y de hidrocarburos, las disposiciones administrativas de carácter general en la materia, la normativa de Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos ("ASEA"), las normas oficiales mexicanas y la regulación local—, por lo que las referencias normativas, criterios técnicos y datos contenidos en este documento reflejan información disponible a la fecha de su elaboración y pueden modificarse, derogarse o ser reinterpretadas con posterioridad sin que EMA asuma obligación alguna de actualización; es responsabilidad exclusiva del usuario verificar la vigencia y aplicabilidad del marco normativo al momento de su consulta.

Este documento se entrega para uso interno y de referencia del destinatario, quedando prohibida su reproducción, distribución o explotación comercial sin autorización previa y por escrito de EMA, así como la divulgación de cualquier información confidencial, sensible o de terceros que pudiera contener o complementar.

Todos los derechos de propiedad intelectual se encuentran reservados conforme a la legislación aplicable. EMA, sus asociados, afiliados y colaboradores no asumen responsabilidad alguna por el uso, interpretación o aplicación que se dé al presente documento.

# Índice

- I. Introducción
- II. Importancia de la movilidad eléctrica en las estaciones de servicio
  - a. Evolución natural del modelo de negocio
  - b. Accesibilidad y cobertura nacional
  - c. Sinergia con energías limpias y digitalización
- III. Marco regulatorio y normativo
  - a. Normativa mexicana aplicable
  - b. Cumplimiento ambiental y urbano
- IV. Selección de la ubicación
- V. Tipología de cargadores
- VI. Diseño de ingeniería de la instalación
- VII. Seguridad y protección al usuario
- VIII. Operación y mantenimiento
- IX. Experiencia del usuario
- X. Sustentabilidad y responsabilidad social
- XI. Casos de Éxito y buenas prácticas internacionales
- XII. Recomendaciones finales



# Introducción

La movilidad está viviendo una transformación estructural a nivel global. La electrificación del transporte ya es una realidad: de acuerdo con la Agencia Internacional de Energía, en 2025 una de cada cuatro ventas de vehículos nuevos en el mundo corresponde a tecnologías electrificadas, impulsadas por la reducción de costos y una mayor demanda de los consumidores.

Algunos mercados muestran la velocidad de este cambio. En Noruega, más del 96% de las ventas ya son eléctricas, mientras que en China (el mercado automotriz más grande del mundo) cerca del 50% de los vehículos vendidos incorporan estas tecnologías. Al mismo tiempo, países como India y Brasil están acelerando su adopción, confirmando que se trata de una transición global.

En México, la electromovilidad avanza de forma sostenida. El parque vehicular electrificado ya supera las 200,000 unidades, impulsado tanto por objetivos ambientales como por una creciente preferencia del mercado resultante de más opciones, menores costos y un ahorro en comparación a la recarga de combustibles líquidos.

Este cambio transforma la manera en que se abastece la movilidad: la electricidad permite nuevas formas de generación y suministro, con una lógica distinta a la de los combustibles tradicionales.

En este contexto, las estaciones de servicio tienen una oportunidad estratégica. Su ubicación, infraestructura y experiencia, las posicionan como piezas clave para integrarse a esta nueva cadena de valor. La incorporación de infraestructura de recarga no sustituye el negocio actual, lo complementa: permite diversificar ingresos, aumentar el tiempo de estancia de los clientes y evolucionar hacia un modelo de hub energético.

Este manual busca brindar claridad a los operadores sobre cómo participar en esta oportunidad, ofreciendo una guía práctica sobre regulación, beneficios, modelos de negocio e implementación. La transición ya está en marcha, y quienes se integren a tiempo estarán mejor posicionados para el futuro de la movilidad.

# Importancia de la movilidad eléctrica en las estaciones de servicio

## a) Evolución natural del modelo de negocio

La transición hacia la movilidad eléctrica representa una evolución natural del modelo de negocio de las estaciones de servicio. En mercados con alta adopción, los ingresos ya no dependen únicamente del volumen de combustible, sino que se diversifican hacia la venta de energía, servicios y experiencia al usuario. Esta transformación abre nuevas oportunidades de crecimiento más allá del modelo tradicional.

En entornos urbanos, se estima que entre el 50% y el 80% de los usuarios cargan en casa. En los mercados maduros existe un segmento relevante que depende de la infraestructura pública: quienes no tienen acceso a carga doméstica por condiciones de vivienda, inversión o logística. Para ellos, la carga rápida es clave. Aquí no solo se vende energía, sino un servicio basado en velocidad, conveniencia y certeza.

Para las estaciones de servicio, esto representa una oportunidad clara de diversificación. La recarga eléctrica incrementa el tiempo de estancia del cliente —entre 20 y 40 minutos— lo que impulsa el consumo en tiendas, cafeterías y otros servicios. El punto de venta deja de ser únicamente un lugar de abastecimiento para convertirse en un espacio de experiencia y negocios cruzados.

En carretera, esta evolución es aún más evidente: las estaciones están llamadas a convertirse en centros integrales de recarga y servicios. Su ubicación estratégica, infraestructura y flujo de clientes las posicionan como hubs energéticos del futuro. Integrar carga eléctrica no sustituye el negocio actual, lo fortalece y prepara a las estaciones para una transición inevitable en la movilidad.

## b) Accesibilidad y cobertura nacional

La incorporación de infraestructura de recarga en estaciones de servicio tiene el potencial de habilitar una cobertura nacional de forma rápida y eficiente.

México cuenta con más de 13,000 estaciones de servicio, lo que representa una red ya desplegada que puede convertirse en la columna vertebral de la recarga pública, tanto en zonas urbanas como en corredores carreteros donde hoy la cobertura es limitada.

Estas ubicaciones ofrecen una ventaja clave: confianza. Son espacios conocidos por los usuarios, accesibles, iluminados, seguros y con servicios complementarios como baños, tiendas y alimentos. El consumidor ya asocia estos puntos con el “reabastecimiento”, por lo que trasladar esa confianza a la recarga eléctrica es un paso natural que mejora la experiencia del usuario.

Para lograr una adopción masiva, uno de los factores más importantes es asegurar que los usuarios puedan realizar los mismos recorridos que hoy hacen con vehículos de combustión. En este sentido, la recarga en carretera es crítica, y las estaciones de servicio juegan un papel central para habilitar esa confianza operativa y eliminar la ansiedad de autonomía.

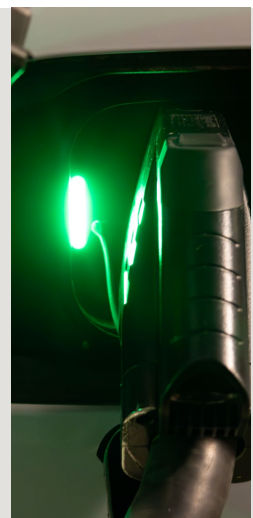
Esto representa una oportunidad clara para los primeros en implementar estos servicios. Las estaciones que incorporen recarga eléctrica pueden posicionarse como puntos de referencia en las rutas, generando un diferenciador competitivo frente a otros paradores. En una etapa inicial del mercado, ser un nodo confiable de recarga no solo atraerá usuarios, sino que permitirá capturar lealtad y tráfico de forma sostenida.

### **c) Sinergia con energías limpias y digitalización**

La incorporación de infraestructura de recarga abre la puerta a un modelo energético mucho más flexible y eficiente. A diferencia de los combustibles líquidos, la electricidad permite diversificar las fuentes de suministro, lo que brinda a las estaciones de servicio mayor control sobre sus costos y su operación.

Las estaciones pueden integrar soluciones como generación en sitio (paneles solares), almacenamiento en baterías y sistemas de gestión inteligente de energía (smart grids). Adicionalmente, existe la posibilidad de contratar esquemas como Power Purchase Agreements (PPAs) o aprovechar tarifas eléctricas diferenciadas por horario, demanda o perfil de consumo. Esto permite optimizar costos y reducir la exposición a variaciones en el precio de la energía.

El uso de baterías y sistemas de gestión también permite administrar la demanda eléctrica, evitar picos de consumo y asegurar la disponibilidad del servicio (se recomienda mínimo  $\geq 97\%$  de acuerdo al benchmark de la industria y prácticas operativas), incluso en condiciones de red limitadas. En conjunto, estas herramientas convierten a la estación en un actor activo dentro del sistema energético, y no solo en un punto de consumo. En este contexto, el valor del negocio no se limita al costo de la electricidad. La diferenciación estará en la capacidad de ofrecer una recarga confiable, rápida y bien gestionada, donde la experiencia del usuario, la disponibilidad y la eficiencia operativa serán los factores clave para competir.



# Tipología de recarga y consideraciones clave

La infraestructura de recarga para vehículos eléctricos se divide principalmente en dos grandes categorías: carga en corriente alterna (AC) y carga en corriente directa (DC), cada una con aplicaciones específicas.

La carga en corriente alterna, comúnmente conocida como Nivel 1 y Nivel 2, está diseñada para sitios donde el vehículo permanece estacionado por periodos prolongados, como hogares, oficinas, hoteles o estacionamientos. En este tipo de carga, el vehículo convierte internamente la corriente alterna en corriente directa para alimentar la batería, por lo que la velocidad de carga está limitada tanto por el cargador como por el sistema interno del vehículo. En este sentido, la recarga AC funciona principalmente como un complemento durante el tiempo de permanencia del usuario.

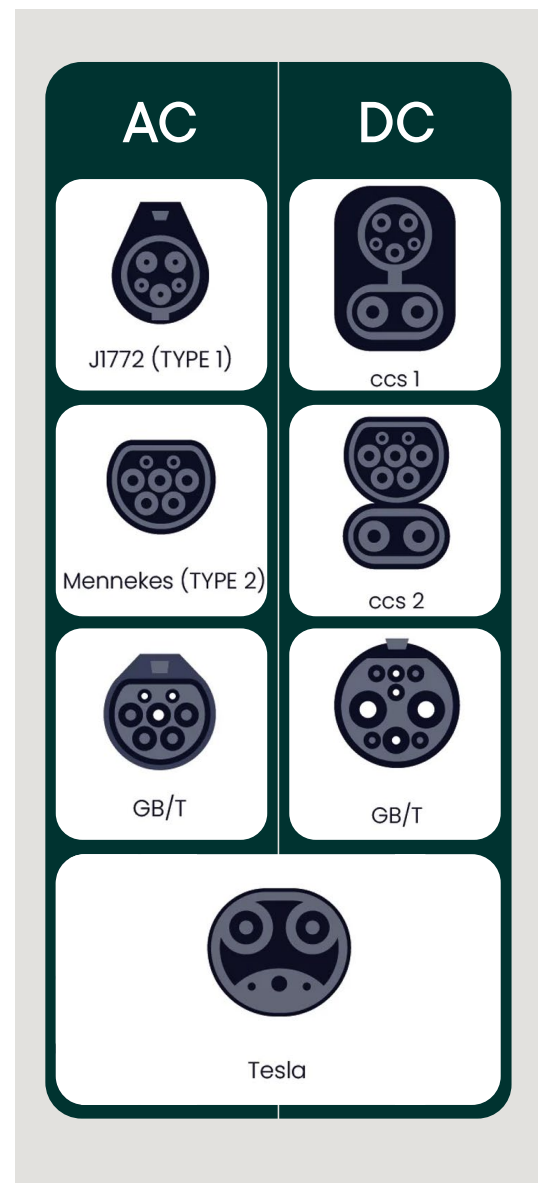
Para estaciones de servicio, el enfoque debe centrarse en la carga rápida en corriente directa (DC), también conocida como Nivel 3. A diferencia de la carga AC, en este caso, la conversión de energía ocurre dentro del cargador, lo que permite entregar energía directamente a la batería y alcanzar velocidades significativamente mayores. Aquí, el equipo de carga tiene un rol determinante en la potencia disponible; sin embargo, es fundamental considerar que la velocidad real de carga también depende de la capacidad del vehículo para recibir energía. Es decir, aunque el cargador tenga alta potencia, el vehículo limitará la velocidad a su capacidad máxima de aceptación.



La evolución tecnológica ha sido acelerada. Los primeros cargadores rápidos operaban alrededor de 50 kW, mientras que hoy es común encontrar equipos y vehículos capaces de cargar entre 150 kW y 300 kW. Más recientemente, fabricantes como BYD han presentado tecnologías que alcanzan hasta 1 MW de potencia, reduciendo significativamente los tiempos de recarga. Esta velocidad de innovación continuará, empujando hacia mayores capacidades de carga en los próximos años, por lo que resulta estratégico apostar desde el inicio por infraestructura de mayor potencia, que permita mantenerse competitivos y evitar inversiones que queden rápidamente rebasadas.

Otro factor clave es el tipo de conector. En México conviven actualmente cuatro estándares principales. El CCS1 ha sido ampliamente utilizado por fabricantes occidentales, aunque existe una tendencia clara hacia la adopción del estándar NACS, lo que anticipa una transición en el mercado en los próximos años. Por su parte, el conector GB/T, de origen chino, tiene una presencia relevante y seguirá creciendo, especialmente en aplicaciones urbanas y de alta utilización como flotas y servicios de ride-hailing. Finalmente, el CCS2, estándar europeo, también está presente en algunos modelos en el país.

La selección del tipo de cargador y conector debe responder a las características específicas de cada ubicación: el perfil de los usuarios, la mezcla de marcas y tecnologías en circulación, la cercanía con corredores internacionales (particularmente con Estados Unidos, en donde el estándar para la mayoría de las marcas es NACS), y las distancias típicas que recorren los vehículos. Tomar estas decisiones de manera estratégica será clave para maximizar la utilización y rentabilidad de la infraestructura.



# Esquemas de Negocios, Métricas y Consideraciones



La recarga rápida representa una oportunidad atractiva, pero también un negocio con un nivel importante de complejidad operativa y técnica. Una de las primeras decisiones estratégicas es definir si la estación de servicio desarrollará, operará y dará mantenimiento a la infraestructura por cuenta propia o si se asociará con un operador de carga (CPO, por sus siglas en inglés).

Operar directamente implica tomar decisiones sobre selección de hardware (marca, potencia, compatibilidad), seguridad, protocolos de comunicación, así como asegurar servicio, mantenimiento y soporte para maximizar el tiempo de operación. A esto se suma la gestión de conectividad y sistemas de pago, ya sea a través de aplicaciones, terminales en sitio o integración con el vehículo. Este modelo ofrece mayor control, pero también requiere capacidades técnicas y operativas especializadas.

Por otro lado, los CPOs cuentan con modelos de negocio y soluciones desarrolladas que permiten implementar esquemas “llave en mano”, donde se encargan de la instalación, operación, mantenimiento y experiencia del usuario.

Existen distintos esquemas de colaboración: desde modelos donde el CPO invierte y opera el sitio a cambio de rentas o comisiones, hasta esquemas donde la estación es dueña del activo y el CPO opera la infraestructura. La elección dependerá del nivel de inversión, control y riesgo que cada operador esté dispuesto a asumir.

Independientemente del modelo, existen métricas clave que determinan el éxito del negocio. La primera es la utilización, es decir, el porcentaje del tiempo y de la capacidad energética del cargador que está siendo efectivamente utilizado. Esta métrica está directamente relacionada con la rentabilidad del proyecto.

La segunda es el uptime, que mide el tiempo en que el sistema está disponible y funcionando correctamente. Es especialmente crítico, ya que impacta directamente la experiencia del usuario. Para que una estación funcione correctamente, se deben cumplir múltiples condiciones: disponibilidad de energía, correcto funcionamiento del equipo, conectividad, posibilidad de iniciar la sesión de carga y una comunicación efectiva entre el cargador y el vehículo. Una falla en cualquiera de estos puntos afecta la operación.

El reto está en encontrar el equilibrio entre una alta utilización y una alta disponibilidad. Es necesario maximizar el uso del equipo sin comprometer la experiencia del usuario, asegurando que siempre exista capacidad disponible cuando un vehículo llega a cargar.

Finalmente, en el contexto de México, es importante considerar la diversidad de conectores y el uso potencial de adaptadores en carga rápida. Para evitar fallas, riesgos o interrupciones en la sesión, se recomienda utilizar únicamente adaptadores certificados por los fabricantes, que garanticen una correcta comunicación entre el vehículo y el cargador y permitan una operación segura y eficiente.



# Ubicaciones

La selección de la ubicación es uno de los factores más determinantes para el éxito de un sitio de recarga. No se trata únicamente de elegir el punto más visible, sino de encontrar el balance adecuado entre accesibilidad, funcionalidad operativa, costos de instalación y experiencia del usuario. En muchos casos, ubicar los cargadores en los espacios premium de la estación puede generar fricciones, como la ocupación indebida por vehículos que no están cargando. Por ello, es preferible priorizar zonas accesibles, bien señalizadas y respetadas, que permitan una operación eficiente.

- Priorizar zonas de alto flujo vehicular (corredores carreteros, centros urbanos, zonas comerciales), procurando que el sitio no implique desvíos relevantes para el usuario.
- Un desvío innecesario puede convertir una recarga de 20 minutos en una experiencia mucho más larga e inconveniente.
- Garantizar accesibilidad universal (espacios amplios, señalización visible, accesos para personas con discapacidad) y facilidad de entrada y salida dentro de la estación.
- Considerar disponibilidad de capacidad eléctrica y factibilidad de conexión con CFE, ya que esto puede impactar significativamente los costos y tiempos de implementación.
- Incluir áreas seguras, iluminadas y bien delimitadas para los usuarios, que generen confianza durante toda la sesión de carga.
- Incorporar conectores que respondan al mercado actual (como GBT, NACS y CCS1), en función del perfil de usuarios y vehículos en la zona.
- Evaluar costos de instalación y obra civil, buscando ubicaciones que optimicen canalizaciones, distancias eléctricas y adecuaciones necesarias.

Adicionalmente, es importante considerar que existen lineamientos regulatorios específicos sobre distancias y ubicación de los equipos de recarga respecto a las áreas de despacho de combustibles, los cuales se abordan en la sección de marco normativo.

La experiencia del usuario durante la recarga es un diferenciador clave. Integrar alumbrado adecuado, WiFi, áreas limpias, basureros y otros elementos básicos puede mejorar significativamente la percepción del servicio.

En algunos casos, estaciones han logrado incrementar el flujo hacia sus negocios complementarios ofreciendo incentivos simples, como un café o descuentos en tienda durante el tiempo de espera, convirtiendo la recarga en una experiencia más atractiva y rentable.



# Segmentación de usuarios y tipos de uso de la infraestructura de recarga

El diseño y operación de la infraestructura de recarga debe considerar que no todos los usuarios tienen las mismas necesidades, patrones de uso ni expectativas. Una correcta segmentación permite optimizar la inversión, mejorar la experiencia del usuario y maximizar la utilización de los cargadores.

A continuación, se presentan los principales perfiles de usuario y sus características:

## Usuario urbano (carga de oportunidad)

Este tipo de usuario utiliza la infraestructura pública para recargas parciales (“top-up”) durante actividades cotidianas como compras, trabajo o actividades recreativas.

### Características:

- Sesiones cortas o intermedias
- Preferencia por ubicaciones convenientes
- Menor urgencia en tiempos de carga

### Requerimientos:

- Cargadores accesibles en zonas comerciales o de alta afluencia
- Integración con servicios complementarios
- Facilidad de uso y métodos de pago simples



## Usuario en carretera (carga en tránsito)

Este usuario depende de la infraestructura pública para completar trayectos largos entre ciudades.



### Características:

- Alta sensibilidad al tiempo de carga
- Necesidad de alta confiabilidad
- Baja tolerancia a fallas o tiempos de espera

### Requerimientos:

- Cargadores rápidos y ultra rápidos
- Alta disponibilidad (redundancia de equipos)
- Ubicación estratégica en corredores carreteros
- Servicios complementarios (sanitarios, alimentos, descanso)

## Usuarios sin acceso a carga en casa (charging dependent)

Incluye residentes en departamentos o viviendas sin infraestructura de recarga privada.

### Características:

- Uso frecuente de infraestructura pública
- Sesiones más largas
- Dependencia estructural de la red pública

### Requerimientos:

- Alta disponibilidad en zonas urbanas
- Cargadores confiables y accesibles
- Posibilidad de carga nocturna o prolongada



## Flotas y usuarios comerciales

Incluye servicios de transporte, logística, ride-hailing y flotillas empresariales.

### Características:

- Uso intensivo y recurrente
- Sensibilidad a costos operativos
- Necesidad de eficiencia y predictibilidad

### Requerimientos:

- Infraestructura dedicada o semi-dedicada
- Gestión de carga programada
- Integración con sistemas de gestión de flotas
- Modelos tarifarios diferenciados



## Usuarios de alto desempeño / early adopters

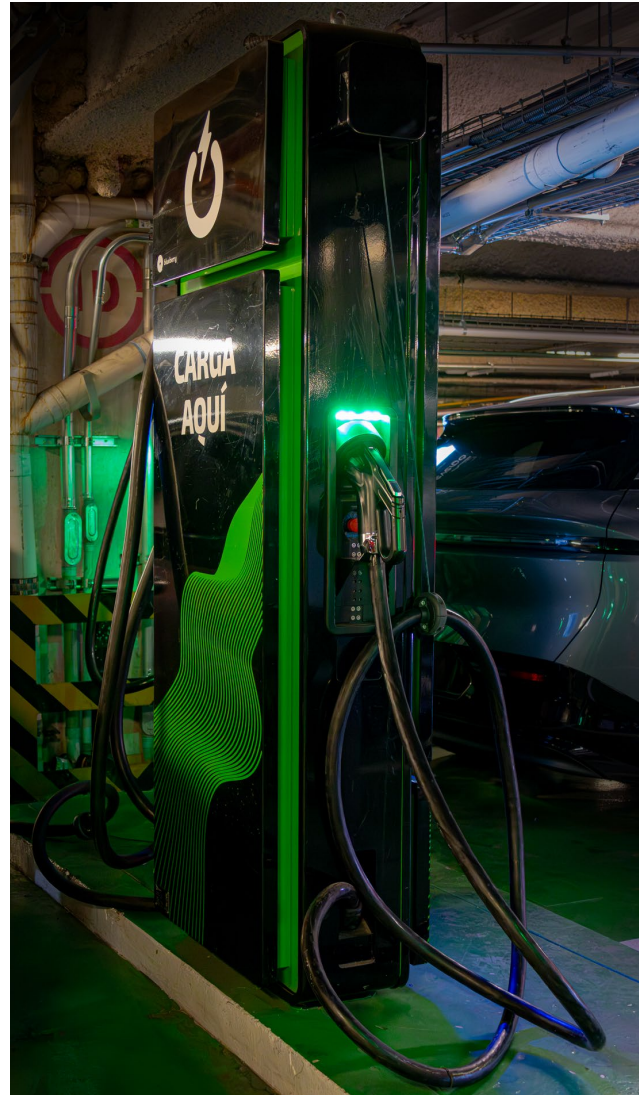
Usuarios con vehículos de última generación que buscan aprovechar capacidades de carga rápida.

### Características:

- Preferencia por alta potencia
- Expectativa de tecnología avanzada
- Mayor disposición a pagar por mejor servicio

### Requerimientos:

- Cargadores de alta y ultra alta potencia
- Experiencia digital avanzada
- Infraestructura moderna y bien mantenida
- Una adecuada segmentación permite definir con mayor precisión:
  - El tipo de cargadores a instalar
  - La potencia requerida
  - El número de puntos por estación
  - Los servicios complementarios
  - Las estrategias de precios



Asimismo, facilita la planeación de redes de recarga más eficientes, al alinear la infraestructura con los patrones reales de uso.

Se recomienda que los operadores analicen datos de uso y comportamiento de los usuarios para ajustar continuamente la oferta de servicios, garantizando así una infraestructura flexible, eficiente y centrada en el usuario.

# Marco regulatorio y normativo en México

La incorporación de infraestructura de recarga en estaciones de servicio requiere el cumplimiento de un marco regulatorio que abarca cuatro dimensiones principales: el diseño seguro de la estación, las actualizaciones al permiso de operación, los permisos de construcción y la correcta ejecución de la obra.

A diferencia de otros equipos, los cargadores eléctricos implican la integración de un nuevo sistema energético dentro de una instalación ya regulada, por lo que es fundamental considerar desde el inicio aspectos como distancias de seguridad respecto a zonas de despacho (conforme a la normativa de ASEA). Con base en la NOM-005-ASEA-2016 y criterios de seguridad industrial, se recomienda que los cargadores de vehículos eléctricos mantengan una distancia mínima de 15 metros respecto a dispensarios de gasolina y de 8 metros respecto a venteos, desfogues o zonas con posible presencia de vapores inflamables. Estas distancias buscan reducir riesgos asociados a atmósferas explosivas y fuentes potenciales de ignición. En casos donde no sea posible cumplirlas, deberá realizarse un análisis de riesgo con medidas de mitigación y validación técnica correspondiente.

Asimismo, la regulación en materia de electromovilidad ha evolucionado recientemente, incorporando criterios específicos sobre instalación, certificación de equipos (certificados para cargadores ante una entidad aprobada de acreditación), capacidades técnicas y condiciones de operación. A esto se suma la necesidad de coordinar a distintos actores —energéticos, ambientales, eléctricos y municipales— lo que hace indispensable una planeación integral del proyecto. Entender este marco desde el inicio permite reducir riesgos, evitar retrasos y asegurar una implementación eficiente.

A continuación, se resumen los principales actores, normativas aplicables y consideraciones clave:

La implementación de infraestructura de recarga en estaciones de servicio requiere abordar el cumplimiento regulatorio de manera integral, considerando cuatro bloques principales: el diseño de la estación; las actualizaciones al permiso de operación; los permisos de construcción y la correcta contratación e instalación de la obra.

Cada uno involucra distintos actores y normativas, por lo que una adecuada planeación desde el inicio es clave para evitar retrasos, sobrecostos o incumplimientos.

## a) Diseño de la estación

En esta etapa se deben considerar las condiciones de seguridad, diseño y cumplimiento técnico. La integración de cargadores implica adaptar una instalación existente o nueva bajo regulación estricta, por lo que es necesario cumplir con criterios de seguridad definidos por ASEA, incluyendo distancias entre equipos eléctricos y zonas de despacho, así como lineamientos de instalación eléctrica.

También se deben considerar las disposiciones recientes en materia de electromovilidad, que establecen requisitos sobre certificación de equipos, características técnicas y condiciones de operación.<sup>1</sup>

<b>ASEA</b>	<b>NOM-005-ASEA-2016</b>	Validar layout, distancias de seguridad entre equipos eléctricos y zonas de despacho, condiciones de seguridad industrial.
<b>Secretaría de Energía / marco eléctrico</b>	<b>NOM-001-SEDE-2012</b>	Cumplir con requisitos de instalación eléctrica para cargadores de vehículos eléctricos.
<b>CNE</b>	<b>Disposiciones de electromovilidad</b> (ej. Acuerdo A/108/2024)	Asegurar cumplimiento de criterios técnicos, certificación de equipos, requisitos de instalación y operación.

## b) Permisos de operación y actualizaciones

La incorporación de infraestructura de recarga puede implicar la modificación del permiso de la estación de servicio o al menos la actualización de su alcance operativo. Asimismo, se deben actualizar los sistemas de gestión de seguridad (SASISOPA), procedimientos operativos, mantenimiento y protocolos de emergencia. Este bloque también incluye la gestión con autoridades eléctricas para asegurar el suministro, incluyendo contratos, estudios y condiciones técnicas de conexión.

<b>CNE</b>	<b>Permiso de expendio de petrolíferos</b>	Evaluar si se requiere modificación o actualización del permiso al integrar infraestructura de recarga.
<b>ASEA</b>	<b>SASISOPA y regulación aplicable</b>	Actualizar gestión de riesgos, procedimientos, mantenimiento y protocolos de emergencia.
<b>CFE / CENACE / suministrador</b>	<b>Manual de conexión de centros de carga</b>	Solicitar factibilidad, estudios, punto de conexión, contrato de conexión y suministro eléctrico.

<sup>1</sup> NOTA: El contenido de la tabla no es limitativo, ya que existen otras normativas.

### **c) Permisos de construcción y autorizaciones locales**

Previo a la instalación, es necesario cumplir con permisos locales que regulan el uso del suelo, la construcción y la seguridad del sitio. Esto incluye licencias de construcción o modificación, dictámenes de protección civil y, en su caso, evaluaciones de impacto. Este bloque es especialmente relevante cuando se requieren obras civiles, canalizaciones eléctricas, subestaciones o modificaciones al layout de la estación.

### **d) Contratación de obra e instalación**

Finalmente, la ejecución del proyecto requiere la contratación de proveedores especializados que cumplan con las normas aplicables. Esto incluye asegurar que los equipos cuenten con certificaciones, que los instaladores tengan capacidades técnicas comprobables y que el proyecto incluya pruebas, puesta en marcha y documentación completa. La calidad de esta etapa es crítica para garantizar la seguridad, operación continua y cumplimiento regulatorio.

Finalmente, es importante considerar el marco aplicable a la comercialización de la electricidad en estaciones de recarga. Este tema ha evolucionado en los últimos años y requiere atención desde el diseño del proyecto:

- De acuerdo con el criterio emitido en 2018 por la Autoridad energética, la venta de servicios de recarga eléctrica se considera un servicio asociado y no suministro eléctrico, siempre que se cumplan ciertas condiciones operativas y de comercialización.
- Las Disposiciones Administrativas de Carácter General (DACGs) en materia de electromovilidad (2024) establecen lineamientos más específicos sobre la instalación y operación de infraestructura de recarga, incluyendo requisitos técnicos, de información y de cumplimiento.
- El esquema de medición de la energía destinada a recarga debe estar separado del suministro general de la estación. El contrato de suministro correspondiente deberá registrarse a nombre del propietario u operador de la infraestructura de carga, quien funge como usuario final ante CFE, ya sea la propia estación o un tercero como un CPO.
- Lo anterior garantiza claridad en la facturación, control operativo y trazabilidad regulatoria. Por tratarse de zonas de acceso público, la instalación eléctrica debe contar con un dictamen de cumplimiento de la NOM-001-SEDE emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE).
- Una vez iniciada la operación, hay que existir obligaciones de aviso o registro ante la autoridad correspondiente, dependiendo del modelo de negocio, la capacidad instalada y el esquema de operación adoptado.
- Atender estos elementos desde el inicio permite evitar contingencias regulatorias, facilitar la operación comercial y asegurar una experiencia consistente para el usuario final.

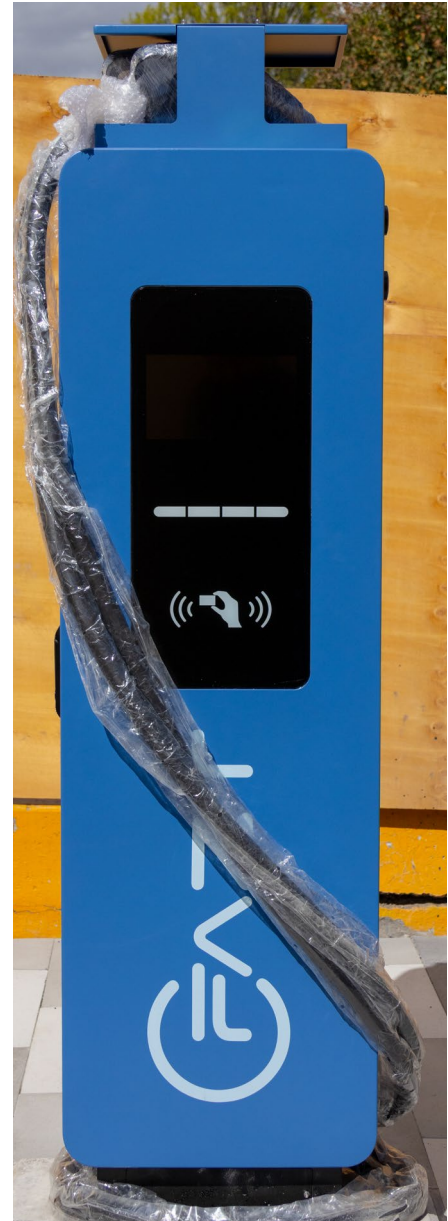
## Conclusiones del marco regulatorio

El marco normativo para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en México se encuentra en evolución. A medida que la electromovilidad se consolida como una prioridad estratégica para el país, las autoridades han comenzado a desarrollar lineamientos más específicos que permitan su integración ordenada al sistema eléctrico nacional y a la infraestructura existente.

Este proceso ha sido basado en la regulación de entidades como la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Nacional de Energía (CNE), con el objetivo de construir un entorno regulatorio que brinde mayor claridad a los participantes del mercado. Sin embargo, aún existen áreas de oportunidad para simplificar procesos, reducir tiempos y dar mayor certidumbre a los inversionistas y operadores.

Será fundamental continuar avanzando en la definición de mecanismos, procesos y regulación que equilibren tres elementos clave: seguridad operativa, certeza jurídica y facilidad de despliegue.

Lograr este balance permitirá acelerar la expansión de la infraestructura de recarga en todo el país, habilitando la adopción masiva de vehículos eléctricos y fortaleciendo el desarrollo de un nuevo ecosistema energético.



## Normas eléctricas aplicables

Norma	Descripción
<b>NOM-001-SEDE-2012</b> <sup>2</sup>	Instalaciones eléctricas.
<b>NOM-013-ENER-2013</b>	Eficiencia energética, dependerá del equipo que se busque instalar.
<b>NOM-022-STPS-2015</b>	Electricidad estática, especialmente relevante en gasolineras.

Si se instala generación eléctrica propia (paneles solares, baterías de almacenamiento), se activa otro régimen adicional.

**< 0.7 MW – Generación distribuida:** No requiere permiso de generación de la CNE.

- Solo se requiere:
  - Contrato de interconexión de generación distribuida
  - Estudio técnico simplificado
  - Medidor bidireccional
  - Cumplimiento de disposiciones técnicas aplicables
- o Aplica típicamente a estaciones de servicio con paneles solares o sistemas de autoconsumo.

**> 0.7 MW – Central eléctrica regulada:** Sí requiere un permiso de generación otorgado por la CNE.

- Instrumentos requeridos:
  - Permiso de generación eléctrica (CNE)
  - Estudio de interconexión (CENACE/CFE Distribución)
  - Contrato de interconexión
  - Cumplimiento de criterios técnicos del sistema eléctrico
  - Registro como central eléctrica
- Aplica a estaciones con grandes techos solares, hubs de carga EV con generación propia significativa y estaciones con baterías de almacenamiento y energía solar a escala relevante.

\*Importante: Los principales contratiempos en la instalación de infraestructura de carga hoy se dan en las interacciones con CFE-Distribución, ASEA y la gestión de permisos locales.

## **e) Cumplimiento ambiental y urbano/territorial**

### **Impacto ambiental federal (ASEA)**

- Modificación de la Autorización en materia de Impacto Ambiental – Aplica cuando: se agregan cargadores de vehículos dentro de la estación, se modifica la infraestructura eléctrica, se amplía la superficie construida o se instala generación solar relevante.
  - Modificación menor – 1-4 cargadores, sin ampliación de terreno, sin nuevas obras mayores.
    - Aviso de modificación de proyecto autorizado
    - Actualización del expediente ambiental.
    - Modificación relevante – Ampliación de superficies, nueva subestación grande, obras civiles relevantes.
    - Modificación de la autorización de impacto ambiental existente.
    - Puede requerir un informe preventivo, o una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), modalidad particular.

<sup>2</sup> En proceso de modificación PNIC.

# Visibilidad, interoperabilidad y experiencia digital del usuario

La disponibilidad de infraestructura de recarga no es suficiente por sí sola; es fundamental que los usuarios puedan **encontrar fácilmente los puntos de carga** y utilizarlos sin fricciones. La visibilidad digital de las estaciones se ha convertido en un elemento crítico para asegurar su utilización y mejorar la experiencia del usuario.

Hoy en día, los conductores de vehículos eléctricos dependen de múltiples plataformas para ubicar estaciones de carga, incluyendo aplicaciones móviles, sistemas de navegación y los propios interfaces de los vehículos. Por ello, es indispensable que los puntos de recarga estén correctamente integrados en estas plataformas.

En México, la Electro Movilidad Asociación (EMA) cuenta con un mapa público de estaciones de recarga, mientras que los distintos operadores de carga (CPOs) desarrollan sus propias aplicaciones para localización, activación y monitoreo de sesiones.

Para maximizar la adopción y uso, es importante que el usuario pueda acceder a información clara y actualizada antes de llegar al sitio, incluyendo: tipo de cargador, potencia disponible, tipo de conector, disponibilidad en tiempo real y precios. Esta transparencia reduce la incertidumbre y mejora significativamente la experiencia.

Otro elemento clave es la **facilidad de pago**. Los usuarios esperan procesos simples y rápidos, por lo que es recomendable ofrecer múltiples opciones: pago directo con tarjeta bancaria (tap o contactless), activación a través de aplicaciones móviles, tarjetas RFID o sistemas integrados del operador. En el corto plazo, será cada vez más común el uso de tecnologías como **Plug & Charge**, que permiten que el vehículo se comunique directamente con el cargador para iniciar y procesar la sesión de forma automática, sin necesidad de intervención del usuario.

Adicionalmente, la interoperabilidad entre redes es un factor determinante para el crecimiento del ecosistema. Protocolos como **Open Charge Point Protocol (OCPP)** permiten la comunicación entre el cargador y los sistemas de gestión, facilitando la operación, monitoreo y mantenimiento. Por su parte, **Open Charge Point Interface (OCPI)** permite la integración entre diferentes redes de carga, habilitando que un usuario pueda utilizar múltiples estaciones con una sola cuenta o aplicación.

Considerar estos elementos desde la selección del equipo y el diseño del proyecto es fundamental. La falta de interoperabilidad o visibilidad limita el uso de la infraestructura, mientras que una experiencia digital fluida puede convertirse en un diferenciador competitivo clave para atraer y retener usuarios.

# Diseño e ingeniería de la instalación

El diseño de la infraestructura de recarga debe equilibrar aspectos técnicos y experiencia del usuario. Una instalación bien planeada asegura operación confiable, seguridad y facilidad de uso.

- Evaluación de capacidad eléctrica: estudios de carga, acometidas y transformadores adecuados para la demanda. Proyecto eléctrico y desglosar que incluye tipologías de la infraestructura eléctrica con el nivel de confiabilidad que se requiera y redundancias.
- Seguridad eléctrica: protecciones contra sobrecargas, interruptores diferenciales, puesta a tierra y pararrayos.
- Integración con energías renovables: soluciones como fotovoltaico y baterías para optimizar costos y resiliencia.
- Sistemas de gestión: monitoreo remoto, mantenimiento predictivo e interoperabilidad.

Es fundamental priorizar la experiencia del usuario: espacios accesibles, fáciles de entrar y salir, bien señalizados y, de ser posible, con operación 24/7. La ubicación dentro del sitio debe facilitar la maniobra y evitar fricciones. Así como, una interfaz clara, métodos de pago simples, iluminación adecuada, señalización visible desde el acceso, tiempo de carga estimado visible y contacto de soporte disponible.

Existen distintas configuraciones (lineales, en isla o tipo pull-through) que deben seleccionarse según el flujo vehicular y el tipo de uso. Un buen diseño no solo mejora la operación, también impulsa la utilización y la satisfacción del cliente.



# Seguridad y protección al usuario

La seguridad es un elemento fundamental en la operación de estaciones de recarga, tanto para los usuarios como para el personal. Una correcta implementación no solo reduce riesgos, sino que también genera confianza y fomenta el uso recurrente del servicio.

- Señalización horizontal y vertical clara y específica para zonas de recarga.
- Instrucciones visibles, simples y fáciles de seguir para el usuario.
- Soporte al cliente disponible.
- Cámaras de seguridad y alumbrado adecuado en toda el área de carga.
- Botón de paro de emergencia accesible y claramente identificado.
- Protocolos definidos de actuación en caso de emergencia, incendio o incidente.
- Banquetas protecciones o bolardos para proteger los equipos.

# Operación y mantenimiento

La operación continua y confiable es clave para el éxito del negocio. La infraestructura de recarga requiere un enfoque activo de mantenimiento y atención al cliente.

- Establecer planes de mantenimiento preventivo y correctivo con calendarios definidos.
- Definir claramente las diferencias entre el mantenimiento preventivo (acciones programadas para mitigar fallos) y correctivo (acciones no programadas para restaurar la funcionalidad) para la tecnología de cargadores AC y DC.
- El programa de mantenimiento preventivo y correctivo para cargadores de Corriente Alterna (AC) y Corriente Directa (DC) se fundamenta rigurosamente en los manuales de los fabricantes, los cuales suelen incluir la periodicidad del mantenimiento para estos equipos, así como en la adopción de buenas prácticas y estándares internacionales clave, tales como:
  - IEC 61851: Sistema de carga conductiva para vehículos eléctricos.
  - IEC 62196: Enchufes, tomas de corriente, conectores de vehículos y entradas de vehículos.
  - NECA 413: Guía de instalación y mantenimiento para equipos de suministro de vehículos eléctricos (EVSE).
- Contar con personal capacitado para operación y resolución de fallas.
- Mantener canales de soporte al usuario 24/7 (teléfono, app, QR).
- Añadir el alcance mínimo que debe incluir el mantenimiento: Inspección visual general. Limpieza de conectores, revisión de apriete eléctrico, verificación de protecciones, pruebas funcionales, actualización de firmware (si aplica).
- Agregar cuál es el beneficio del mantenimiento (alargar la vida útil de los cargadores).
- Realizar revisiones periódicas de calibración, software y conectividad.
- Contratar una póliza de operación y mantenimiento permitirá que las fallas se atiendan rápidamente (respuesta a fallas críticas en <24 horas), ej. reemplazo de cargador (si aplica).

# Sustentabilidad y Responsabilidad Social

La electromovilidad representa una oportunidad para avanzar en objetivos ambientales y sociales, fortaleciendo al mismo tiempo la imagen del negocio.

- Promover el uso de energías limpias para el suministro eléctrico.
- Comunicar de forma clara los beneficios ambientales al usuario (reducción de emisiones).
- Incorporar criterios de inclusión, accesibilidad universal y perspectiva de género en el diseño del espacio.



## Incentivos y beneficios económicos

El desarrollo de infraestructura de recarga cuenta con incentivos relevantes que pueden mejorar significativamente la viabilidad financiera de los proyectos.

- Crédito fiscal de hasta el 30% en Impuesto Sobre la Renta (ISR) para la instalación de infraestructura de recarga pública, aplicable a sitios de acceso público, incluso dentro de estacionamientos. Este incentivo puede incluir equipos, instalación y conexión eléctrica. Los equipos deben estar instalados de manera fija en lugares públicos (plazas comerciales, estacionamientos públicos, gasolineras).
- Esquemas de depreciación acelerada que permiten recuperar la inversión en menor tiempo, dependiendo del marco fiscal vigente como para proyectos inscritos en Plan México y otros programas de impulso a la inversión pueden generar beneficios adicionales, especialmente en proyectos alineados con transición energética y desarrollo sostenible.
- Financiamiento FIDE: El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) ofrece programas de financiamiento para la adquisición e instalación de cargadores eficientes, dirigidos, tanto a hogares como a comercios, con tasas de interés preferenciales.

Aprovechar estos incentivos desde el diseño del proyecto es clave para mejorar retornos y reducir riesgos.

# Modelo de negocio y rentabilidad

La incorporación de infraestructura de recarga en estaciones de servicio no debe entenderse únicamente como una extensión operativa, sino como una nueva unidad de negocio con dinámicas propias. La viabilidad financiera de estos proyectos depende de una correcta evaluación de ingresos, costos y niveles de utilización.

El modelo de charging-as-a-service presenta retos específicos. A diferencia de los combustibles tradicionales, donde la rotación es alta y predecible, la recarga eléctrica implica tiempos de estancia mayores y una demanda aún en fase de crecimiento. Por ello, es fundamental analizar cuidadosamente la relación entre inversión inicial (CAPEX), costos operativos (OPEX) y utilización esperada.

Entre los principales componentes de costo se encuentran la adquisición de cargadores, obra civil, infraestructura eléctrica (incluyendo transformadores y acometidas), así como los costos asociados a la energía, mantenimiento, conectividad y plataformas digitales. En muchos casos, los cargos por demanda eléctrica pueden representar uno de los factores más relevantes en la estructura de costos, por lo que su correcta gestión es clave para la rentabilidad.

En cuanto a ingresos, además de la venta directa de energía, es importante considerar fuentes adicionales de valor. La mayor permanencia del usuario en el sitio genera oportunidades para incrementar ventas en tiendas de conveniencia, alimentos, servicios y experiencias. Este componente indirecto puede ser determinante en la rentabilidad total del proyecto.

Se recomienda evaluar indicadores clave como:

- Tasa de utilización de los cargadores
- Energía dispensada por día
- Ingreso por sesión
- Tiempo promedio de estancia
- Retorno sobre la inversión (ROI)
- Número de fallas por equipo
- Idle Time (tiempo durante el cual un vehículo permanece conectado al cargador sin estar recibiendo energía)



Asimismo, es importante diseñar esquemas de precios claros y competitivos, considerando factores como tarifas eléctricas, competencia local y percepción de valor por parte del usuario.

Finalmente, se recomienda iniciar con proyectos piloto que permitan validar supuestos de negocio y escalar progresivamente conforme se observe crecimiento en la demanda.

# Future-proofing y escalabilidad de la infraestructura

Dado el rápido avance de la tecnología y el crecimiento proyectado del mercado de vehículos eléctricos, es fundamental que la infraestructura de recarga sea diseñada con una visión de largo plazo. La falta de planeación en este sentido puede derivar en activos subutilizados u obsoletos en pocos años.

El concepto future-proofing implica anticipar necesidades futuras desde la etapa de diseño, minimizando la necesidad de reinversiones significativas. Esto incluye considerar desde el inicio la posibilidad de expansión en capacidad, número de cargadores y potencia instalada.

Se recomienda adoptar un enfoque modular en el diseño de las estaciones, permitiendo agregar nuevos cargadores conforme crece la demanda, sin requerir modificaciones mayores en la infraestructura existente. Esto incluye prever espacio físico, canalizaciones eléctricas y capacidad en transformadores.

Asimismo, es importante considerar la evolución tecnológica de los vehículos eléctricos, que tiende hacia mayores potencias de carga. Diseñar instalaciones preparadas para cargadores de alta y ultra alta potencia (150 kW o más) permitirá mantener la relevancia del sitio en el tiempo.

Otro elemento clave es la flexibilidad en la selección de equipos y proveedores. Se debe evitar la dependencia de soluciones propietarias que limiten la capacidad de adaptación futura. La interoperabilidad y compatibilidad con diferentes tecnologías será fundamental para asegurar la continuidad operativa.

La escalabilidad también implica una planeación estratégica del despliegue. Se recomienda definir una hoja de ruta que contemple:

- Implementación inicial (piloto)
- Expansión en sitios de alta demanda
- Consolidación de corredores y redes

Este enfoque permite optimizar inversiones, reducir riesgos y acompañar el crecimiento del mercado de manera ordenada.



# Gestión energética y plataformas digitales

La operación eficiente de una estación de recarga depende cada vez más de la integración de soluciones tecnológicas avanzadas, tanto en la gestión de la energía como en el uso de plataformas digitales.

Desde el punto de vista energético, es fundamental implementar sistemas de gestión inteligente que permitan optimizar el uso de la electricidad disponible. Esto incluye estrategias como el balanceo de carga entre cargadores, la programación de sesiones en función de la demanda y la optimización del consumo en horarios de menor costo.

La integración de sistemas de almacenamiento de energía (baterías) puede contribuir significativamente a mejorar la rentabilidad del sitio. Estas soluciones permiten almacenar energía en momentos de baja demanda o menor costo y utilizarla durante picos de consumo, reduciendo así los cargos por demanda y mejorando la estabilidad del suministro.

También, la incorporación de fuentes de energía renovable, como sistemas fotovoltaicos, puede reducir la huella de carbono del sitio y contribuir a una operación más sostenible, además de potencialmente generar ahorros en costos energéticos.

En paralelo, las plataformas digitales juegan un rol central en la operación moderna de infraestructura de recarga. Estas permiten el monitoreo en tiempo real del estado de los cargadores, la gestión remota, la detección de fallas y la implementación de mantenimiento predictivo.

Es recomendable que estas plataformas incluyan capacidades de análisis de datos que permitan entender el comportamiento de los usuarios, identificar patrones de uso y tomar decisiones informadas sobre expansión, precios y servicios adicionales.



Entre los indicadores clave a monitorear se encuentran:

- Disponibilidad (uptime) de los cargadores
- Velocidad real de carga vs. nominal
- Tiempos de espera
- Frecuencia de uso por sitio
- Satisfacción del usuario

Finalmente, se recomienda que los sistemas implementados cumplan con estándares abiertos de comunicación, lo que facilita la interoperabilidad entre diferentes equipos y plataformas, y asegura la adaptabilidad del sistema ante cambios tecnológicos futuros.

# Recomendaciones finales

- Iniciar con proyectos piloto escalables que permitan aprender y ajustar el modelo.
- Priorizar interoperabilidad para evitar fragmentación del mercado y maximizar uso.
- Adoptar un enfoque integral: técnico, comercial, ambiental y de experiencia del cliente.
- Evaluar alianzas con empresas especializadas que ofrezcan soluciones completas (instalación, operación, mantenimiento y gestión).
- Apostar por el éxito, la velocidad de recarga y experiencia del cliente



# Conclusión

La transición hacia la electromovilidad representa una de las transformaciones más importantes en la historia del sector transporte y energético. Para las estaciones de servicio, esta evolución no solo implica un reto, sino una oportunidad única para reinventar su modelo de negocio y posicionarse como actores clave en el futuro de la movilidad.

El potencial de crecimiento es significativo. A medida que aumente la adopción de vehículos eléctricos, la demanda de infraestructura de recarga crecerá de forma acelerada, tanto en ciudades como en carreteras. Aquellos que actúen desde hoy podrán capturar una ventaja competitiva relevante, generar nuevas fuentes de ingreso y fortalecer la relación con sus clientes.

Al mismo tiempo, es un negocio que requiere conocimiento técnico, experiencia operativa y visión estratégica. En este sentido, trabajar de la mano de expertos es fundamental. Empresas con trayectoria en el desarrollo de infraestructura de recarga —como las afiliadas a la EMA cuentan con la experiencia, capacidades y modelos necesarios para acompañar a las estaciones de servicio en este proceso, reduciendo riesgos y acelerando su implementación.

La electromovilidad ya no es una posibilidad futura: es una realidad en crecimiento. Integrarse a esta transición no solo es una decisión estratégica, sino una apuesta por la relevancia y competitividad del negocio en los próximos años.

## Referencias

- [https://www.transportationenergy.org/wp-content/uploads/2025/03/Final\\_EVC\\_-\\_Future\\_Proofing\\_and\\_Optimizing\\_EV\\_Charger\\_Sites\\_FINAL\\_VERSION\\_2.pdf](https://www.transportationenergy.org/wp-content/uploads/2025/03/Final_EVC_-_Future_Proofing_and_Optimizing_EV_Charger_Sites_FINAL_VERSION_2.pdf)
- [https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/EV-charging-best-practices\\_ICCT-white-paper\\_04102017\\_vF.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/EV-charging-best-practices_ICCT-white-paper_04102017_vF.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- [https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/electric-vehicle-charging?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025/electric-vehicle-charging?utm_source=chatgpt.com)

# EMA recomienda trabajar con empresas certificadas





Electro Movilidad  
Asociación

México