



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

**MARÍA LUISA ALBORES GONZÁLEZ**, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 4o. párrafo quinto y 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 32 Bis, fracciones XII y XVI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5 fracciones I, III y XII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 19 fracción I de la Ley de Transición Energética; y 6, fracciones XXVII y XXXVII del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

### **CONSIDERANDO**

Que el artículo 4o, párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, reconoce el derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas, y establece la responsabilidad del Estado de promover, respetar, proteger y garantizar este derecho; en este contexto, el sector de la movilidad eléctrica se presenta como un espacio de oportunidad para la reducción de emisiones de efecto invernadero (GEI) y Contaminantes Criterio, para la reducción de la brecha de desigualdad en la movilidad y para el crecimiento de la economía nacional.

Que de conformidad con el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable y que fortalezca la Soberanía de la Nación.

Que la presente Estrategia se realiza en cumplimiento a los diversos compromisos que México ha asumido a nivel internacional en materia de movilidad eléctrica, conforme a lo establecido en el Acuerdo de París, la Declaración Driving Change Together firmada en la COP 24 en Katowice, la Declaración para la promoción de vehículos eléctricos en la COP 26 y 27 como parte del Pacto de Glasgow.

Que conforme a lo establecido en el artículo 32 Bis, fracción XVI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales formular y conducir la política nacional sobre cambio climático.

Que la Estrategia responde a los objetivos de las políticas públicas para la mitigación contenidos en el artículo 33 de la Ley General de Cambio Climático, en relación con la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones.

Que el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 2021, es un instrumento de planeación a través del cual se establecen las prioridades del desarrollo integral del país de conformidad con el Plan Nacional de Desarrollo, para la implementación de acciones para enfrentar los impactos negativos del cambio climático.

Que de conformidad con el referido Programa, en su Objetivo prioritario 2, Reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, en la Estrategia prioritaria 2.2, Impulsar políticas y acciones de movilidad sostenible con el fin de promover transportes eficientes, de bajo carbono, y asequibles para la población y en la acción puntual 2.2.1, se establece la elaboración de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para impulsar y posicionar a nivel nacional la movilidad eléctrica como una alternativa viable y sostenible, con el fin de promover la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y carbono negro en el sector transporte.

Que el objetivo general de la Estrategia es establecer las bases y pautas ambientales, técnicas, tecnológicas, financieras, legales, institucionales y administrativas que permitan posicionar a la movilidad eléctrica a nivel nacional como una alternativa viable y sustentable para la reducción efectiva de GEI y de emisiones contaminantes.

Que de conformidad con lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales desarrolló la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica desde una perspectiva sustentable que permita reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y contaminantes climáticos de vida corta del sector transporte, a través de la incorporación del principio central del establecimiento de metas de reducción de emisiones, para lograr el cumplimiento de las metas de mitigación en la Contribución Determinada a nivel Nacional de México, en observancia del Acuerdo de París; por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

## ACUERDO

**ARTÍCULO PRIMERO.** - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales expide la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, en cumplimiento al Programa Especial de Cambio Climático.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, colaborarán para implementar lo establecido en la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.

## TRANSITORIO

**ÚNICO.** - El presente Acuerdo entrará en vigor el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Ciudad de México, a XX de XXXX de 2023.- La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **María Luisa Albores González.** - Rúbrica.



## ESTRATEGIA NACIONAL DE MOVILIDAD ELÉCTRICA

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>CONTEXTO NACIONAL</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>ALINEACIÓN CON POLÍTICAS NACIONALES ESTRATÉGICAS</b>	<b>9</b>
2.1.1	LITIO PARA MÉXICO:	9
2.1.2	PLAN SONORA DE ENERGÍA SOSTENIBLE	9
2.1.3	LEY GENERAL DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL (LGMSV)	9
2.1.4	DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	10
<b>3.</b>	<b>MARCO NORMATIVO</b>	<b>10</b>
3.1	NORMATIVIDAD INTERNACIONAL	10
3.2	NORMATIVIDAD NACIONAL	11
<b>4.</b>	<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>15</b>
4.1	TECNOLOGÍAS DE VEHÍCULOS QUE ABORDA LA ENME	15
4.2	MÉXICO HACIA LA ELECTRIFICACIÓN DEL TRANSPORTE	16
4.2.1	ENERGÍA LIMPIA Y ELECTROMOVILIDAD	19
4.2.2	BATERÍAS Y LITIO	20
4.2.3	INCENTIVOS FISCALES VIGENTES	21
4.3	PROYECTOS DE IMPLEMENTACIÓN: SITUACIÓN ACTUAL DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN MÉXICO (ALGUNOS EJEMPLOS)	21
<b>5.</b>	<b>BENEFICIOS DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA</b>	<b>23</b>
5.1	BENEFICIOS AMBIENTALES	24
5.2	BENEFICIOS SOCIALES	26
<b>6.</b>	<b>MISIÓN, OBJETIVOS Y METAS</b>	<b>29</b>
6.1	MISIÓN	29
6.2	OBJETIVO GENERAL	29
6.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
6.4	METAS 2030-2050	30
<b>7.</b>	<b>EJES ESTRATÉGICOS Y ACCIONES</b>	<b>31</b>
7.1	EJES SECTORIALES	31
EJE 1.	IMPULSO AL TRANSPORTE PÚBLICO ELÉCTRICO PARA UNA MOVILIDAD URBANA SUSTENTABLE	31
INDICADORES PROPUESTOS		32
EJE 2.	IMPULSO A LA INCORPORACIÓN DE UNIDADES VEHICULARES ELÉCTRICAS EN EL TRANSPORTE DE CARGA	33
EJE 3.	IMPULSO AL MERCADO DE VEHÍCULOS LIGEROS ELÉCTRICOS Y MOTOCICLETAS	34
ACCIONES		34
INDICADORES PROPUESTOS		35
EJE 4.	IMPULSO AL MERCADO DE MOVILIDAD ELÉCTRICA ALTERNATIVA	35
ACCIONES		35
INDICADORES PROPUESTOS		36
7.2	EJES TRANSVERSALES	36
EJE 5.	ESTANDARIZACIÓN Y FOMENTO A LA INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA PARA LA RED DE ELECTROLINERAS	36
ACCIONES		36
INDICADORES PROPUESTOS		37
EJE 6.	FORTALECIMIENTO DE LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL Y MULTIACTOR	38
ACCIONES		38
INDICADORES PROPUESTOS		38
EJE 7.	IMPULSO A LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO DE UNA INDUSTRIA EN MÉXICO Y DEL CAPITAL HUMANO EN MOVILIDAD ELÉCTRICA	39
ACCIONES		39
INDICADORES PROPUESTOS		40
EJE 8.	GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN	40
<b>8.</b>	<b>PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>41</b>
8.1	COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	41
8.2	GRUPOS DE TRABAJO ESPECIALIZADOS	42



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

8.3	ALIANZA DE CIUDADES POR LA MOVILIDAD ELÉCTRICA.....	44
9.	<b>PLAN DE EVALUACIÓN Y MONITOREO .....</b>	<b>45</b>
	<b>GLOSARIO.....</b>	<b>48</b>
	<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....</b>	<b>50</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>52</b>



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Agradecimientos por colaboración .....	6
Como parte del seguimiento al Acuerdo de París, anualmente se llevan a cabo las Conferencias de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) donde han surgido los siguientes compromisos en materia de movilidad eléctrica: la Declaración y llamado a la acción de París sobre la movilidad eléctrica y el Cambio Climático; la Declaración Driving Change Together firmada en la COP 24 en Katowice; y la Declaración para la promoción de vehículos eléctricos en la COP 26 y 27, como parte del Pacto de Glasgow. En la siguiente Tabla 2 se detallan las disposiciones más significativas. ....	11
Tabla 2 Compromisos de movilidad eléctrica en el marco del Acuerdo de París .....	11
Tabla 3 Marco normativo nacional .....	11
Tabla Marco de normas vigentes .....	13
<i>Tabla 5 Estrategias vigentes de movilidad eléctrica en América Latina.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 6 Vehículos de motor registrados en circulación octubre 2021<sup>P</sup> (INEGI, 2022a) .....</i>	<i>18</i>
Tabla 7. Vehículos híbridos y eléctricos vendidos en México desde 2016 (INEGI, 2022b) .....	18
Tabla 8 Roles y responsabilidades .....	44
Tabla 9 Resumen de indicadores de seguimiento de la ENME .....	46

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Clasificación de los tipos de vehículos que aborda la ENME .....	15
Ilustración 2 Posibilidades de configuraciones de vehículos híbridos eléctricos conectables.....	16
Ilustración 3 Evolución de la generación renovable en México 2018-2021.....	20
Ilustración 4 Incidencia de los beneficios que conlleva la movilidad eléctrica.....	24
<i>Ilustración 5 Frecuencia de ocurrencia de días en que se rebasó cualquier norma vigente de calidad del aire en Ciudades y Zonas Metropolitanas en México durante 2019 .....</i>	<i>25</i>
Ilustración 6 Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI,) por Emisiones de Transporte 1990 – 2019 (Gg de CO <sub>2</sub> e). ....	26
<i>Ilustración 7 Ecosistema de actores para la implementación de la ENME .....</i>	<i>41</i>
Ilustración 8. Grupos de Trabajo Especializados de la ENME .....	43
Ilustración 9 Jerarquía de subgrupos de trabajo para evaluación y monitoreo de la ENME .....	46



### Agradecimientos y colaboraciones

Durante el proceso de elaboración de la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, se han desarrollado sinergias con diversos actores partícipes e interesados en el desarrollo de la movilidad eléctrica en México. Por tal motivo, se reconoce la colaboración de los gobiernos de las entidades federativas, organismos internacionales y de la Administración Pública Federal, así como la iniciativa privada, por su aportación respecto a los diversos proyectos relacionados con el transporte eléctrico público y/o privado con un enfoque de sustentabilidad.

Tabla 1 Agradecimientos por colaboración

<p><b>Administración Pública Federal</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presidencia del Gobierno de México</li> <li>• Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)</li> <li>• Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)</li> <li>• Secretaría de Energía (SENER)</li> <li>• Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SICT)</li> <li>• Secretaría de Economía (SE)</li> <li>• Secretaría Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)</li> <li>• Litio para México (Litio Mx)</li> <li>• Comisión Federal de Electricidad (CFE)</li> <li>• Comisión Reguladora de Energía (CRE)</li> <li>• Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE)</li> <li>• Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)</li> <li>• Instituto Mexicano del Transporte (IMT)</li> <li>• Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)</li> <li>• Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)</li> <li>• Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME)</li> </ul>		
<p><b>Gobiernos locales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarías de Medio Ambiente</li> <li>• Secretarías de Movilidad</li> <li>• Secretarías de Transporte</li> <li>• Secretarías de Finanzas</li> <li>• Secretarías de Planeación</li> <li>• Secretarías de Energía</li> <li>• Secretarías de Desarrollo Sustentable</li> <li>• Secretarías de Desarrollo Urbano y Vivienda</li> </ul>		
<p><b>Iniciativa privada</b></p>	<table border="0"> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesla</li> <li>• BMW</li> <li>• Bosch</li> <li>• VW</li> <li>• Yutong</li> <li>• Sunwin</li> <li>• Nissan</li> <li>• BYD</li> <li>• CANAME</li> <li>• Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)</li> <li>• Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volvo</li> <li>• Scania</li> <li>• Potencia Industrial</li> <li>• Procobre, Centro Mexicano de Promoción del Cobre</li> <li>• Zacua</li> <li>• Bimbo</li> <li>• Motores Limpios</li> <li>• MEGAFLUX</li> <li>• Element fleet</li> <li>• Vemo</li> <li>• Econduce</li> <li>• Dina</li> <li>• Grupo Modelo México</li> <li>• Italika</li> <li>• Automotriz</li> <li>• Siemens</li> <li>• Daimler Truck México</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesla</li> <li>• BMW</li> <li>• Bosch</li> <li>• VW</li> <li>• Yutong</li> <li>• Sunwin</li> <li>• Nissan</li> <li>• BYD</li> <li>• CANAME</li> <li>• Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)</li> <li>• Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volvo</li> <li>• Scania</li> <li>• Potencia Industrial</li> <li>• Procobre, Centro Mexicano de Promoción del Cobre</li> <li>• Zacua</li> <li>• Bimbo</li> <li>• Motores Limpios</li> <li>• MEGAFLUX</li> <li>• Element fleet</li> <li>• Vemo</li> <li>• Econduce</li> <li>• Dina</li> <li>• Grupo Modelo México</li> <li>• Italika</li> <li>• Automotriz</li> <li>• Siemens</li> <li>• Daimler Truck México</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tesla</li> <li>• BMW</li> <li>• Bosch</li> <li>• VW</li> <li>• Yutong</li> <li>• Sunwin</li> <li>• Nissan</li> <li>• BYD</li> <li>• CANAME</li> <li>• Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)</li> <li>• Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volvo</li> <li>• Scania</li> <li>• Potencia Industrial</li> <li>• Procobre, Centro Mexicano de Promoción del Cobre</li> <li>• Zacua</li> <li>• Bimbo</li> <li>• Motores Limpios</li> <li>• MEGAFLUX</li> <li>• Element fleet</li> <li>• Vemo</li> <li>• Econduce</li> <li>• Dina</li> <li>• Grupo Modelo México</li> <li>• Italika</li> <li>• Automotriz</li> <li>• Siemens</li> <li>• Daimler Truck México</li> </ul>		



<b>Organismos internacionales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Embajada Británica en México</li><li>• World Resources Institute (WRI México)</li><li>• GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)</li><li>• Carbon Trust</li><li>• International Council on Clean Transportation (ICCT)</li><li>• Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)</li><li>• ONU Medio Ambiente Panamá</li></ul>
<b>Otros</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operadores del transporte público</li><li>• Proveedores de energía eléctrica</li><li>• Empresas de mantenimiento de unidades de transporte</li><li>• Empresas de servicios tecnológicos de transporte</li><li>• Organizaciones sindicales de transporte</li><li>• Universidades, academia y centros de investigación-</li><li>• Organizaciones de la Sociedad Civil</li></ul>

Fuente: Elaboración propia

## 1. Introducción

El transporte y la movilidad son aspectos esenciales para el desarrollo de las poblaciones, cuya evolución a lo largo de la historia ha influenciado el desarrollo del territorio y las formas de interacción humana. En las últimas décadas, el transporte evolucionó dando prioridad al aprovechamiento de combustibles fósiles para su operación, lo que ha contribuido al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático y de contaminantes criterio, que afectan la calidad del aire, lo que a su vez tiene importantes impactos en la salud pública.

En México, se estima que cerca de 103 millones de personas se mueven en el país diariamente, ya sea en transporte público o privado (SEDATU, 2018). De estos viajes, el 50% se concentra en grandes zonas urbanas como la Zona Metropolitana del Valle de México, el Área Metropolitana de Guadalajara y la Zona Metropolitana de Monterrey. Estas tres zonas metropolitanas albergan a cerca de una quinta parte de la población de todo el país (CEPAL-GIZ, 2020).

Del total de su producción anual de 4.1 millones de vehículos, México exportó la mayoría a Estados Unidos (75.3 %), Canadá (7.0 %) y Alemania (5.4 %) (AMIA, 2022a). Asimismo, se observa un aumento en las ventas al mayoreo de vehículos pesados. Al comparar los reportes de ventas del mes de enero de 2022 y 2023 el incremento fue del 33.7 % para unidades de carga y de 28.9 % para las unidades destinadas al pasaje (ANPACT, 2023) Esta tendencia se refleja también en la exportación de vehículos pesados, para los cuales en el mes de enero 2023 el aumento fue de 14.4 % en comparación con cifras del año anterior (ANPACT, 2023).

Aunado a esta tendencia, gran parte de la inversión pública se ha enfocado en la infraestructura para el vehículo privado. Particularmente, en la Ciudad de México la distribución del gasto público para movilidad ha priorizado a la infraestructura vial y al automóvil (SEDATU, 2016).

De la misma forma que la repartición de los recursos financieros, naturales y educativos ha sido históricamente desigual, el acceso a medios de transporte seguros, eficientes y sustentables ha sido diferenciado. La tendencia de los países a priorizar el transporte individual y motorizado ha llevado a profundizar las inequidades en el ejercicio del derecho a la movilidad.

### **Cambio de paradigma**

Ante este escenario, el Gobierno Federal, SEMARNAT con el apoyo de SENER, la SHCP, la SE, la SEDATU, la SRE, la SICT y la CAME, se ha dado a la tarea de analizar las alternativas para atender la problemática de los altos niveles de contaminación atmosférica y de gases y compuestos de efecto invernadero. En este sentido, la movilidad eléctrica se ha encontrado una opción social y ambientalmente viable que atiende la problemática de los altos niveles de contaminación atmosférica y GEI, que provocan el cambio climático, buscando así mejorar las condiciones de movilidad y la calidad de vida de las y los ciudadanos.

Asimismo, México se posicionó como referente, al reconocer en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho a la movilidad, abarcando varios aspectos que deben ser observados en la garantía de éste:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

“Artículo 4°. [...] Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad. [...]”

En este contexto, el sector de la movilidad eléctrica se presenta como un espacio de oportunidad para la reducción de emisiones de efecto invernadero (GEI) y Contaminantes Criterio, para la reducción de la brecha de desigualdad en la movilidad y para el crecimiento de la economía nacional.

La SEMARNAT concibe que un transporte sostenible va de la mano con un enfoque de justicia social e inclusión en el que todas las personas pueden disfrutar y beneficiarse por igual de los avances tecnológicos.

Frente a estos retos, el Gobierno de México, por conducto de la SEMARNAT, elaboró la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica. Lo anterior, en ejercicio de lo dispuesto en los artículos 32 Bis, fracción XVI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 13, fracción I del Reglamento Interior de la referida Dependencia.

La elaboración de esta estrategia responde a los objetivos de las políticas públicas para la mitigación contenidos en el artículo 33 de la Ley General de Cambio Climático, en particular la fracción primera, que indica que se debe de promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones, así como del artículo 34 fracción II de dicha Ley que establece que la Federación promoverá el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación en lo relativo a la reducción de emisiones en el sector transporte.

En este orden de ideas el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024, como un instrumento de política pública de planeación derivado de la Ley General de Cambio Climático en su estrategia prioritaria 2.2.1, que tiene como objeto impulsar políticas y acciones de movilidad sostenible con el fin de promover transportes eficientes, de bajo carbono, y asequibles para la población; establece como acción puntual por parte de la SEMARNAT la de “Elaborar y publicar la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica para impulsar y posicionar a nivel nacional la movilidad eléctrica como una alternativa viable y sostenible, con el fin de promover la mitigación de GEI y carbono negro en el sector transporte”.

### ***¿Qué es la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME)?***

La ENME es un documento de política pública, elaborado por la SEMARNAT de conformidad con lo dispuesto por los artículos 32 Bis, fracción XVI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y 13, fracción I del Reglamento Interior de la referida Dependencia, que identifica acciones prioritarias para la determinación de las condiciones técnicas, tecnológicas, financieras, legales, institucionales, administrativas y de incentivos que permitan realizar una transición ordenada y equitativa, con meta al 2030, hacia esquemas de movilidad sustentable que reduzcan la dependencia de los hidrocarburos. La ENME incorpora como principio central el establecimiento de metas de reducción de emisiones, priorizando a las personas en situación de vulnerabilidad, la democratización del uso de la tecnología y la adopción de un enfoque de género.

La implementación efectiva de la ENME jugará un rol crucial para lograr la reducción de gases de efecto invernadero para cumplir con las metas, mejor conocidas como Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) en cumplimiento del Acuerdo de París al cual México se encuentra suscrito desde el 2015 (Gobierno de México, 2015).

La ENME es el resultado de un trabajo conjunto de más de 250 actores de la Administración Pública Federal (APF), gobiernos estatales y municipales, sector privado, y organismos no gubernamentales. De esta forma, se ha generado un proceso continuo de gobernanza que se ha puesto en marcha a través de los Grupos de Trabajo Especializados (GTE) encargados de generar sinergia y una acción coordinada de las distintas instancias participantes.

La ENME se posiciona como un instrumento rector para acelerar la transición en México hacia una movilidad eléctrica de bajas emisiones. Este cambio tecnológico permitirá a México abrir un nuevo capítulo para el sector transporte, maximizando los beneficios sociales y ambientales que trae consigo desde un enfoque que prioriza el transporte público para el beneficio de la población en general. Los ejes y acciones a corto, mediano y largo plazo de la ENME se enmarcan en los siguientes principios rectores:

- I. Transversalización de la igualdad de género
- II. No acoso, no actos de discriminación





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- III. Garantizar los derechos humanos
- IV. Soberanía científica y tecnológica
- V. Soberanía energética
- VI. Respeto a los derechos de la naturaleza

De esta forma, se busca contribuir a un desarrollo sostenible que impulse la modernidad desde abajo y sin excluir a nadie. “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera” es el compromiso que el Gobierno de México ha asumido como un factor indispensable para asegurar el bienestar de la generación presente y las futuras.

## 2. Contexto Nacional

La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica se suma a los esfuerzos de política pública impulsados por el Gobierno de México para promover un desarrollo sustentable e inclusivo, para el bienestar de todos. A continuación, se identifican sinergias con varias políticas nacionales estratégicas que potenciarán el impacto de la ENME desde un enfoque multisectorial.

### 2.1 Alineación con políticas nacionales estratégicas

#### 2.1.1 Litio para México:

Mediante el Decreto publicado el 23 de agosto de 2022, en el Diario Oficial de la Federación, se creó el organismo descentralizado de la Administración Pública Federal “Litio para México” cuyo objetivo es la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio ubicado en territorio nacional. Se tiene como objetivo la administración y control de las cadenas de valor económico de dicho mineral, mismo que cuenta con un gran valor debido a que es el principal material necesario para la producción de las baterías de almacenamiento de energía eléctrica. Este organismo, en coordinación con la Secretaría de Energía, deberá promover el aprovechamiento sustentable de este metal para apoyar la transición energética y estará conformado por un consejo de Administración con participación de las Secretarías de Energía, Medio Ambiente, Hacienda y Crédito Público, Economía y Gobernación.

#### 2.1.2 Plan Sonora de Energía Sostenible

Este plan contempla la vinculación de tres componentes clave que incentivarán el desarrollo económico y aprovechamiento de los recursos naturales. Con este plan el Gobierno de México busca fortalecer el sector energético, ratificando su compromiso de incrementar las energías limpias en la matriz energética y abonando a la soberanía energética, además de crear una fuente digna de empleos y promover la innovación tecnológica.

- **Generación de energía eléctrica por fuentes limpias:** en cumplimiento de los compromisos internacionales en materia ambiental, derivados del Acuerdo de París y el asumido en la 27 Conferencia de las Partes (COP 27) celebrada en Glasgow, Egipto, respecto al aumento de ambición en la reducción de emisiones de GEI por el sector energía, entre otros, presentados mediante la Contribución Nacionalmente Determinada (SEMARNAT, 2022) se aprovechará el potencial de radiación solar, como ya se está haciendo con la construcción de la Central Fotovoltaica más grande de América Latina, ubicada en Puerto Peñasco, Sonora, con una capacidad de 1 GW, adicional a la construcción de cinco instalaciones similares, distribuidas en territorio sonorense, cuyo potencial de generación es de 5 GW. En conjunto, buscan atender las demandas actuales y futuras de la región y el país.
- **Aprovechamiento de Gas:** se contempla la construcción de una Planta de Licuefacción en Guaymas, Sonora, que aprovechará el gas del que dispone la CFE para su comercialización.
- **Aprovechamiento del Litio:** el Sistema Geológico Mexicano lleva a cabo esfuerzos de exploración en el estado de Sonora, donde se cuenta con la reserva de litio más grande de la nación en Bacadéhuachi, así como en otros puntos con potencial en el país.

#### 2.1.3 Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV)

En alineación con el artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) que establece que “toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad”, Se identifican sinergias entre la ENME y la LGMSV respecto al objetivo común de establecer un marco institucional y normativo que posicione a México como un referente en el desarrollo de la movilidad eléctrica como una alternativa sustentable para la reducción de



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

emisiones. En particular, estos puntos de concordancia se ven reflejados en los artículos 15, 16, 17 y 18 de la LGMSV que hacen referencia al impulso de una movilidad eficiente en los tres órdenes de gobierno que genere los menores impactos negativos en la calidad de vida de las personas y el medio ambiente, fomento políticas que hagan frente a los efectos del cambio climático y promueva innovaciones tecnológicas en los sistemas de transporte, vehículos, combustibles, fuentes de energía e infraestructura.

#### 2.1.4 Diagnóstico y recomendaciones para la industria Automotriz

En el marco de sus atribuciones de promoción económica y atracción de inversión (SRE, 2023), la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) elaboró una hoja de ruta que busca marcar las pautas para fortalecer la integración económica binacional y acelerar el proceso de electrificación del transporte en México. Como resultado se identificaron retos y oportunidades en 5 ejes temáticos. A partir de ellos, se extienden recomendaciones para acelerar la transición tecnológica. En consecuencia, la SEMARNAT, desde la presente Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, reconoce las sinergias y acciones de incidencia común en los siguientes ámbitos:

**Innovación:** hace hincapié en la necesidad de generar un ecosistema de innovación que permita transitar hacia la electromovilidad. Este eje se encuentra vinculado principalmente con el eje 7 *“Impulso a la investigación y desarrollo de una industria en México y el capital humano en movilidad eléctrica”* de la ENME, desde el enfoque de la profesionalización del sector. Asimismo, este tema se retoma de forma transversal en los ejes sectoriales de la ENME que aborda cada uno de los modos de transporte con acciones enfocadas al fortalecimiento de las capacidades. Adicionalmente, se alinean los dos documentos sobre la necesidad de establecer planes de manejo para el reúso, manejo y disposición final de baterías eléctricas (5.8).

**Capital humano:** resalta la oportunidad de vinculación entre autoridades educativas públicas en México y sector privado para la capacitación y actualización de competencias del personal. Este eje coincide con la perspectiva del eje 7 del presente documento *“Impulso a la investigación y desarrollo de una industria en México y el capital humano en movilidad eléctrica”*, en particular las acciones relacionadas con el desarrollo de formaciones iniciales con la academia y el sector privado, y capacitaciones de los tres órdenes de gobierno enfocadas en la movilidad eléctrica.

**Desarrollo de proveedores:** enfocado en replantear las cadenas y características de los proveedores para adaptarse a las nuevas exigencias del sector de electromovilidad. Este eje es transversal a la ENME, puesto que los temas de activación de la industria en tecnología de movilidad eléctrica se abordan en el eje 7 con acciones sobre estímulos fiscales para la innovación, así como en el Eje 1, que integra temas de nuevos modelos de negocio para promover el crecimiento de la industria mexicana de movilidad eléctrica.

**Infraestructura:** destaca la importancia de adaptar la red eléctrica, así como adecuar estaciones de recarga en las viviendas existentes. Este eje se relaciona principalmente con el eje 5 *“Estandarización y fomento a la infraestructura estratégica para la red de electrolinerías”* de la ENME sobre lo referente a las electrolinerías y al eje 3 *“Impulso al mercado de vehículos ligeros eléctricos y motocicletas”* sobre el tema de las estaciones de recarga. Se busca que este desarrollo parta de las regiones con alto índice de vulnerabilidad y que las comunidades en las que se ubiquen las electrolinerías se beneficien con el uso y las ganancias generadas por éstas.

**Gobernanza:** identifica la necesidad de un entramado de procesos y participación de distintos actores para una implementación efectiva. En este sentido, se abordan mejoras normativas en el conjunto de la ENME en los ejes 1, 2, 3 y 5 y las acciones correspondientes a la generación de un proceso de gobernanza se establecen principalmente en el eje 6 *“Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y multiactor”*. Adicionalmente, el plan de implementación de la ENME se articula en torno a los 5 Grupos de Trabajo Especializados.

### 3. Marco normativo

#### 3.1 Normatividad Internacional

En cumplimiento del Acuerdo de París adoptado en la Ciudad de París, Francia, el 12 de diciembre de 2015 (Gobierno de México, 2015), México ha adquirido diversas obligaciones y compromisos internacionales en



materia de cambio climático, entre ellos abordando la movilidad eléctrica, como una medida con gran potencial de mitigación de GEI y CCVC en el sector transporte. Este acuerdo tiene por objetivo limitar el calentamiento global por debajo de 2°C, preferiblemente a 1.5 °C, en comparación con los niveles preindustriales.

Como parte del seguimiento al Acuerdo de París, anualmente se llevan a cabo las Conferencias de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) donde han surgido los siguientes compromisos en materia de movilidad eléctrica: la Declaración y llamado a la acción de París sobre la movilidad eléctrica y el Cambio Climático; la Declaración Driving Change Together firmada en la COP 24 en Katowice; y la Declaración para la promoción de vehículos eléctricos en la COP 26 y 27, como parte del Pacto de Glasgow. En la siguiente Tabla 2 se detallan las disposiciones más significativas.

*Tabla 3 Compromisos de movilidad eléctrica en el marco del Acuerdo de París*

Disposición	Contenido
COP 24, Katowice, Polonia (2018)	Se estableció la “Declaración y llamado a la acción de París sobre la movilidad eléctrica y el cambio climático” para aumentar la penetración de la tecnología eléctrica a nivel mundial. Ésta fue firmada por organizaciones internacionales y empresas automotrices. México firmó la declaración “DRIVING CHANGE TOGETHER” para lograr un transporte sostenible e impulsar el desarrollo de la electromovilidad, implementando políticas, incentivos, colaboraciones internacionales y el desarrollo tecnológico.
Actualización de la NDC de México (2022)	La NDC se actualizó durante el 2022 estableciendo una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en un 35 % y 51 % de carbono negro al 2030, sobre escenarios de línea base de manera no condicionada. Para lograr esta reducción, cada uno de los ocho sectores productivos, entre ellos transporte, debe desarrollar e implementar una serie de acciones que consigan mitigar al 2030 la meta establecida en la Ley General de Cambio Climático.
Pacto de Glasgow (2021 y 2022)	La declaración busca la promoción de vehículos eléctricos desde el gobierno, instituciones financieras, manufactura, sector privado e inversores, con la meta de que todos los automóviles nuevos que se vendan en el mundo a partir de 2040 sean de cero emisiones. Esta declaración presentada en la COP26 fue suscrita y ratificada por México durante la COP27 en noviembre 2022.

### 3.2 Normatividad nacional

México cuenta con legislación, reglamentos, planes e instituciones que le permiten atender las necesidades relacionadas con el cambio climático, la movilidad, gestión energética, el mejoramiento de la calidad del aire y el aprovechamiento de los recursos. A continuación, en la Tabla 4 se presenta el marco normativo nacional que sustenta y articula la movilidad eléctrica como un tema multidisciplinario, coordinado desde la SEMARNAT:

*Tabla 4 Marco normativo nacional*

Normativa	Sustento normativo
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	<b>Art. 4o.</b> - el derecho humano de las personas a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el derecho a la movilidad <b>Art. 25.</b> rectoría del Estado en el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable.
Ley de Planeación	<b>Art. 2o.</b> La planeación debe desempeñarse como parte de la responsabilidad del Estado para el desarrollo equitativo, incluyente, integral, sustentable y sostenible del país, con perspectiva de interculturalidad y de género, atendiendo los objetivos sociales, ambientales y económicos contenidos en la CPEUM.
Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024	<b>Principios rectores:</b> Economía para el bienestar, el mercado no sustituye al Estado, Por el bien de todos primero los pobres, No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera.



Normativa	Sustento normativo
	<p><b>Eje 2. Política Social</b>, se resalta la importancia de incluir mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos presentes que garanticen un futuro habitable y armónico.</p>
<p>Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF):</p>	<p><b>Art. 32 Bis</b>, fracciones II formular, conducir, evaluar la política en materia de recursos naturales, así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades, IV establecer con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales, normas oficiales mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, XII elaborar, promover y difundir las tecnologías y formas de uso requeridas para el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sobre la calidad ambiental de los procesos productivos, de los servicios y del transporte y XVI. formular y conducir la política nacional sobre cambio climático y la capa de ozono, atribuciones de la SEMARNAT en materia de política pública ambiental y cambio climático.</p>
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):</p>	<p><b>Art. 5.</b> Facultades concedidas a la Federación para formular y conducir la política ambiental nacional; atender los asuntos que afecten el equilibrio ecológico; expedir normas oficiales mexicanas y vigilar su cumplimiento; regular, prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera.</p>
<p>Ley General de Cambio Climático (LGCC):</p>	<p><b>Art. 7.</b> Fracción VI. Inciso I. Sobre establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables en lo referente al Transporte federal y comunicaciones.</p> <p><b>Art. 33.</b> Fracciones V y XII. Que establezcan que entre los objetivos de las políticas públicas para la mitigación se encuentra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida;</li> <li>- Promover de manera prioritaria, tecnologías de mitigación cuyas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero sean bajas en carbono durante todo su ciclo de vida.</li> </ul> <p><b>Art. 34.</b> Fracción II. Inciso b. Sobre las atribuciones de la federación de promover el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación, en lo relativo a la reducción de emisiones en el Sector Transporte en particular en el diseño e implementación de sistemas de transporte público integrales, y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas para disminuir los tiempos de traslado, el uso de automóviles particulares, los costos de transporte, el consumo energético, la incidencia de enfermedades respiratorias y aumentar la competitividad de la economía regional.</p>
<p>Ley de Transición Energética (LTE):</p>	<p><b>Art. 19.-</b> Fracción I, Corresponde a la SEMARNAT diseñar y aplicar, en el ámbito de su competencia, los instrumentos de fomento y de normatividad para prevenir, controlar y remediar la contaminación proveniente de la generación y transmisión de energía eléctrica en lo referente a emisiones de contaminantes a la atmósfera, incluidos los gases y compuestos de efecto invernadero.</p>
<p>Ley de Infraestructura de la Calidad (LIDC):</p>	<p><b>Art. 1.</b> Establece fijar y desarrollar las bases de la política industrial a través de normalización, estandarización, acreditación, Evaluación de la Conformidad y metrología, promoviendo el desarrollo económico y la calidad en la producción de bienes y servicios, a fin de ampliar la capacidad productiva y el mejoramiento continuo en las cadenas de valor.</p> <p><b>Fraccciones III y IV.</b></p>



Normativa	Sustento normativo
	Propiciar la innovación tecnológica en los bienes, productos, procesos y servicios para mejorar la calidad de vida de las personas en todo el territorio nacional; así como impulsar la creación de mayor infraestructura física y digital para el adecuado desarrollo de las actividades de Evaluación de la Conformidad.
Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) VISION 10-20-40:	Instrumento rector de la política nacional en la reducción de las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero que establece entre otros, la necesidad de transitar hacia modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono.
Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios	Incluye entre los principios rectores de la política energética el impulso de cambios tecnológicos y normativos que reduzcan los requerimientos energéticos que representan la mayor proporción del uso final de la energía, como la movilidad.
Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT):	<b>Art.10.</b> Establece entre otros, la competencia y atribuciones de la SEMARNAT de Formular y promover políticas y estrategias nacionales para la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero en los diversos sectores de la actividad económica y social, y de adaptación ante los efectos adversos previsibles del cambio climático.
Programa Especial de Cambio Climático (PECC):	Incluye dentro de las 169 acciones propuestas: 2.2.1 Elaborar y publicar la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica para impulsar y posicionar a nivel nacional la movilidad eléctrica como una alternativa viable y sostenible, con el fin de promover la mitigación de GEI y carbono negro en el sector transporte.

Por otro lado, en la Tabla 5 se pueden consultar tanto las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) desarrolladas por la SEMARNAT en relación con la emisión de contaminantes por los vehículos automotores, como las Normas Mexicanas (NMX) de vehículos eléctricos, desarrolladas por la Asociación de Normalización y Certificación A.C. (ANCE). Las normas de la ANCE son promovidas a través del Comité de Normalización de ANCE (CONANCE) y se enfocan en vehículos de carretera, total o parcialmente alimentados eléctricamente a partir de fuentes de energía autónomas, incluidas las infraestructuras de carga para estos vehículos.

Tabla 5 Marco de normas vigentes

Disposición	Contenido
NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013	Sobre las emisiones de bióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) provenientes del escape y su equivalencia en términos de rendimiento de combustible, aplicable a vehículos automotores nuevos. Adicionalmente, se abordan incentivos para promover la introducción de vehículos altamente eficientes, como podrían ser híbridos, híbridos plug-in y eléctricos.
NOM-044-SEMARNAT-2017	Establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoníaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.



Disposición	Contenido
NOM-076-SEMARNAT-2012	Establece los límites máximos permisibles de emisiones de hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metano (HCNM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno (HCNM+NOx), provenientes del escape de motores nuevos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, así como unidades nuevas equipadas con este tipo de motores, con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, y de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
NOM-167-SEMARNAT-2017	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas
NMX-J-677-ANCE-2020	Establece las especificaciones y métodos de prueba aplicables a la entrada del equipo de alimentación de vehículos eléctricos (VE) con una tensión de fuente primaria igual o menor que 600 V C.A., con una frecuencia de 60 Hz y que se destina para suministrar energía en C.A. a un vehículo eléctrico con una unidad de carga a bordo. Esta Norma Mexicana aplica al equipo de alimentación para vehículos eléctricos que se destina para utilizarse en donde no se requiere ventilación.
NMX-J-678-ANCE-2020	Establece las especificaciones y métodos de prueba aplicables a clavijas, receptáculos, clavijas con brida, conectores y acopladores de corte, con tensión asignada hasta 600 V y una corriente asignada hasta 800 A en C.A. o C.C. Estos dispositivos se diseñan para utilizarse con Equipo de Alimentación del Vehículo Eléctrico (EAVE) no inductivo, y se destinan para facilitar la conexión no inductiva desde el EAVE hasta el vehículo. Estos dispositivos se destinan para utilizarse en lugares no peligrosos interiores o exteriores, de acuerdo con la regulación en materia de instalaciones eléctricas.
NMX-J-668/1-ANCE-2013 y NMX-J-668/2-ANCE-2013	Establecen especificaciones respecto a los sistemas de protección personal para circuitos de alimentación, tanto requisitos generales como requisitos particulares para dispositivos de protección para utilizarse en sistemas de carga.
NMX-J-683/1-ANCE-2020 y NMX-J-683/2-ANCE-2020	Establecen especificaciones para los vehículos eléctricos respecto a las clavijas, receptáculos, conectores y clavijas con brida, Sistemas para carga no inductiva de vehículos eléctricos y requisitos de compatibilidad e intercambiabilidad dimensional para accesorios de espiga y tubos de contacto en corriente alterna.
NMX-J-684/1-ANCE-2021, NMX-J-684/21-ANCE-2021 y NMX-J-684/22-ANCE-2014	Establecen especificaciones para vehículos eléctricos respecto a sistemas para carga no inductiva de vehículos eléctricos, requisitos del vehículo eléctrico para conexión no inductiva a una red de alimentación en corriente alterna/corriente continua y de la estación de carga en corriente alterna para vehículos eléctricos.
NMX-J-725-1-ANCE-2016	Establece especificaciones para vehículos eléctricos respecto al sistema de carga por inducción.

Fuente: Elaboración propia con información de normatividad SEMARNAT y ANCE



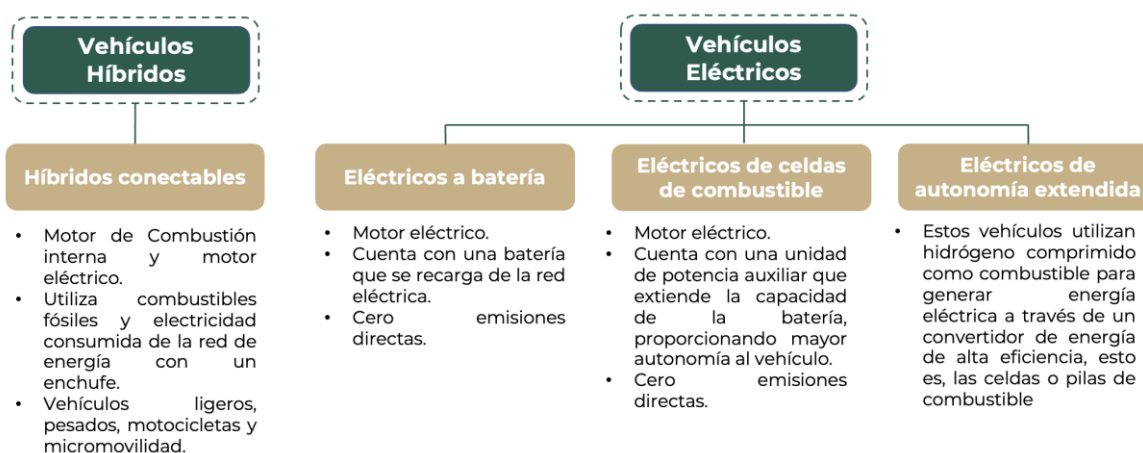
#### 4. Diagnóstico

##### 4.1 Tecnologías de vehículos que aborda la ENME

Para acelerar el proceso de transición hacia una movilidad eléctrica, es importante generar una masa crítica de vehículos híbridos eléctricos conectables (también conocidos como PHEV, por sus siglas en inglés) y vehículos eléctricos (VE) que detonen su participación en el mercado a nivel público y privado.

Las tecnologías de los vehículos que se contemplan en esta Estrategia se enuncian en la siguiente ilustración 1:

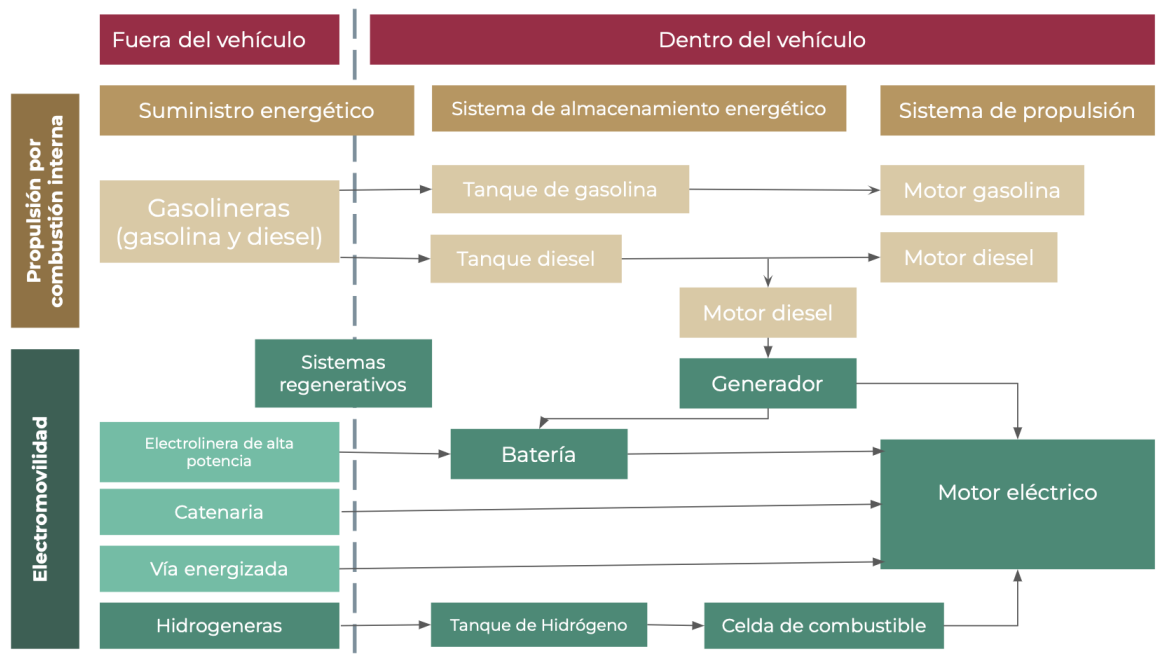
*Ilustración 1 Clasificación de los tipos de vehículos que aborda la ENME*



*Fuente: Elaboración propia*

Con relación a los vehículos híbridos eléctricos conectables, esta categoría se define como tal cuando el motor eléctrico se alimenta directamente de una fuente externa como la red eléctrica, por lo que se requiere de infraestructura para su recarga. La Ilustración 2 describe las posibles configuraciones, tanto internas como externas, de los vehículos híbridos conectables, y las diferentes fuentes de energía que pueden utilizar. Son notables las variaciones de opciones tecnológicas que surgen al combinar motores de combustión interna y motores eléctricos.

Ilustración 2 Posibilidades de configuraciones de vehículos híbridos eléctricos conectables



Fuente: Mapa de Ruta Tecnológica del Transporte Terrestre en México (SICT-GIZ, 2021)

En la Ilustración 2, de izquierda a derecha, se puede identificar las fuentes de suministro energético exterior al vehículo híbrido conectable. En un proceso intermedio externo-interno, se encuentran los sistemas de regeneración que aprovechan la energía del frenado o aceleración del vehículo y la almacenan para finalmente alimentar motores de combustión interna (diésel y/o gas) o motores eléctricos, que además presentan la opción de ser recargados directamente por catenaria o por vía energizada. Los motores se pueden encontrar configurados entre sí para trabajar en serie o en paralelo en relación con el sistema de tracción del vehículo.

Según el estándar europeo y la Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés), se estima que las características de América Latina propician que la movilidad eléctrica en la región se ubique entre los niveles 5 y 7 de maduración, siendo 10 el valor más alto, de conformidad con la escala utilizada por PNUMA para el *readiness* (nivel de preparación) de los países. Esto se traduce en que la región está en un proceso constante de mejora y maduración (MOVE, 2020).

Por otra parte, existen avances significativos en el mundo respecto al desarrollo de la movilidad eléctrica basada en el hidrógeno. Países como Australia, Japón, Chile, la Unión Europea y Canadá, han presentado Estrategias Nacionales de Hidrógeno-(World Energy Council, 2021), sin embargo, esta tecnología aún se encuentra en un estado experimental.

No obstante, datos preliminares muestran que esta tecnología puede ser una alternativa viable en el largo plazo y podría funcionar como un excelente complemento a la movilidad eléctrica a base de baterías (MOVE, 2020), por lo que se seguirá evaluando su desarrollo en las revisiones futuras de la ENME para su consideración.

#### 4.2 México hacia la electrificación del transporte

La Para el fortalecimiento de la movilidad eléctrica, los gobiernos a través de incentivos fiscales y con un enfoque de accesibilidad y equidad de los grupos más vulnerables, impulsando la transición necesaria. En este sentido, América Latina cuenta con un contexto particular en la implementación de dichos incentivos, además del gran potencial de generación de energía de fuentes renovables, tradicionales y no convencionales (ONU Medio ambiente , 2018).

Es importante resaltar que el número de vehículos eléctricos en el mundo ha tenido un aumento sin precedentes desde el año 2010, cuando se contaba con menos de 15,000 unidades (IEA, 2022). Adicionalmente, a nivel





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

global, los vehículos eléctricos suman más de 10 millones de unidades para el 2020, representando un aumento de 43% con respecto a 2019. La República Popular China continúa siendo el principal mercado de automóviles eléctricos, seguido por la Unión Europea y los Estados Unidos de América. Sin embargo, respecto a la compra y uso en el mercado de automóviles eléctricos en proporción con la población, Noruega es el líder mundial, donde se reporta un aproximado del 40% de vehículos eléctricos en el total de ventas. (IEA, 2019). El Electric Vehicle Outlook 2018 de BNEF muestra que los vehículos eléctricos conformarán el 57% de las ventas globales de autos de pasajeros para 2040. Sin embargo, a pesar de que las ventas anuales de vehículos eléctricos han aumentado, es necesario seguir incentivando sus beneficios y usos, promoviendo medidas estratégicas en países como México (IEA, Global EV Outlook 2018).

Respecto al transporte público, los gobiernos de ciudades alrededor del mundo han cobrado conciencia sobre la importancia de introducir flotas eléctricas para transporte público, basándose principalmente en la preocupación por mejorar la calidad del aire, reducir las emisiones de carbono y los potenciales ahorros operativos (Bloomberg New Energy Finance, 2018). China se ha posicionado como el líder mundial en el impulso del transporte público eléctrico, para el año 2018 este país contaba con una flota de autobuses eléctricos superior a las 460,000 unidades, las cuales en su mayoría operan en China (IEA, 2019). Actualmente, la flota de autobuses eléctricos representa el 17% del total de autobuses en ese país, mientras que en el año 2011 sólo era del 0.6% (NEF, 2018).

El impacto de estos cambios ha generado importantes beneficios medioambientales. Un ejemplo es el caso de la ciudad de Shenzhen, China donde se ha realizado un importante proceso de transformación del transporte público colectivo, a través del reemplazo de flota de autobuses por unidades eléctricas, disminuyendo respectivamente 17.0 y 63.6 millones toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> en el 2016 y 2017.

En el año 2017, los autobuses eléctricos contribuyeron a la reducción de 187.4 toneladas de NO<sub>x</sub>, 239.5 toneladas de HC + NO<sub>x</sub> y 4.7 toneladas de otros contaminantes criterio. En términos de contaminación por ruido, a los autobuses de diésel se les atribuye una disminución entre el 20 y 33 por ciento, respecto al año 2010 (C40, 2018).

En el caso de América Latina, países como Chile, Costa Rica, Colombia y Panamá han trabajado en la introducción de autobuses eléctricos como parte de su flota en el transporte público. Estos países cuentan con estrategias de movilidad eléctrica que tienen como objetivo potenciar su desarrollo para cumplir con sus compromisos ambientales y aumentar la competitividad del país en el sector automotriz (Tabla 6).

Tabla 6 Estrategias vigentes de movilidad eléctrica en América Latina

País	Breve descripción
Chile (2022)	“El objetivo de la Estrategia Nacional de Electromovilidad es acelerar el desarrollo de la electromovilidad en Chile. Alineados con las metas internacionales, a nivel nacional se están adquiriendo las mejores prácticas y experiencias para una masiva incorporación de la electromovilidad en el país” (Ministerio de Energía de Chile, 2022)
Costa Rica (2018)	“El Plan Nacional de Transporte Eléctrico (PNTE) tiene como objetivo promover la transición hacia una mayor participación de las energías renovables en la matriz energética nacional, mediante la electrificación del transporte en todos sus modos” (Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica, 2019)
Colombia (2019)	“La Estrategia de movilidad eléctrica tiene como objetivo definir las acciones que permitan acelerar la transición hacia la movilidad eléctrica, teniendo como meta la incorporación de 600.000 vehículos eléctricos a 2030.” (Gobierno de Colombia, 2019)
Panamá (2019)	La Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica tiene como objetivo potenciar y unificar los programas desarrollados por el Gobierno y el sector privado para enfrentar los desafíos que imponen los temas de movilidad u calidad de vida en las ciudades del país, a través de la movilidad eléctrica (Secretaría Nacional de Energía y Ministerio de Ambiente de Panamá, 2019).



En otras regiones, el número acumulado de autobuses eléctricos alcanzó las 2,100 unidades en 2017; siendo Reino Unido el país con la flota de transporte público híbrida y eléctrica más grande en términos absolutos, seguido por Alemania y por Holanda en el continente europeo. (NEF, 2018).

Para el caso de México, es importante situar el papel de la movilidad en el desarrollo económico y en el bienestar del país al México convertirse en el sexto país a nivel mundial con mayor producción de automóviles, con 4.1 millones de vehículos vendidos en el año 2018 (AMIA, 2022a). A su vez en el 2021, los vehículos ligeros que México vendió al exterior tuvieron como principal destino Estados Unidos (75.3 %), Canadá (7.0 %), Alemania con (5.4 %), y otros países (12.3 %) (AMIA, 2022b). Es por ello que se considera de gran relevancia y de alta prioridad que México comience la transición eléctrica en el sector de la movilidad, tanto en la prestación de servicios para la población como en la producción y exportación de automóviles.

En los últimos registros, del 2021, existen aproximadamente 48.1 millones de automóviles, camiones para pasajeros y de carga registrados en circulación, de acuerdo con las cifras del INEGI (Tabla 7).

Tabla 7 Vehículos de motor registrados en circulación octubre 2021<sup>P</sup> (INEGI, 2022a)

Tipo de vehículo	Unidades
Automóviles	35,883,148
Camión de pasajeros	871,955
Camión de carga	11,399,504
<b>Total</b>	<b>48,154,607</b>

Fuente: INEGI, 2022a

Respecto a la circulación de vehículos eléctricos e híbridos se cuenta con el siguiente registro (Tabla 8):

Tabla 8. Vehículos híbridos y eléctricos vendidos en México desde 2016 (INEGI, 2022b)

Año	Eléctricos	Híbridos	Híbridos conectables	Total
2016	254	7,490	521	8,265
2017	237	9,349	968	10,554
2018	201	16,022	1,584	17,807
2019	305	23,938	1,365	25,608
2020	449	21,970	1,986	24,405
2021	1,140	42,447	3,492	47,079
2022 [a]	4,370	36,845	4,034	45,249
<b>Total</b>	<b>6,956</b>	<b>158,061</b>	<b>13,950</b>	<b>178,967</b>

[a] Ventas hasta noviembre de 2022 (No incluye marca Tesla).

\*adicional al registro de ventas de vehículos de la AMIA, se deben considerar las ventas de Tesla en México cuya información no oficial, estima que en México hay aproximadamente 3,000 *vehículos* marca Tesla.

Fuente: INEGI, 2022b.

Las estadísticas del INEGI dan sustento a la importancia que representa el sector automotriz para la economía en México. En el 2017 fue generador del 3.7 % del Producto Interno Bruto (PIB) nacional y del 20.2 % del PIB manufacturero, solo por debajo de la industria alimentaria (CEPAL-GIZ, 2020).

Actualmente, la industria automotriz tiene un rol preponderante en la vinculación con el exterior, al ser uno de los sectores industriales más atractivos para la inversión extranjera. Estados Unidos es el principal país de destino de las exportaciones de estos bienes desde México (CEPAL-GIZ, 2020).

Sin embargo, México aún enfrenta importantes retos para la implementación y transición de la movilidad eléctrica, entre los que se encuentran: la alineación de políticas y acciones en materia de transporte y movilidad desde los ámbitos federal, estatal y municipal; la orientación estratégica de incentivos para favorecer a los grupos en situación de vulnerabilidad durante y después de la transición; el desarrollo equitativo de un mercado eficiente; el diseño consensuado y responsable de normas para impulsar la transición y, sobre todo, el cambio



de paradigma hacia una movilidad sustentable a nivel nacional, teniendo como principal enfoque el transporte público y privado digno, equitativo y accesible.

Los retos que enfrenta la movilidad eléctrica en México deben ser atendidos mediante un esfuerzo conjunto que creen las oportunidades pertinentes para el desarrollo de mecanismos que promuevan la inserción de nuevas tecnologías en el mercado y con ello la transición tecnológica, cuyo enfoque de adquisición, operación y mantenimiento debe contemplar:

- **El derecho a la movilidad y un acceso democrático a la tecnología de la movilidad eléctrica:** el acceso a la tecnología no debe ser excluyente, la transición hacia una movilidad eléctrica tiene que priorizar el transporte público digno, garantizando el derecho a la movilidad, asegurando un transporte seguro, eficiente, sostenible y de calidad con atención particular a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad.
- **Desarrollo de la red de infraestructura:** transitar hacia una movilidad eléctrica requiere del desarrollo tanto de una red de estaciones de carga, así como del despliegue equitativo de una red eléctrica desde una perspectiva de planeación del territorio. Será crucial asegurar una disponibilidad y ubicación estratégica de la infraestructura eléctrica, desde una perspectiva que considere a los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas en el despliegue de la red de estaciones de carga, para promover la adopción equitativa de nuevas tecnologías en la movilidad.
- **Diferencia entre el costo inicial de los vehículos eléctricos, respecto a las opciones de combustión interna:** si bien la inversión inicial necesaria para la compra de vehículos eléctricos es mayor que la de los vehículos de combustión interna, el costo total de la propiedad de un vehículo eléctrico durante su tiempo de vida actualmente es menor con respecto a uno de combustión interna, en función del ahorro en costos de operación y mantenimiento. Será necesario impulsar mecanismos que faciliten el acceso a vehículos eléctricos dignos para la población en general, que permitan una incidencia real en el cambio de tecnología del parque vehicular.
- **Cambio de paradigma de los usuarios de vehículos eléctricos:** una de las principales preocupaciones de los usuarios de vehículos ligeros es el rango de kilómetros por carga de batería de las unidades, conocido como autonomía del vehículo, así como de la existencia de infraestructura de carga suficiente que les permita atender sus necesidades de recarga y movilidad, enmarcado en lo que se denomina ansiedad de rango (Noel, 2019).
- **La rápida evolución de las tecnologías, la cual se puede ver desfasada con los instrumentos institucionales que se desarrollen para su regulación:** el trabajo interinstitucional debe considerar los estudios más recientes y las tendencias globales bajo la óptica de las condiciones nacionales, con la finalidad de establecer medidas adecuadas para la evolución tecnológica y mantener un constante monitoreo que permita responder oportunamente.
- **Diseño de un programa de disposición final de residuos:** la estrategia debe considerar un programa específico de disposición final de residuos de manejo especial que sean generados por la industria y su cadena de valor. Esta disposición deberá cuidar del derecho a un medio ambiente sano y el derecho a la salud de la población.

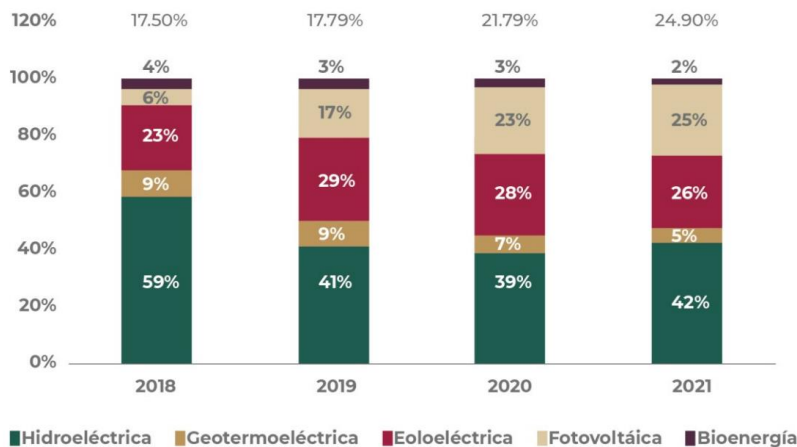
#### 4.2.1 Energía limpia y electromovilidad

Como parte de los esfuerzos para atender la crisis climática, el Gobierno de México cuenta con acciones comprometidas en materia de generación de energía eléctrica con base en fuentes limpias, buscando satisfacer la prioridad de autosuficiencia energética bajo principios de una transición energética justa. En ese sentido, el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2022, establece que la matriz energética tendrá que incorporar energías limpias con las siguientes metas: 35 % al 2024, 39 % al 2030 y 50 % al 2050. (SENER, 2022).



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

Ilustración 3 Evolución de la generación renovable en México 2018-2021



Fuente: PRODESEN 2022-2036

En el referido instrumento, se menciona que la energía fotovoltaica representó en 2021 el 25% de toda la generación de energía limpia y ha mantenido una tendencia al alza, tanto en su uso a pequeña como a gran escala, lo cual se ve altamente favorecido por las condiciones climatológicas y geográficas de México.

En ese tenor, se ha planteado el Plan Sonora desde el sector energético, con el que se impulsa el desarrollo de las energías limpias, principalmente, a través del Plan Sonora de Energía Sostenible, el cual podría ampliarse en toda la región Noroeste por su gran potencial de fuentes de energía renovables.

La clave de la energía renovable aplicada a la movilidad está en la capacidad de almacenamiento de las baterías de litio para el uso de los vehículos de cero emisiones o eléctricos, así como a la generación de energía limpia para recargar estas baterías. En este sentido, el Plan Sonora estará trabajando en contribuir a las metas de energías limpias del país, así como en impulsar que el ciclo completo de la movilidad eléctrica sea limpio desde la matriz energética.

#### 4.2.2 Baterías y Litio

El litio es un metal blando y muy ligero que, por su capacidad de almacenar y transmitir electricidad, es estratégico para la transición energética, apreciado globalmente por sus múltiples cualidades, situándolo como un material estratégico en el desarrollo tecnológico, dado que se utiliza para la transformación y almacenamiento de la energía. Observando la tendencia mundial hacia la movilidad eléctrica, en 2022 se creó el organismo público descentralizado Litio para México, con el que se planea que este recurso se utilice en la producción de semiconductores y baterías, a la vez que se promueva la exploración, explotación y beneficio nacional del mineral en el territorio mexicano.

Si bien el área de mayor interés por su potencial identificado es actualmente Sonora, también se plantea la exploración en otros sitios del territorio mexicano. Para su explotación se espera el financiamiento público-privado derivado de alianzas estratégicas con distintos países, asegurando la transferencia tecnológica para México y el desarrollo y profesionalización de especialistas y personal técnico.

El litio se encuentra por lo general en tres fuentes: las pegmatitas o rocas duras, los depósitos sedimentarios (arcillas) y aguas con altas concentraciones de sales disueltas (salmueras). México destaca por su potencial en varios de estos tipos de yacimientos.

Para blindar la soberanía nacional y dar certidumbre a la manufactura de baterías y vehículos impulsados por electricidad, la integración vertical de la industria en torno al organismo público descentralizado Litio para México resulta fundamental para que los beneficios de la electromovilidad permanezcan en el país y se extiendan a todo el territorio nacional. De esta manera, se promueve el desarrollo de una industria mexicana que reduzca importaciones y que pueda contribuir a la movilidad pública integrada en las ciudades mexicanas.



En ese sentido, la presente Estrategia y el Plan Sonora en Energía Sostenible promueven y busca consolidar el desarrollo nacional de infraestructura digna, equitativa y accesible desde sus atribuciones. Es por ello, que en el territorio sonorense se considera la creación de 6 parques científicos para las instalaciones de empresas e industrias, así como la alianza con universidades públicas y centros de investigación para la actualización y creación de programas educativos relacionados con la presente estrategia.

Con la construcción de un corredor de tecnología se impulsará la fabricación de microprocesadores y baterías para promover la transición energética de la industria automotriz hacia la electromovilidad.

#### 4.2.3 Incentivos Fiscales Vigentes

A continuación, se mencionan los Incentivos Fiscales Vigentes para la movilidad eléctrica:

- Exención del Impuesto sobre automóviles nuevos a vehículos eléctricos e híbridos (Artículo 8, Fracción IV, de la Ley Federal del Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN).
- Deducibilidad del ISR de la inversión en autos verdes, más amplia que lo permitido para vehículos convencionales (Artículo 36, Fracción II, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Dedución del 100% y en un solo ejercicio de la inversión en equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables (Artículo 34, Fracción XIII, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Estímulo para la inversión en estaciones de carga de vehículos eléctricos (Artículo 204, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Dedución de hasta 25% de las inversiones en bicicletas convencionales, bicicletas y motocicletas cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables (Artículo 34, Fracción XIV, Ley de Impuesto Sobre la Renta).
- Dedución de hasta 285 pesos diarios por automóvil por el uso o goce temporal de autos cuya propulsión sea a través de baterías eléctricas recargables, así como por automóviles eléctricos que además cuenten con motor de combustión interna o con motor accionado por hidrógeno (Artículo 28, Fracción XIII, Ley del Impuesto Sobre la Renta).
- Exención temporal de las fracciones arancelarias de vehículos eléctricos (aplicable del 4 de septiembre 2020 al 30 septiembre 2024, contenida en el Decreto por el que se modifica la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación, publicado en el DOF el 03 de septiembre de 2020, mediante el cual se crean dos fracciones arancelarias para identificar a los vehículos eléctricos nuevos para el transporte de diez o más personas y los vehículos eléctricos ligeros usados.

Si bien se reconoce el gran esfuerzo en el desarrollo de los incentivos antes mencionados, como parte de la ENME se llevó a cabo un ejercicio de identificación de áreas de oportunidad que se encontraron gracias a la evaluación de la experiencia internacional, así como la consulta de expertos. En ese sentido, como parte del Eje 4 enfocado en impulsar el mercado de la movilidad eléctrica alternativa, en la sección 8, se integran las recomendaciones como acciones puntuales que buscan promover, mantener o bien ajustar los incentivos, con la finalidad de que coadyuve a alcanzar los objetivos medioambientales nacionales.

#### 4.3 Proyectos de implementación: Situación actual de la movilidad eléctrica en México (algunos ejemplos)<sup>1</sup>

De las entidades federativas que a continuación se refieren, existen proyectos que a partir del 2018 se han estado planeando y otros se encuentran en el proceso de implementación:

##### Baja California Sur

- Desarrollo de Proyecto Comunidades Rurales Sustentables que se enfoca en trabajar con las comunidades aisladas de la red eléctrica en Baja California. El proyecto promueve soluciones energéticas sostenibles y sustentables como el desarrollo de estaciones de carga solares para la electromovilidad con enfoque de justicia ambiental.

<sup>1</sup> Fuente: Avanzando con un enfoque regional hacia la movilidad eléctrica en América Latina, junio 2021-MOVE/ONU/GCF. Información actualizada a la fecha de la publicación de la ENME por parte de la plataforma MOVE del PNUMA.



### **Ciudad de México**

- Compra y operación actual de 385 Trolebuses de nueva generación para llegar a un total de 500 trolebuses antes del 2024.
- Operación de 60 autobuses eléctricos con una autonomía de 330 kilómetros cada uno en la L3 del Metrobús (Tenayuca la Pueblo Santa Cruz Atoyac).
- Integración de 900 bicicleta eléctricas compartidas.
- Desarrollo de Proyecto de 400 taxis eléctricos, apoyados por un nuevo programa entre el KfW y Nafin.
- Integración de flota de 1,500 motos eléctricas compartidas.
- Desarrollo del Cablebús Línea 1 de Indios Verdes a Cuauhteppec.
- Desarrollo de Cablebús Línea 2 de Constitución 1917 a Santa Martha Acatitla.
- Integración de 1,300 unidades de reparto 100% eléctricas.
- Operación de 150 vehículos eléctricos operando en plataformas de aplicaciones móviles.

### **Querétaro**

- Desarrollo de Regulación y Programa de Taxis Eléctricos.

### **Hidalgo**

- Producción y venta de 3 autos eléctricos y 2 camiones eléctricos (en operación) por JAC.
- Desarrollo de Regulación y Programa de Taxis Eléctricos.

### **Puebla**

- Elaboración del “Plan para el Despliegue de Cargadores de Vehículos Eléctricos” en el Estado de Puebla por la Agencia Estatal de Energía.
- Lanzamiento de nueva planta de vehículos eléctricos en el Estado de Puebla, de Citizens Group.
- Integración de mujeres en la totalidad de la línea productiva de vehículos eléctricos por la empresa Zacua en Puebla.

### **Sonora**

- Hermosillo es el primer municipio en el país en emplear patrullas eléctricas en su sistema de seguridad que se cargarán con energía solar (200 unidades).

### **Tlaxcala**

- Tlaxcala es el primer estado de la República en informar la construcción del sistema denominado Autotrén desarrollado por ingenieros mexicanos. Este tipo de transporte es modular, elevado, automatizado y 100% eléctrico.

### **Estado de México**

- Construcción y venta de autos eléctricos, Mustang Match-E (en operación).
- Piloteo de 2 vagonetas eléctricas (en operación).
- Piloteo de camiones de reparto de 11.5 toneladas 100% eléctricos (en operación).
- Operaciones de flota, con 19 vehículos para un sistema de reparto de última milla por 1.5 toneladas.

### **Nuevo León**

- Adquisición de 12 autobuses eléctricos por parte de Metrorrey, a través de un esquema de arrendamiento a largo plazo, para operar la ruta Aeropuerto y se piensa adquirir para el 2023 la cantidad total de 100 autobuses más en una tanda de 2 licitaciones (60 y 40 respectivamente).
- Desarrollo de proyecto de Norma de Buses Eléctricos.
- Futura instalación de una fábrica en uno de los polos industriales de Monterrey con una inversión aproximada de 10.000 millones de dólares con una capacidad para ensamblar hasta 750,000 unidades anuales.
- Producción de camiones eléctricos pesados en Planta Escobedo, particularmente unidades para transporte de carga y camiones para flota privada, tipo escolar.

### **Sinaloa**

- Propuesta de un proyecto para transformar 300 taxis abierto de las cotas, denominados “pulmonías” a eléctricas.

### **Jalisco**

- Compra y operación de 38 autobuses eléctricos de 8.5 metros (en operación).



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- Desarrollo de proyectos de autobuses y vehículos eléctricos (en operación).
- Proyecto de 50 a 80 vagonetas y camiones eléctricos para Jalisco apoyados por un nuevo programa entre el KfW y Nafin.

#### Yucatán

- Se realizarán estudios para la electrificación de un corredor con 20 unidades eléctricas de carga de oportunidad.

### 5. Beneficios de la movilidad eléctrica

Generar beneficios en la población en general a través del desarrollo de la electromovilidad implica poner énfasis en cuestiones de igualdad social, de accesibilidad, económicas, ambientales y de salud pública. Actualmente, las ciudades son los principales centros de población a nivel mundial, albergando a más de la mitad de la población. De acuerdo con cálculos del Banco Mundial para el 2050 más del 70 % de los habitantes del planeta vivirá en ciudades (Banco Mundial, 2022). En este contexto, generar proyectos que relacionen la movilidad eléctrica con ciudades verdes o sostenibles para combatir el cambio climático y actuar ante la exposición de riesgos y reducir la vulnerabilidad social y ecosistémica, será una importante contribución a la agenda ambiental, urbana y social.

Las externalidades negativas de la salud pública, ocasionadas por la mala calidad del aire, son reconocidas como una amenaza ante la Organización Mundial de la Salud (OMS), 9 de cada 10 personas en el mundo respiran aire de mala calidad, representando un factor asociado con la muerte prematura (siete millones de muertes prematuras al año) (OMS, 2020), enfermedades y deterioro del bienestar y salud general de la población, así como a la pérdida económica de los gastos en sistemas de salud e impactando en factores como la productividad de las personas en sus diversas edades (OPS, 2010).

A nivel mundial, el 93 % de la niñez vive en entornos con niveles de contaminación atmosférica por encima de las directrices de la Organización Mundial de la Salud. Adicionalmente una de cada cuatro muertes de infantes menores de cinco años está directa o indirectamente relacionada con los riesgos medioambientales (OMS, 2018). Otro grupo de la población que sufre efectos altamente perjudiciales son las personas de edad avanzada, algunos estudios evidencian que las personas adultas mayores tienen un riesgo más elevado de experimentar incrementos en la morbilidad, ingresos hospitalarios, visitas a las salas de emergencia y mortalidad, (Simoni et al., 2015). Además, la mala calidad del aire puede tener otros efectos como el deterioro de funciones cognitivas, mayor riesgo de padecer demencia y derrames cerebrales (Schraufnagel, 2019).

Visibilizar los beneficios en el sistema de salud, la mejora de la calidad del aire a favor de las personas y del medio ambiente, serán elementos claves para detonar el desarrollo de una agenda multisectorial a favor de la movilidad eléctrica.

Por su parte, el Banco Mundial ha estudiado y presentado sólidos argumentos económicos a favor de la movilidad eléctrica en países en desarrollo, puesto que sus ventajas van desde la mejora de la salud pública hasta la disminución de la congestión de tránsito en las zonas urbanas y una menor dependencia respecto de los costosos combustibles fósiles importados.

Para ello, es importante considerar la urgencia de mejorar los sistemas de planificación y capacidades de las ciudades. Es necesario promover el desarrollo territorial construyendo ciudades resilientes que se relacionen con su entorno e invertir en la conexión territorial de comunidades vulnerables y de bajos ingresos. Estas poblaciones son quienes tienen mayor exposición a los riesgos ocasionados por la mala calidad del aire, ante la baja cobertura de servicios de salud de calidad en estas zonas (SEDEMA, SMAGEM, SEMARNATH, & SEMARNAT, 2021), así como los bajos niveles de afiliación a instituciones de salud pública que no están ligadas a una prestación laboral (CONEVAL, 2021).



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

Ilustración 4 Incidencia de los beneficios que conlleva la movilidad eléctrica



Fuente: Elaboración propia

### 5.1 Beneficios ambientales

La movilidad eléctrica puede definirse como un sistema de transporte, basado en vehículos ligeros y pesados, cuya propulsión se realiza de manera única con energía eléctrica. La ONU Medio Ambiente, a través de su iniciativa de Movilidad Eléctrica en Latinoamérica (MOVE<sup>2</sup>) define movilidad eléctrica o electromovilidad como “todo medio de desplazamiento de personas o bienes que resulte en un vehículo impulsado con energía cien por ciento eléctrica, con tecnología cero emisiones (es decir, sin sistema de escape o mofle) y que no contenga motor de combustión” (ONU Medio Ambiente, 2018).

Su principal característica radica en que es un tipo de tecnología de transporte que disminuye o elimina las emisiones directas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (Grauers et al., 2013).

A pesar de la eliminación de las emisiones directas, no hay que omitir la necesidad de la descarbonización de la matriz energética. En este sentido, México al cierre del primer semestre de 2018, reportó que la generación por fuentes limpias alcanzó el 24.12 % y se mantiene el compromiso de aumentar este porcentaje al 35% para el 2024, para hacer de la movilidad eléctrica una alternativa sustentable en todas sus etapas (SENER, 2021).

Con datos realizados para el Programa de gestión para mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana del Valle de México, el Instituto para la Métrica de Salud y Evaluación (IHME, por sus siglas en inglés), determinó que la contaminación del aire interior y exterior es el quinto principal factor de riesgo de mortalidad más alto a nivel mundial, por encima de la desnutrición, el consumo del alcohol y el sedentarismo. A nivel global, en el 2017 esto contribuyó con aproximadamente 4.9 millones de muertes, por delante de cualquier otro factor ambiental (Health Effects Institute, 2019), lo cual representa un aporte del 7.6% a la carga mundial de mortalidad (Cohen et al., 2017).

Actualmente, más de un cuarto de las emisiones relacionadas con el uso de la energía en el mundo son causadas por el transporte de personas y bienes. Adicionalmente, en las proyecciones para el año 2050, se estima que el transporte sea el componente que mayor crecimiento genere en las emisiones, con un incremento estimado del 70 %; a lo cual se suman las proyecciones relacionadas con la migración urbana, en donde se

<sup>2</sup> Movilidad Eléctrica en Latinoamérica (MOVE) es una plataforma de la ONU Medio Ambiente de capacitación para la transición hacia la movilidad eléctrica en Latinoamérica. Se puede consultar en: <http://movelatam.org/>





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

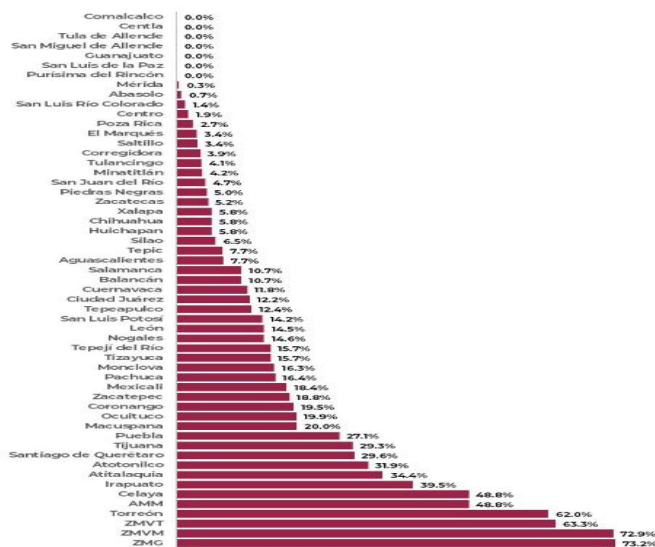
prevé un aumento en la población mundial residente en las ciudades de un 55 % a 70 % para el año 2050, generando una mayor demanda por servicios de movilidad urbana (ONU Medio Ambiente, 2017).

El Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero en su última actualización 1990-2019, señala que la segunda fuente de emisión que más contribuye a las emisiones nacionales correspondió al transporte. Con una aportación total de emisiones del sector de 18.5 %, el autotransporte representa una contribución casi total del sector, con 136 MtCO<sub>2</sub>e, del cual la mayoría corresponde a las emisiones generadas por el uso de gasolina y diésel (INECC, 2022) .

Asimismo, el Informe Nacional de la Calidad del Aire 2019 del INECC indica el porcentaje de días del año de las Ciudades y Zonas Metropolitanas en México que incumplieron al menos una Norma Oficial Mexicana de Calidad del Aire. En este sentido, se observa que el Área Metropolitana de Guadalajara y la Zona Metropolitana del Valle de México son las Zonas que más incumplieron al menos una norma de Calidad del Aire.

Este porcentaje se estima con el número de días cuando las concentraciones superaron al menos uno de los límites normados de cualquier contaminante criterio, respecto a los días totales del año con mediciones, permitiendo hacer un listado de las entidades federativas con mayor incidencia de mala calidad del aire.

*Ilustración 5 Frecuencia de ocurrencia de días en que se rebasó cualquier norma vigente de calidad del aire en Ciudades y Zonas Metropolitanas en México durante 2019*



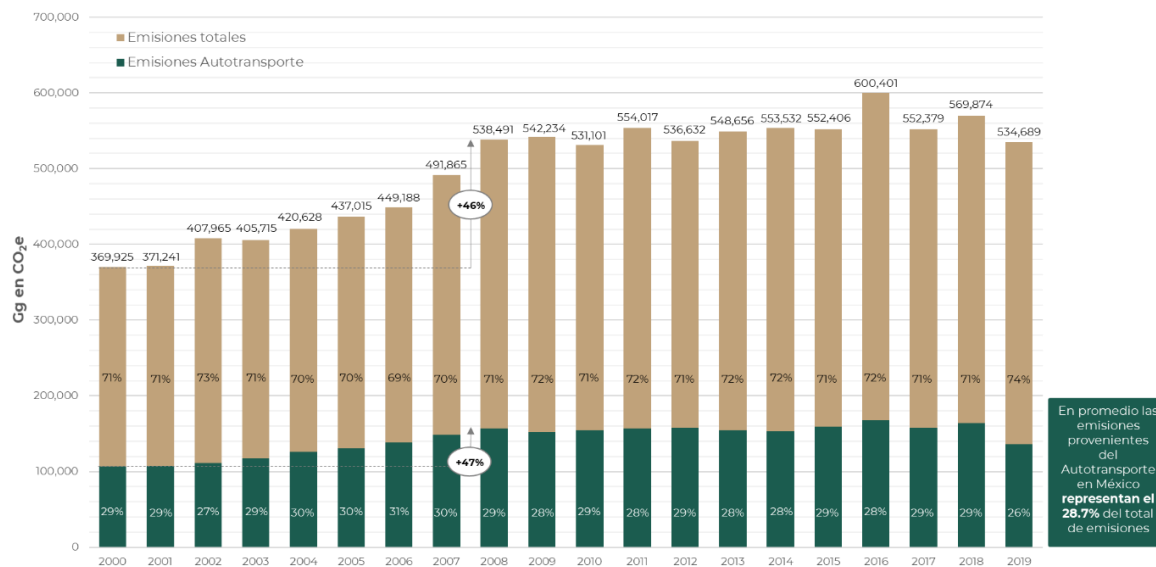
Fuente: (INECC, 2019)

Un estudio del International Council on Clean Transportation (ICCT) menciona que el nivel actual de las emisiones del sector transporte a nivel global es de 12 GtCO<sub>2</sub>, y que para 2050 deberá disminuir a un nivel de 2.6 GtCO<sub>2</sub>e, para encontrarse alineado con la limitación de aumento de temperatura del 1.5 °C. Para alcanzar dicho monto de reducción, se requerirá la electrificación del 81 % de la flota mundial de autobuses; 95 % de los vehículos de dos y tres ruedas; y 66 % de los vehículos de pasajeros en circulación (ICCT, 2020).



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

**Ilustración 6 Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI,) por Emisiones de Transporte 1990 – 2019 (Gg de CO<sub>2</sub>e).**



*Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2019 (INECC, 2022)*

Por lo tanto, la exposición a la contaminación del aire tiene una estrecha correlación con el aumento de hospitalizaciones, muertes prematuras, enfermedades cardiopulmonares, entre otros. El desarrollo de políticas y programas de mitigación de GEI para mejorar la calidad del aire y priorizar la salud de la población, son elementos fundamentales para el desarrollo de instrumentos de política pública como la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.

## 5.2 Beneficios sociales

Es importante reconocer la asociación de la contaminación del aire causada por la dinámica urbana con el impacto de la salud, por ello la relevancia de la generación de estrategias multisectoriales como la ENME, que reduzcan la exposición de la población a estos factores y minimicen los riesgos asociados a la mala calidad del aire. Por lo tanto, se requiere considerar y profundizar en el análisis de factores como el sexo, el género, la edad, el nivel socioeconómico, así como la distribución espacial de las personas, estos factores pueden generar impactos diferenciados en la salud y aumentar las condiciones de vulnerabilidad de manera desigual (Makri, 2008). El enfoque de la política ambiental para mitigar el cambio climático debe incluir un componente de justicia ambiental ligado al impacto de la salud pública con perspectiva de género.

Actualmente, la contaminación del aire por partículas suspendidas se sitúa como la quinta causa de muertes de acuerdo con el estudio sobre carga global de la enfermedad del 2015. Para México, dicho estudio estima que en 2015 cerca de 29,000 muertes y casi 558,000 DALY (años de vida ajustados por discapacidad por sus siglas en inglés) serían atribuibles a la mala calidad del aire (IHME, GBD Compare, 2016). Por otra parte, entre los 10 principales factores de riesgo que generan la mayor cantidad de muertes y discapacidades se encuentra la contaminación del aire, la cual aumentó un 12.9 % de 2009 a 2019 (IHME, 2019). En adición, las afectaciones a la salud asociadas a la contaminación atmosférica tienen un impacto económico reflejado en el incremento de ausentismo laboral y el gasto en medicinas y consultas médicas; la contaminación atmosférica representa costos ambientales del orden de 693,760 millones de pesos, equivalente al 2.8 % del Producto Interno Bruto, (INEGI, 2019).

La movilidad eléctrica promueve la transformación ambiental de las ciudades, no solo exigiendo una alternativa al diseño urbano accesible orientado al transporte público digno, sino también fomentando una transformación hacia ciudades de bajas emisiones para el transporte de personas pasajeras y de bienes y mercancías. La



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

electrificación del transporte incide en la reducción de los efectos negativos del impacto ambiental en los grupos urbanos en desventaja y de manera indirecta en la mejora de la productividad de la población.

Algunos de los beneficios, que aporta la movilidad eléctrica a la movilidad y a la planeación de las ciudades son:

- Mejorar la salud de población ocasionada por los niveles de contaminación del aire
- Reducir los costos del sector salud ocasionados por los altos niveles de atención a enfermedades por la mala calidad del aire
- Transformación del sector del transporte público para fomentar un sistema de movilidad resiliente al cambio climático
- En el sector de transporte de carga, el uso de mecanismos y tecnologías con opciones de bajas emisiones de carbono
- Promover la dignificación, eficiencia e innovación tecnológica de las unidades no solo en términos de uso energético, sino también que contribuyan a la seguridad vial, a los sistemas de movilidad colectivos y el uso del espacio urbano.
- La promoción de economías circulares para el manejo y reciclaje de residuos derivados de las unidades eléctricas, así como de su infraestructura.

Las distintas políticas y modos de movilidad eléctrica ya empiezan a ganar fuerza en América Latina. La región está estructurando rápidamente planes de descarbonización, estrategias de movilidad y otros elementos normativos que potencian y aceleran la transición hacia modelos más sostenibles, tanto del sector energético como del transporte. La ciudadanía, por su parte, evidencia un creciente interés por tecnologías y sistemas que permitirán en un futuro cercano la transición a ciudades más eficientes, bajas en emisiones, con mejor calidad del aire, inclusiva y equitativa (MOVE, 2020).

Es por ello que el desarrollo de la movilidad eléctrica presenta casos de éxito internacional de beneficios sociales, como el del estado de California en Estados Unidos de América, donde los incentivos se tradujeron en mayor apoyo para las *comunidades en desventaja*, término que fue acuñado en la legislación del estado de California en Estados Unidos, y se definen como “aquellas con la mayor carga de contaminación y vulnerabilidad social en California”. Este concepto provocó que se reorientará el diseño de políticas públicas de movilidad eléctrica con un enfoque de justicia medio ambiental, lo cual ha generado un cambio de paradigma, reflejado en la aprobación de la legislación “SB535”. Gracias a tal legislación, un mínimo de 35 % de los ingresos derivados de programas ambientales se dirigen a fondos para el beneficio de las comunidades en desventaja

Chile, por su parte, incluyó a la movilidad eléctrica en sus compromisos internacionales. En un escenario de carbono neutralidad aumentó los objetivos para alcanzar en 2050 la electrificación del 100 % de la flota de taxis y vehículos de transporte urbano, y hasta un 58 % de los vehículos privados y comerciales. En 2020, el país también presentó su Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde, que propone el uso de este vector energético en seis aplicaciones prioritarias entre 2020 y 2025, tres de estas correspondientes al transporte, como por ejemplo camiones mineros, camiones pesados de ruta y buses de rango extendido. Estableció, además, la meta de alcanzar el 71 % del transporte de carga basado en hidrógeno para 2050. Como parte de esta estrategia propone la constitución de un Consejo Nacional de Hidrógeno Verde (MOVE, 2020).

### **Perspectiva de género en la movilidad eléctrica**

Para lograr una transformación sostenible, es imperativo impulsar cambios progresivos hacia modelos productivos y de servicios equitativos. Integrando también un enfoque de género, de fomento de la inclusión y la diversidad, en todos los procesos de diseño e implementación de políticas de estímulo a la movilidad eléctrica (ONU M. A., 2020).

En materia de integración de la perspectiva de género, se reconoce el gran papel que el desarrollo de la infraestructura de movilidad desempeña en el cumplimiento de los objetivos de inclusión y su vinculación con los problemas climáticos. El papel de la infraestructura es clave para la integración de las mujeres en la fuerza laboral y el sector productivo. Por esta razón, es imperativo que se considere desde el diagnóstico y diseño, con una visión que satisfaga las necesidades diferenciadas de las mujeres para mejorar el empoderamiento económico, al tiempo que se reducen las externalidades ambientales y mejorar la calidad de vida para todas las personas.

En cuanto a movilidad, específicamente las mujeres muestran patrones de viaje más irregulares y variados que los hombres, ya que con más frecuencia tienen que ocuparse de las tareas del hogar, la familia y el trabajo en paralelo. Además, las mujeres son más propensas que los hombres a caminar y, en la mayoría de las ciudades,



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

es más probable que utilicen más el transporte público. En contraste con los hombres cuyos patrones de movilidad se basan principalmente en el trabajo, las mujeres realizan viajes más cortos y frecuentes en transporte público y más viajes con múltiples destinos, especialmente aquellas mujeres que viven en las afueras de los centros urbanos y regularmente hacen múltiples conexiones para llegar a los servicios públicos o lugares de trabajo (OCDE, 2021). Adicionalmente, los hombres en México suelen acceder más fácilmente a vehículos particulares, transporte de personal o uso de las bicicletas (INMUJERES y SEDATU, 2022), por lo que existe un sesgo relevante en el uso del espacio público y el acceso a financiamiento para vehículos.

Por lo que la planeación de rutas de transporte público que consideren los patrones de movilidad de las mujeres en sus desplazamientos hacia los cuidados resulta un elemento transformador en la dinámica de la planeación urbana.

Las investigaciones muestran que las mujeres restringen y adaptan su uso del transporte público por temor al acoso u otras formas de violencia, por lo que es imprescindible que el diseño del transporte público tenga en cuenta las necesidades diferenciadas de género y los patrones de movilidad, siendo un aliado en el combate de la violencia de género. El informe de “Lineamientos para la prevención y atención del acoso sexual contra las mujeres en el transporte público colectivo”, ilustra con alarmantes estadísticas del 2018 en la Ciudad de México que el 96 % de las mujeres reportaron haber sido víctimas en al menos una ocasión de algún acto de violencia en el transporte público; que fueron desde agresiones verbales, contacto físico forzado, hasta la persecución, siendo en 9 de 10 casos el perpetrador un hombre. (INMUJERES y SEDATU, 2022).

A lo largo del país, así como de Latinoamérica existen ejemplos de programas para combatir la violencia sexual hacia las mujeres en el transporte público que buscan sensibilizar y educar a la población, de las cuales se recogen las siguientes lecciones aprendidas:

- Las campañas y programas no deben estar dirigidas únicamente a las víctimas, sino que deben integrar a las personas agresoras y usuarias del transporte.
- Se requiere de la institucionalización de la perspectiva de género y de generar alianzas estratégicas respaldada por políticas para generar cambios sustantivos.
- Se requiere de datos, estadísticas y estudios de movilidad con segregación por sexo, o percepción de inseguridad, que permitan plantear acciones enfocadas y dar seguimiento para medir el avance.
- No existe un plan universal, dadas las condiciones particulares de cada localidad, por lo que cada ciudad debe formular y adecuar los diversos mecanismos y lineamientos existentes.

Retomando las lecciones aprendidas, se plantean como parte de la presente Estrategia algunas acciones que ayuden a generar espacios de movilidad más seguros para todas y todos. (INMUJERES y SEDATU, 2022)

Por lo anterior, la Estrategia tiene como objetivo aumentar el uso del transporte público, priorizando tanto la reducción del uso del automóvil, la disminución de las emisiones del transporte y la mejora de los servicios para mujeres, niñas, niños y adolescentes y personas en situación de vulnerabilidad. Se busca incentivar que tanto mujeres como hombres por igual se vean beneficiados de las inversiones y los servicios de infraestructura.

Otro beneficio de transversalizar la perspectiva de género en la movilidad eléctrica es el beneficio económico que ha demostrado la vinculación de la promoción de empleos e incorporación de la mujer en sectores especializados de la economía formal.

Algunos ejemplos recopilados por el PNUMA son:

- México: Zacua una empresa mexicana situada en la ciudad de Puebla sienta un precedente para la industria realizando el primer proyecto de ensamblaje de un vehículo eléctrico local, por mano de obra femenina. La empresa conformada en paridad por ingenieras, mecánicas, ensambladoras, directivas y empleadas locales, cada vehículo es un auto de diseño y de producción limitada, ya que las autopartes son ensambladas por 25 mujeres, mediante un proceso artesanal y bajo pedido para cada cliente.
- Otro caso nacional se encuentra en Jalisco, donde el proyecto de los 38 autobuses eléctricos de “Mi Macro Periférico” primera ruta totalmente eléctrica y operada mayoritariamente por mujeres conductoras. Además, este proyecto capacitó a sus operadoras y operadores en materia de igualdad de género y prevención de violencia sexual en espacios públicos, como parte de su programa “Nos Movemos Seguras” (Jalisco, 2022).
- Chile: Plan Público-Privado “Energía +Mujer”, reunió entre 2020 y 2022 a más 57 empresas, gremios e instituciones de la industria nacional, que se han adherido de forma voluntaria, y que juntas agrupan



a más de 25.000 trabajadores a cargo del Ministerio de Energía de Chile. Una parte del proyecto consta del mantenimiento de infraestructura de la electroterminal de buses eléctricos de la Red Metropolitana de Movilidad, que permite la carga de 215 unidades. La apertura de cupo laboral se dio para los sectores de mantenimiento, mecánicos, de conducción de los buses eléctricos e incluyó capacitación constante del rubro, tanto para hombre como para mujeres.

- Costa Rica: “Mujeres en Movilidad Eléctrica”, promueve la inclusión de mujeres en la industria automotriz sostenible. El programa cuenta con formación inclusiva en las distintas áreas que intervienen en la industria de la movilidad eléctrica y el país cuenta con sus primeras 30 mujeres técnicas en electromovilidad. El programa contiene formación en habilidades blandas para la empleabilidad y formación en idioma inglés para que puedan interpretar manuales, máquinas y otros elementos técnicos.
- Colombia: La Rolita es la primera entidad pública de transporte en Bogotá que apuesta a un sistema de movilidad ambientalmente sostenible con un enfoque en equidad de género. El 50 % de las personas operadoras de buses son mujeres resultado de una política de contratación de personal con equidad de género. La estrategia se dio a través del programa de Eco Conducción de la Secretaría Distrital de Movilidad, en articulación con la Secretaría Distrital de la Mujer, y gracias a la financiación de empresas internacionales en la ciudad de Bogotá.

Por otro lado, se han implementado proyectos piloto de vehículos eléctricos compartidos, los cuales tienen beneficios tanto ambientales como de movilidad para los grupos más vulnerables. En un estudio realizado en el año 2016, se encontró que cada vehículo compartido reduce las distancias viajadas en comparación con los vehículos particulares, en un promedio de entre 6 % (Calgary, Canadá) y 16% (Vancouver, Canadá, y Washington D.C., Estados Unidos de Norteamérica), reduciendo el tránsito y la contaminación (Martin & Shaheen, 2016).

La formulación de estrategias nacionales de movilidad eléctrica se ha convertido en una tendencia regional: Chile, Colombia, Costa Rica, Panamá, y República Dominicana han publicado políticas nacionales en electromovilidad. En Perú, existen propuestas para la creación de una estrategia nacional, impulsada por asociaciones civiles. Mientras que países, como Uruguay, cuentan con un gran avance en materia de incentivos para la movilidad eléctrica (MOVE, 2020).

## **6. Misión, Objetivos y Metas**

### **6.1 Misión**

Coordinar las acciones del Gobierno Federal, gobiernos estatales y municipales en materia de movilidad eléctrica, con el propósito de transitar hacia esquemas de movilidad sustentable; las cuales permitan cumplir con los objetivos planteados en el presente documento, que posicionen al país como líder en la movilidad eléctrica, mejorando las condiciones medioambientales de las ciudades del país y con ello, la calidad de vida de las y los mexicanos que en ellas habitan.

### **6.2 Objetivo general**

Establecer las bases y pautas ambientales, técnicas, tecnológicas, financieras, legales, institucionales y administrativas que permitan posicionar a la movilidad eléctrica a nivel nacional como una alternativa viable y sustentable para la reducción efectiva de GEI y de emisiones contaminantes.

### **6.3 Objetivos específicos**

- Contribuir con el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero establecidas en la Ley General de Cambio Climático, en concordancia con las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional, como parte del Acuerdo de París.
- Disminuir la contaminación proveniente de vehículos de combustión interna, para mejorar la calidad del aire como consecuencia de la reducción de emisiones atmosféricas que impactan directamente en la salud de las poblaciones.
- Aprovechar de manera estratégica los sistemas de movilidad existentes para optimizar el consumo energético e impulsar el uso de energía proveniente de fuentes renovables.



## 6.4 Metas 2030-2050

Con base en estudios y proyecciones realizadas por el INECC, en los cuales se consideraron los costos de la tecnología y la proyección de ventas de vehículos al 2030, 2040 y 2050, se realizaron diferentes escenarios que mostraron reducción de precios y el alcance de un costo competitivo de los vehículos eléctricos e híbridos eléctricos conectables.

Estos escenarios se utilizaron para establecer un conjunto de metas que se encuentren alineadas con los compromisos adquiridos ante la adhesión de México al Pacto de Glasgow<sup>3</sup> por la electromovilidad, firmado y robustecido durante la Conferencia de las Partes en su edición 26 y 27. Las metas internacionales comprometidas para la descarbonización del sector transporte requieren para su cumplimiento de esfuerzos considerables e implican la introducción masiva de vehículos eléctricos e híbridos conectables, tanto ligeros como pesados, así como el consecuente despliegue de infraestructura para su funcionamiento.

A continuación, se presentan las metas de la ENME:

### A 2030:

- La venta de vehículos ligeros y pesados se integrará por un 50 % de unidades cero emisiones, compuesto por vehículos eléctricos e híbridos eléctricos conectables.
- La electrificación del transporte coadyuvará a reducir de manera acumulada al 2030, 30 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e), que, con base en las tendencias actuales, se considera será alcanzado gracias a la introducción de por lo menos 7 millones de vehículos ligeros (21.3 MtCO<sub>2</sub>e) y 338,000 vehículos pesados (2.8 MtCO<sub>2</sub>e por autobuses eléctricos y 5.8 MtCO<sub>2</sub>e por vehículos de carga eléctricos), en el periodo de 2022 a 2030.
- Las diez ciudades y zonas urbanas del país con más altas emisiones de GEI y de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), habrán incorporado vehículos eléctricos en sus sistemas de transporte público.
- Se desarrollará un sistema de carga eléctrica público, para vehículos eléctricos ligeros y pesados, tanto en las ciudades como en las principales carreteras de México.
- Se promulgará normatividad de homologación de cargadores eléctricos

### A 2040:

- El 100% de las ventas de vehículos ligeros y pesados de pasajeros, será de vehículos eléctricos e híbridos eléctricos conectables.
- Coadyuvará a reducir de manera acumulada al 2040, 129 MtCO<sub>2</sub>e, que será alcanzado gracias a la introducción adicional a la flota al 2030, de 22 millones de vehículos ligeros (75.8 MtCO<sub>2</sub>e) y 894,000 vehículos pesados (7.6 MtCO<sub>2</sub>e por autobuses eléctricos y 15.3 MtCO<sub>2</sub>e por vehículos de carga eléctricos).
- Se contará con un sistema de cargadores eléctricos suficientes, abiertos y homologables en las 10 principales ciudades del país para vehículos ligeros y pesados.
- Se contará con un sistema de cargadores eléctricos suficientes, abiertos y homologables en las carreteras federales, tanto para vehículos ligeros como pesados.

### A 2050:

- El 100 % de las ventas de vehículos ligeros y pesados de pasajeros, será de vehículos eléctricos.
- Se logrará reducir de manera acumulada en el periodo 2022 a 2050, 272 MtCO<sub>2</sub>e, que será alcanzado gracias a la introducción adicional a la flota del 2040, de 31 millones de vehículos ligeros (117 MtCO<sub>2</sub>e) y 987,000 vehículos pesados (8.4 MtCO<sub>2</sub>e por autobuses eléctricos y 17 MtCO<sub>2</sub>e por vehículos de carga eléctricos).
- Se consolidará un sistema eléctrico para vehículos eléctricos pesados (de carga) en las carreteras estratégicas del país.

---

<sup>3</sup>Glasgow Climate Pact, 2021. Se puede consultar el reporte de la CMNUCC en: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021\\_10\\_add1\\_adv.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf)



## 7. Ejes estratégicos y acciones

### 7.1 Ejes Sectoriales

Los Ejes Sectoriales abordan las líneas de acción específicas de los vehículos de acuerdo con el tipo de uso, reconociendo los distintos retos que puede implicar la electrificación del sector.

Para el desarrollo de las líneas de acción de los Ejes Sectoriales se consideraron los incentivos fiscales existentes, así como posibles propuestas de mecanismos tributarios que fomenten la movilidad eléctrica en México.

A continuación, se describen los 4 ejes sectoriales que proponen acciones a corto (1 a 3 años), mediano (3 a 6 años) y largo plazo (6 años en adelante) en las que diferentes instituciones deberán realizar una coordinación interinstitucional que incluya la participación del sector privado y otros actores relevantes para el diseño, operación, implantación de las acciones, que se plantean en la presente estrategia:

#### Eje 1. Impulso al transporte público eléctrico para una movilidad urbana sustentable

El transporte público es un componente prioritario de la presente Estrategia que busca fomentar la calidad y eficiencia del transporte público con la incorporación de vehículos eléctricos en la operación de líneas de transporte de pasajeros, con el fin de reducir los viajes individuales que provocan el alto congestionamiento vial, las emisiones de gases de efecto invernadero y en particular, las emisiones de contaminantes criterio que afectan la calidad del aire.

Se reconoce la necesidad de reforzar las medidas para el sector público, ofreciendo mejoras en el servicio con un enfoque de accesibilidad y ampliando la oferta.

#### Acciones

- **Corto Plazo**

- 1.1 Promover la creación de una Norma Oficial Mexicana, que defina los lineamientos mínimos de seguridad de los componentes y unidades terminadas de transporte público eléctrico.<sup>4</sup>
- 1.2 Revisar las normas de peso, dimensiones, condiciones fisicomecánicas y de seguridad de autotransporte para la incorporación de los vehículos eléctricos pesados de pasajeros.
- 1.3 Impulsar la colaboración de los gobiernos de las entidades federativas y sus municipios para la homologación de las características que deben cumplir las unidades de transporte público en sus localidades, para facilitar la entrada de la tecnología eléctrica en términos de accesibilidad, seguridad, eficiencia energética y rentabilidad, para ofrecer un servicio de transporte de calidad.
- 1.4 Impulsar la colaboración de los gobiernos de las entidades federativas y sus municipios las zonas urbanas que sean candidatas para establecer zonas con corredores de bajas emisiones, cuyo potencial de beneficio social y democratización de la tecnología sea mayor.
- 1.5 Promover el desarrollo de programas piloto en ciudades para el diseño de rutas de transporte público, que consideren la existencia de las subestaciones, patios de carga y rutas del transporte eléctrico actual.
- 1.6 Fomentar la profesionalización del sector transporte, mediante la capacitación sobre movilidad eléctrica para las autoridades del sector, empresarios, operadores, técnicos de mantenimiento, seguridad pública, servicios de atención en incidentes viales y personal en general involucrado en su funcionamiento. Tales capacitaciones además deberán ser abordadas desde una perspectiva de género, donde se promueva la inclusión de las mujeres en toda la cadena de valor del sector transporte.
- 1.7 Fomentar el aprovechamiento del beneficio arancelario existente para la importación de baterías para autos eléctricos, establecido en los tratados de libre comercio y en los programas de facilitación comercial, con el objetivo de incentivar la producción nacional de automóviles eléctricos.
- 1.8 Promover el aprovechamiento de los beneficios de deducibilidad de la inversión establecida en la Ley de Impuestos Sobre la Renta, para el aumento de la demanda de vehículos eléctricos.

<sup>4</sup> Si bien la Norma Oficial Mexicana de seguridad puede contener aspectos aplicables para todo tipo de vehículos híbridos conectables y eléctricos, será prioritario desarrollar aquella que contenga los requisitos de los vehículos que den servicio de transporte público, con la finalidad de acelerar su integración dentro de la flota nacional.



- 1.9 Impulsar el desarrollo de Mapas de Rutas Tecnológicas (MRT), nuevos modelos de negocio–de proveeduría de servicio eléctrico para la inversión y expansión de la infraestructura de carga, así como de las tecnologías habilitadoras.
- 1.10 Promover estímulos no fiscales para empresas de operación de transporte público eléctrico para facilitar la recuperación de su inversión (por ejemplo: exenciones o tarifas preferenciales en vías de cobro, eliminando cuotas de acceso a la infraestructura de interconexión concesionada).
- 1.11 Propiciar el diseño de un protocolo de atención especializada en caso de accidentes que impulse la capacitación técnica del personal de protección civil y de atención a hechos de tránsito que involucren vehículos eléctricos de transporte público.
- 1.12 Impulsar la implementación de los Lineamientos para la prevención y atención del acoso sexual contra las mujeres en el transporte público, que promuevan la seguridad de las mujeres, adolescentes y niñas en sus desplazamientos.
- 1.13 Coadyuvar en la implementación de mejores diagnósticos (encuestas, estudios, entre otros) sobre la demanda de usuarios, que incluyan una desagregación por sexo, sensibilización respecto a la percepción general de violencia y acoso sexual a las mujeres.
- 1.14 Fomentar el equipamiento de infraestructuras del cuidado a la red de movilidad eléctrica que incluyan bancos para el descanso, bebederos, lactarios, espacios de espera para la diversidad de personas (personas mayores, niñez, personas con discapacidad, mujeres embarazadas, personas cuidadoras, etc.).

- **Mediano Plazo**

- 1.15 Colaborar en el diseño de un programa de chatarrización a nivel federal y estatal, para promover la sustitución de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos de transporte público.
- 1.16 Fomentar la priorización de la compra de vehículos eléctricos en las licitaciones para la renovación de flota de transporte público.
- 1.17 Promover incentivos para el desarrollo de la industria mexicana de la movilidad eléctrica, para impulsar el desarrollo y producción de vehículos eléctricos de transporte público y sus componentes en México.
- 1.18 Promover estímulos fiscales y no fiscales para la importación de equipos requeridos para el ensamble de vehículos eléctricos en México con el objetivo de promover la competitividad de la industria local.
- 1.19 Impulsar la electrificación de rutas comerciales (nocturno y de oportunidad) que incluyan criterios ambientales, económicos y de infraestructura que propicien la transición hacia la movilidad eléctrica.

- **Largo Plazo**

- 1.20 Fomentar el desarrollo de un transporte colectivo en las entidades federativas de calidad que proporcione un servicio bajo en emisiones y con principios de accesibilidad para la población.

**Indicadores propuestos**

Indicador	Fuente
1. Número de rutas de transporte público eléctrico con respecto al total de rutas en zonas urbanas con más de un millón de habitantes	Gobiernos estatales y municipales, Secretarías de movilidad o su equivalente.
2. Número de taxis eléctricos o híbridos conectables respecto a la flota total de taxis en zonas urbanas con más de un millón de habitantes.	Gobiernos estatales y municipales, Secretarías de movilidad o su equivalente.
3. Número de estudios y encuestas sobre la demanda de usuarios, que incluyan una desagregación por sexo, percepción general de violencia y acoso sexual a las mujeres.	Gobiernos estatales y municipales, Secretarías de movilidad o su equivalente.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

## Eje 2. Impulso a la incorporación de unidades vehiculares eléctricas en el transporte de carga

A través de la meta a 2030 de incorporación de unidades eléctricas a las flotas del transporte de carga, se busca la reducción de emisiones en los corredores comerciales de transporte de bienes.

La mayor parte de las unidades ligeras que circulan en el país utilizan gasolina, mientras que unidades de carga utilizan principalmente diésel. En este sentido la flota de carga genera un alto nivel de emisiones en relación con el total de emisiones de la flota nacional. Las altas emisiones de los vehículos de carga de diésel están relacionadas con largos recorridos de bajo rendimiento y obsolescencia tecnológica, que incrementa significativamente las emisiones de carbono negro.

### Acciones

- **Corto Plazo**
  - 2.1 Promover la formalización de empresas de transporte de carga, para facilitar el acceso a apoyos financieros nacionales e internacionales que permitan la electrificación de sus unidades.
  - 2.2 Promover estímulos fiscales y no fiscales, estandarizados a nivel nacional, para la adquisición de unidades eléctricas de carga y de última milla, para personas morales (por ejemplo: exenciones de impuestos, tarifas preferenciales en vías de cobro, matriculación, estacionamientos).
  - 2.3 Impulsar la creación de modelos de negocio y esquemas financieros que faciliten la adquisición e incorporación de flotas eléctricas en el transporte de carga.
  - 2.4 Fomentar la profesionalización del sector transporte de carga mediante capacitaciones sobre movilidad eléctrica para las autoridades del sector, empresarios, operadores, técnicos de mantenimiento, seguridad pública, servicios de atención en incidentes viales y personal en general involucrado en su funcionamiento. Tales capacitaciones además deberán ser abordadas desde una perspectiva de género, donde se promueva la inclusión de las mujeres en toda la cadena de valor del sector transporte.
  - 2.5 Impulsar la creación de un protocolo de atención especializada en caso de accidentes que impulse la capacitación técnica del personal de protección civil y de atención a hechos de tránsito que involucren vehículos eléctricos de carga.
  - 2.6 Promover la creación de una Norma Oficial Mexicana que defina los lineamientos mínimos de seguridad de los componentes y unidades terminadas de transporte de carga eléctrico.
  - 2.7 Promover la creación de normatividad sobre los requerimientos mínimos de seguridad para vehículos convertidos a eléctricos, basándose en estándares internacionales.
  - 2.8 Proponer el desarrollo de un sistema de emplacamiento específico para el transporte de carga de vehículos eléctricos.
  - 2.9 Impulsar la agilización de los procesos de emplacamiento de vehículos eléctricos, que les permitan acceder a los beneficios aplicables a través del alta de claves vehiculares.
  - 2.10 Impulsar la capacitación técnica y normativa a mujeres para fomentar la incorporación de mujeres en el mercado laboral, público y privado, en el sector transporte de carga.
- **Mediano Plazo**
  - 2.11 Promover la creación de una Norma Oficial Mexicana de eficiencia energética para vehículos pesados de carga eléctricos.
  - 2.12 Promover la creación de nuevos esquemas de chatarrización y reformar los programas ya existentes a nivel federal y estatal para garantizar la sustitución de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos de transporte de carga.
  - 2.13 Fomentar el desarrollo de estímulos fiscales para el desarrollo de la industria mexicana de la movilidad eléctrica, para impulsar el desarrollo y producción de vehículos eléctricos de carga en México.
  - 2.14 Fomentar el desarrollo de estímulos fiscales y no fiscales para la importación de equipos requeridos para el ensamble de vehículos eléctricos de carga en México con el objetivo de promover la competitividad de la industria local.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- **Largo Plazo**

- 2.15 Impulsar la electrificación de rutas comerciales (nocturno y de oportunidad) que incluyan criterios ambientales, económicos y de infraestructura
- 2.16 Fomentar modelos de negocio que promuevan e incentiven el crecimiento y desarrollo de la movilidad eléctrica a base de hidrógeno.

#### Indicadores Propuestos

Indicador	Fuente
1. Número de unidades eléctricas de transporte de carga con respecto al total de la flota nacional anual, desagregado por estado.	Venta de vehículos de Carga y Pasajeros, información obtenida de reportes de la AMDA
2. Cantidad de combustible y emisiones ahorradas por el cambio tecnológico de cada unidad en un año.	Información obtenida de reportes de la AMDA

### Eje 3. Impulso al mercado de vehículos ligeros eléctricos y motocicletas

La incorporación de vehículos eléctricos ligeros de pasajeros y de motocicletas eléctricas ya sea en su modalidad de uso particular o compartido, generará condiciones que coadyuvarán en la transición tecnológica para el alcance de la meta de ventas establecidas en la presente Estrategia.

#### Acciones

- **Corto Plazo**

- 3.1. Promover la creación de una Norma Oficial Mexicana que homologue las características de los cargadores de vehículos eléctricos ligeros, y de las motocicletas eléctricas. Su enfoque será promover la inclusión de los distintos tipos de cargadores rápidos en las estaciones de carga para permitir el acceso público y libre a mayor número de automóviles eléctricos, así como proteger las líneas de distribución.
- 3.2. Promover el aprovechamiento del beneficio arancelario establecido en los tratados de libre comercio y programas de facilitación comercial, para la importación de baterías para vehículos eléctricos y motocicletas eléctricas, con el objetivo de incentivar la producción nacional de automóviles de carga eléctricos, asimismo de los beneficios para las empresas establecidas en México<sup>5</sup>.
- 3.3. Propiciar el diseño de un protocolo de atención especializada en caso de accidentes que impulse la capacitación técnica del personal de protección civil y de atención a hechos de tránsito que involucren de vehículos eléctricos ligeros y motocicletas eléctricas.
- 3.4. Colaborar, en coordinación con las entidades federativas, en la promoción de incentivos, como programas de placas verdes que incluyan beneficios específicos para los vehículos eléctricos, ligeros, y motocicletas eléctricas.
- 3.5. Fomentar un programa de chatarrización a nivel federal y entidades federativas para promover la sustitución de vehículos de combustión interna por vehículos ligeros eléctricos
- 3.6. Promover el desarrollo de incentivos para la adquisición de vehículos ligeros eléctricos para la población en general vinculados al programa de chatarrización

- **Mediano Plazo**

<sup>5</sup>Decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles: <https://www.economia.gob.mx/files/transparencia/D25.pdf>



- 3.7. Impulsar la revisión de la normatividad referente a los dispositivos de seguridad esenciales para la integración de los criterios de seguridad para vehículos ligeros eléctricos e híbridos conectables y de motocicletas eléctricas, con base en los estándares internacionales.
- 3.8. Impulsar la instalación de estaciones de carga rápida en centros comerciales y de servicios, apoyados en estudios de impactos en la red eléctrica nacional.
- 3.9. Coadyuvar en el diseño de lineamientos para la ubicación preferencial de los vehículos ligeros eléctricos e híbridos conectables, y de motocicletas eléctricas, en los estacionamientos públicos y privados con acceso a la infraestructura de carga.
- 3.10. Promover la creación de programas a nivel federal y estatal para garantizar la sustitución de vehículos de combustión interna por vehículos eléctricos ligeros.
- 3.11. Impulsar la creación de una red de carga en los principales corredores carreteros nacionales, con electrolinerías ubicadas en rangos que aseguren el tránsito entre ciudades específicas.
- 3.12. Participar en la difusión de la información y estadísticas sobre importación y venta de vehículos eléctricos e híbridos conectables, que dé certidumbre sobre logística de carga.

- **Largo Plazo**

- 3.13. Coadyuvar en el diseño de lineamientos para la integración de estaciones de carga de vehículos ligeros eléctricos y motocicletas eléctricas, como un componente de equipamiento urbano y en los planes integrales de movilidad.
- 3.14. Promover la instalación de cargadores eléctricos en estacionamientos de oficinas y conjuntos residenciales, como parte de los reglamentos de construcción de las zonas urbanas.

**Indicadores Propuestos**

Indicadores	Fuente
1. Proporción de vehículos ligeros eléctricos o híbridos conectables respecto al total de ventas en México.	INEGI - Venta de vehículos híbridos y eléctricos por entidad federativa
2. Proporción de motocicletas eléctricas respecto al total de ventas de motocicletas en México.	Asociación Mexicana de Fabricantes e Importadores de Motocicletas (AMFIM) Salón Internacional de la Motocicleta México (SIMM) Estadística de vehículos de motor registrados en circulación
3. Número de estaciones de carga, tanto para vehículos ligeros como pesados, en ciudades densamente pobladas, por millón de habitantes.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente
4. Número de ciudades que incorporaron al menos un incentivo, tributario o no tributario, para la compra y uso de vehículos eléctricos o híbridos conectables en un año.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente

**Eje 4. Impulso al mercado de movilidad eléctrica alternativa**

Este eje considera los sistemas compartidos de dos y tres ruedas, como pueden ser los monopatines y bicicletas eléctricas, que son una alternativa efectiva de movilidad sustentable en zonas urbanas. Ante ello se busca mejorar la oferta de opciones del mercado de movilidad eléctrica, así como la interconexión con los sistemas de transporte público, lo que tendrá un impacto positivo ayudando a agilizar la afluencia vehicular y la movilidad.

**Acciones**

- **Corto Plazo**

- 4.1 Fomentar modelos de negocio que promuevan un mercado competitivo e incentiven el crecimiento y desarrollo de la movilidad alternativa.
- 4.2 Promover la inclusión en los planes de desarrollo urbano y en la planeación de movilidad urbana, la creación y ampliación de la infraestructura para la micromovilidad eléctrica (ciclistas e infraestructura de carga) como un elemento de los sistemas integrados de transporte.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- 4.3 Participar en la generación de guías para un diseño vial urbano incluyente, que promueva una interacción segura entre las distintas modalidades, protegiendo a la población más vulnerable.
  - 4.4 Participar en la integración de la movilidad eléctrica alternativa (bicicletas eléctricas de carga, bicitaxis, monopatines, motonetas eléctricas) en los reglamentos correspondientes para su uso seguro y ordenado.
- **Mediano Plazo**
- 4.5 Colaborar con las autoridades competentes para adoptar tarifas eléctricas preferenciales o diferenciadas para la carga de movilidad eléctrica alternativa.
  - 4.6 Promover entre desarrolladores de infraestructura, puntos de carga con fuentes renovables de energía en lugares públicos.
- **Largo Plazo**
- 4.7 Promover el uso de movilidad eléctrica alternativa como una herramienta de bienestar social con un enfoque incluyente y de accesibilidad para todos los sectores sociales en los planes de movilidad.

#### Indicadores propuestos

Indicador	Fuente
1. Razón de sustitución de trayectos en vehículo de Combustión interna por medio de movilidad alternativa	Encuesta nacional realizada por el INEGI y la SEMARNAT
2. Porcentaje de cobertura de la red de ciclovías sobre la red vial por entidad federativa	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente
3. Porcentaje de zonas registradas como zonas de bajas o cero emisiones por entidad federativa	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente

## 7.2 Ejes Transversales

Los Ejes Transversales se enfocan en aquellas medidas que, sin importar el tipo o uso de los vehículos, abordan acciones necesarias de manera general para la implementación y difusión de la Estrategia, así como la penetración de la movilidad eléctrica en todos los niveles.

### Eje 5. Estandarización y fomento a la infraestructura estratégica para la red de electrolíneas

Para alcanzar las metas previstas en esta Estrategia, es fundamental la creación y ampliación de infraestructura eléctrica para el despliegue de electrolíneas que abastecerán a la flota vehicular eléctrica. Para definir los estándares mínimos respecto a la seguridad para las electrolíneas, y la definición de características técnicas mínimas para su funcionamiento adecuado (tipo de conectores, máxima visibilidad de tipo de suministro de energía, requisitos para transporte pesado, la capacidad de vehículos, entre otros), será necesaria la creación de normas que regulen estos aspectos.

#### Acciones

- **Corto Plazo**
- 5.1. Impulsar que los planes de desarrollo de infraestructura, modernización y de movilidad urbana consideren las estaciones de carga de vehículos eléctricos, zonas industriales, patios de encierro y rutas, como un componente prioritario en el desarrollo de infraestructura urbana, así como despliegue de redes 5G para crear redes y rutas (corredores eléctricos) a nivel nacional.
  - 5.2. Promover la inclusión de componentes de movilidad eléctrica, buscando implementar elementos de redes inteligentes en los programas federales del transporte público y para el desarrollo de infraestructura integrando criterios que atiendan a los grupos en situación de vulnerabilidad.



- 5.3. Fomentar la inclusión de requerimientos de infraestructura para electrolineras en puntos estratégicos para crear corredores eléctricos comerciales a nivel nacional.
- 5.4. Promover el desarrollo de un mercado de gestión y operación de electrolineras para aumentar la disponibilidad de líneas de suministro e incrementar la red de cobertura en puntos estratégicos.
- 5.5. Impulsar en coordinación con las autoridades competentes, la aplicación de tarifas eléctricas preferenciales para la carga de vehículos eléctricos e híbridos conectables, especialmente en el transporte público.
- 5.6. Coadyuvar la incorporación la movilidad eléctrica como línea de inversión en fondos y fideicomisos que promuevan temas de infraestructura, transporte y temas afines.
- 5.7. Impulsar la adopción de esquemas de generación distribuida con paneles fotovoltaicos para el suministro de las electrolineras.
- 5.8. Fomentar en colaboración con autoridades locales e industria automotriz, la creación de una Norma Oficial Mexicana que establezca los planes de reúso, manejo y disposición final de baterías, que deberá establecer lineamientos respecto a su vida útil, procedimientos para su recolección y promover su segundo uso, así como el reciclaje de estas.
- 5.9. Impulsar la creación de normas que contengan los lineamientos mínimos respecto a la seguridad en el diseño y operación de todos los tipos de electrolineras y en todas sus aplicaciones.
- 5.10. Participar en la definición y normalización de características técnicas mínimas para el funcionamiento adecuado de electrolineras, como tipo de conectores, máxima visibilidad de tipo de suministro de energía, requisitos para transporte pesado, capacidad de vehículos.
- 5.11. Promover los estímulos fiscales y no fiscales para la adquisición de vehículos eléctricos e híbridos enchufables para su uso en todas las modalidades.
- 5.12. Promover la creación de una ventanilla única para realización de trámites ante CFE para aumento de capacidad instalada eléctrica.

- **Mediano Plazo**

- 5.13. Fomentar el desarrollo de planes para la implementación de redes de carga a partir de un censo de infraestructura existente, principalmente de transporte público, con base en variables como: los patrones de demanda, la capacidad de la red, la autonomía de los vehículos y las vías de comunicación disponibles.
- 5.14. Promover incentivos para la adquisición de equipos que generen energía de fuentes renovables, y estaciones de carga de vehículos eléctricos para cooperativas u organizaciones comunales.
- 5.15. Propiciar la elaboración de estudios que permitan conocer las ventajas tarifarias y en el sistema eléctrico de la carga, tanto pública como privada, diurna y nocturna.
- 5.16. Impulsar la definición de los criterios que establezcan el porcentaje mínimo destinado a cajones eléctricos en las nuevas construcciones con estacionamiento.
- 5.17. Promover que la fuente de energía que será proporcionada en las electrolineras provenga de energías limpias y sustentables con el ambiente.

- **Largo Plazo**

- 5.18. Impulsar la creación de una red pública de carga rápida y/o cualquier otra tecnología viable y superior en puntos estratégicos de carreteras y vialidades del país, apoyados por estudios de factibilidad técnica.

**Indicadores propuestos**

Indicador	Fuente
1. Proporción de tipos de conectores respecto al total de electrolineras.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente, INEGI
2. Número de electrolineras instaladas por cada 100,000 habitantes, diferenciado por vehículos ligeros y de carga, privados y públicos.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente, INEGI
3. Proporción de electrolineras por velocidad de carga entregada con relación al total de carga.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente, INEGI



Indicador	Fuente
4. Proporción del número de electrolinerías cuya fuente de energía sea proporcionada por energías limpias.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente, INEGI
5. Número de electrolinerías para vehículos ligeros y de carga, privadas y públicas.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente, INEGI
6. Cantidad de electrolinerías que cuenten con georreferencia y características de electrolinerías (tipo de conector, velocidad de carga, cantidad de estaciones, pública o privada, ligero o pesado, entre otros).	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente, INEGI

### Eje 6. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y multiactor

El establecimiento de líneas de comunicación y coordinación formales y eficientes, que permitan el trabajo conjunto con los actores e instituciones responsables de la ejecución de las acciones propuestas en esta Estrategia será fundamental para asegurar una ejecución exitosa.

La Integración de las políticas de movilidad, energía y de acción climática, será esencial para la toma de decisiones sobre el desarrollo de la movilidad eléctrica, debido a su importante impacto en la demanda energética y otros aspectos como el almacenamiento de energía, ingresos y servicios de compensación, por nombrar solo algunos. Los sectores deben trabajar en estrecha colaboración para maximizar los co-beneficios. Combinar las inversiones en ambos sectores, es decir, los sistemas de transporte y las capacidades de producción de la energía renovable necesaria, puede generar mayores beneficios sistémicos y proporcionar un caso comercial más atractivo para los inversionistas.

#### Acciones

- **Corto Plazo**

- 6.1 Facilitar la coordinación, seguimiento y comunicación de la estrategia con los diferentes sectores interesados, en particular a través de los Grupos de Trabajo Especializados para el seguimiento de la ENME.
- 6.2 Proponer los mecanismos de coordinación que permitan la colaboración efectiva entre cámaras de transporte e instituciones.
- 6.3 Proponer la creación de la Alianza de Ciudades por la Movilidad Eléctrica para promover la Estrategia y sus acciones a nivel local en las zonas urbanas de México.
- 6.4 Colaborar con las autoridades locales en la definición de los elementos mínimos para una inserción segura y ordenada de la movilidad eléctrica y alternativa.
- 6.5 Participar en la implementación de lineamientos que promuevan la seguridad en el transporte público a fin de contar con un servicio digno, eficiente, seguro, de calidad y libre de acoso sexual para la movilidad de mujeres, adolescentes e infancias.

- **Mediano Plazo**

- 6.6 Promover la creación de alianzas estratégicas con instituciones financieras a través de fondos, fideicomisos y programas federales vigentes para la reconversión y transición de cadenas de proveeduría, negocios y proyectos de movilidad eléctrica, en sus distintas modalidades y diversos frentes.
- 6.7 Incentivar la transversalización de derechos humanos en el diseño, implementación y evaluación de los proyectos de movilidad eléctrica, en beneficio de los grupos en situación de vulnerabilidad.

#### Indicadores propuestos

Indicador	Fuente
-----------	--------



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

1. Cantidad de entidades federativas que estén diseñando o implementado alguna acción en materia de movilidad eléctrica.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente.
2. Cantidad de entidades federativas que estén diseñando o implementado alguna acción en el transporte público en materia de perspectiva de género, para promover la seguridad y evitar el acoso sexual en el desplazamiento de mujeres, adolescentes y niñas.	Gobiernos estatales, Secretarías de movilidad o su equivalente.

### **Eje 7. Impulso a la investigación, desarrollo de una industria en México y del capital humano en movilidad eléctrica**

El fomento a la investigación científica pública, desarrollo tecnológico y capacitación de los operadores, así como esquemas transversales e interinstitucionales, aprovechando las condiciones actuales de la industria automotriz en México, para posicionarlos dentro de la cadena de valor, a fin de promover el desarrollo de tecnologías para vehículos eléctricos dentro de la industria nacional.

#### **Acciones**

- **Corto Plazo**

- 7.1 Participar en la identificación de oportunidades en México, a lo largo de la cadena de valor para incentivar el desarrollo de oportunidades laborales y capacidades técnicas para el transporte eléctrico, promoviendo la integración de mujeres y grupos vulnerables.
- 7.2 Impulsar el desarrollo de una plataforma digital nacional de movilidad eléctrica que provea de información útil, oportuna y estandarizada, a los diversos actores con el fin de evaluar el avance de la movilidad eléctrica a nivel nacional que incluya entre otros un repositorio de información sobre la movilidad eléctrica.
- 7.3 Fomentar el intercambio de asistencia técnica en materia de movilidad eléctrica con las autoridades estatales y municipales, que permita implementar proyectos e iniciativas exitosas y sustentables, con base en las mejores prácticas internacionales y un enfoque de inclusión y perspectiva de género.
- 7.4 Promover el desarrollo de un programa de capacitación enfocado a los funcionarios públicos y tomadores de decisiones responsables de intervenir en la planeación e implementación para las comunidades más vulnerables, ciudades y zonas metropolitanas.
- 7.5 Promover el desarrollo de estímulos fiscales temporales a empresas que inviertan en el desarrollo de tecnología de movilidad eléctrica, con el objetivo de impulsar una industria nacional competitiva.
- 7.6 Proponer el diseño y desarrollo de un plan de residuos de manejo especial que sean generados por la industria y su cadena de valor.

- **Mediano Plazo**

- 7.7 Promover la colaboración entre el sector público, privado, sociedad civil que colaboren en la recopilación y procesamiento masivo de datos ambientales, de movilidad, sociales o económicos, que aporten información para la implementación de la Estrategia.
- 7.8 Incentivar el desarrollo de esquemas y cursos de capacitación para la prevención y protocolos de actuación en caso de eventos que involucren vehículos eléctricos o instalaciones de carga (bomberos y protección civil), en colaboración con las autoridades locales responsables de la atención de emergencias, e instituciones técnicas.
- 7.9 Participar desde las facultades federales de SEMARNAT en la administración del organismo público descentralizado denominado Litio para México, cuyo objetivo es la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio, ubicado en territorio nacional, así como la administración y control de las cadenas de valor económico de dicho mineral, para promover el aprovechamiento sustentable del recurso por su importancia en la movilidad eléctrica en la construcción de las baterías eléctricas.

- **Largo Plazo**



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- 7.10 Colaborar con universidades públicas para que incorporen en sus programas académicos, perfiles específicos conformes con las necesidades de la industria de la movilidad eléctrica.

#### Indicadores propuestos

Indicador	Fuente
1. Acuerdos interinstitucionales celebrados en materia de innovación y desarrollo de la movilidad eléctrica.	Grupos de trabajo especializados SEMARNAT Secretaría de Economía CONAHCYT
2. Número de programas y montos invertidos, para el desarrollo y la creación de capacidades técnicas y tecnológicas en electromovilidad.	SEMARNAT CONAHCYT

### Eje 8. Gestión de la comunicación y difusión

Una parte relevante de la Estrategia radica en la difusión de los beneficios sociales que conlleva, puesto que, al combatir el cambio climático mediante la reducción de emisiones, ataca a su vez una problemática de gran impacto en las poblaciones urbanas; la mala calidad del aire y enfermedades respiratorias asociadas que resultan en una pobre calidad de vida. Se buscará que tanto las motivaciones y líneas de acción sean puestas en marcha de manera corresponsable y que los resultados sean difundidos desde la SEMARNAT como encargada de la coordinación de la Estrategia.

#### Acciones

- **Corto Plazo**
  - 8.1 La SEMARNAT comunicará el propósito de la Estrategia y los beneficios de la movilidad eléctrica a la población y grupos en situación de vulnerabilidad.
  - 8.2 Contribuir en la difusión a la población de la información sobre la ubicación de las electrolíneas con detalle de tipo de cargador, cantidad, capacidad, tipo de vehículo y demás datos útiles para el usuario.
  - 8.3 Promover la gestión de las aplicaciones móviles para informar sobre la ubicación de las estaciones de carga, integrando en el proceso a los fabricantes y distribuidores de vehículos eléctricos.
  - 8.4 Coordinar la creación de foros y espacios de comunicación entre consumidores, industria, universidades públicas y sector público para compartir necesidades de innovación y de recursos humanos.
  - 8.5 Promover la creación de programas de sensibilización sobre el uso y beneficios de los vehículos eléctricos, incluyendo acciones de difusión a grupos en situación de vulnerabilidad.
  - 8.6 Participar en la comunicación y difusión de los proyectos de movilidad eléctrica en las entidades federativas y sus municipios.
- **Mediano Plazo**
  - 8.7 Difundir a la población, priorizando a grupos en situación de vulnerabilidad, de manera periódica y a través de medios de comunicación masiva, los resultados, beneficios y oportunidades de la implementación de la ENME, como: formación de capital humano, creación de empleos justos y bien remunerados, reducción de emisiones, mejoramiento de la calidad del aire, entre otros
  - 8.8 Monitorear y evaluar la incidencia de las acciones de la Estrategia en la población.
- **Largo Plazo**
  - 8.9 Mantener espacios activos de difusión y comunicación de la movilidad eléctrica en México.

#### Indicadores propuestos

Indicador	Fuente
-----------	--------





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

1. Número de actividades de comunicación <sup>6</sup> sobre la Estrategia, realizadas por la SEMARNAT o en coordinación.	Grupo de Trabajo Especializado SEMARNAT
2. Impacto de la Estrategia sobre la adquisición de vehículos eléctricos para transporte público y autotransporte <sup>7</sup>	Venta de vehículos de Carga y Pasajeros 2018 a la fecha. Base de datos primarios: Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Pesados <a href="https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavp/#Tabulados">https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavp/#Tabulados</a>

## 8. Plan de implementación

### 8.1 Coordinación Institucional

La SEMARNAT, con la intención de instrumentar acciones de movilidad sostenible y con el fin de promover transportes eficientes, de bajo carbono, incluyentes y accesibles para la población, ha desarrollado la presente Estrategia como un instrumento de planeación de la política climática nacional, enfocada en el sector transporte. En reconocimiento pleno de las facultades asignadas en el marco jurídico mexicano a las distintas Dependencias de la Administración Pública Federal, así como a las entidades federativas y municipios, es que se desea trabajar gestionando y coordinando los esfuerzos para el impulso a la movilidad eléctrica en el territorio mexicano, con una meta común de bienestar y sustentabilidad.

En ese sentido, se ha identificado la relevancia de trabajar de la mano con SHCP, SEDATU, SE, SENER, SICT, CRE, SRE y organismos como la Banca de Desarrollo, en miras al impulso conjunto de la movilidad eléctrica en México, con el apoyo técnico del INECC, la CONUEE, IMT, CFE, así como el apoyo de coordinación institucional de la Comisión Ambiental de la Megalópolis, y el INEEL.

En particular, se busca crear colaboraciones con las secretarías de medio ambiente, energía y movilidad de las entidades, con la finalidad de sentar las bases para promover que las entidades federativas y sus municipios puedan crear sus políticas y planes de desarrollo, para contribuir a las metas de esta Estrategia.

El diseño y plena implementación de la presente Estrategia depende de la colaboración de un grupo amplio de actores, los cuales deberán contribuir conjuntamente desde sus atribuciones para impulsar y lograr el cumplimiento de las metas aquí descritas; las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF) tienen la facultad de diseñar los instrumentos de política pública y normatividad que guiarán el actuar de los diversos sectores, así como los mecanismos regulatorios que evalúen el desarrollo en materia de movilidad eléctrica, los cuales se someterán a aprobación del Congreso de la Unión.

Por otra parte, la iniciativa privada tiene responsabilidad en el aprovechamiento de las oportunidades y programas que le permitan capacitar a su personal y comenzar con la transición tecnológica dentro de sus actividades. Para lograrlo, se requieren mecanismos y espacios de coordinación que integren a la industria y a la academia para identificar las áreas de oportunidad que eleven el nivel de innovación nacional. Asimismo, los organismos internacionales, mediante el apoyo financiero y de recursos humanos, pueden ayudar al intercambio de mejores prácticas internacionales que sean aplicables a nuestro contexto, brindando experiencia para la toma de decisiones. De igual forma, los organismos de la sociedad civil son necesarios para llevar a cabo el seguimiento desde el punto de vista del consumidor, así como de la correcta implementación de la Estrategia en el país, con los diferentes actores.

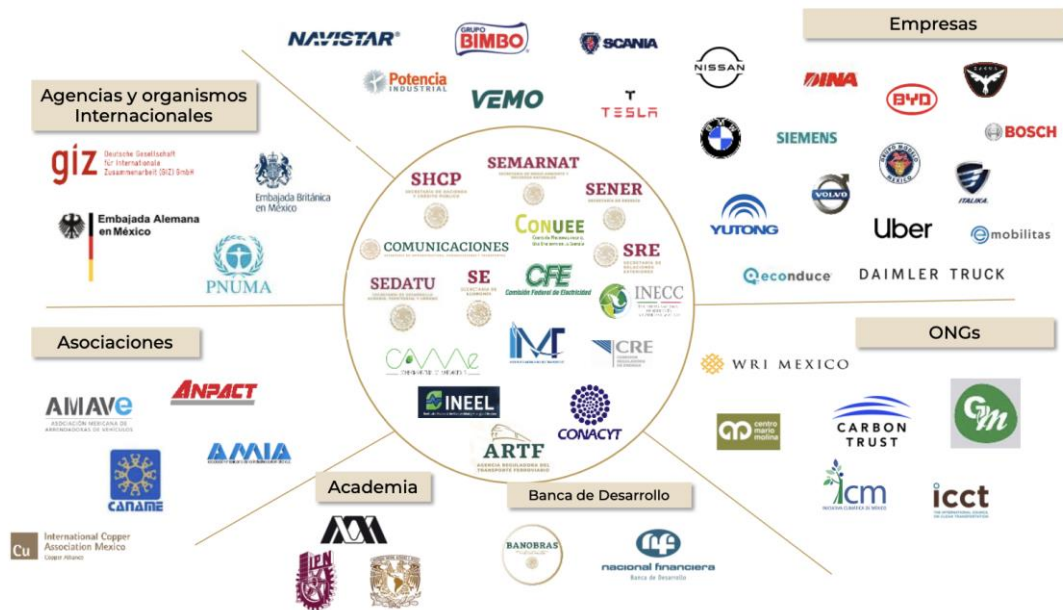
#### *Ilustración 7 Ecosistema de actores para la implementación de la ENME*

<sup>6</sup> Campañas de comunicación, conferencia de prensa, eventos, talleres, entre otros.

<sup>7</sup> Comparativa de unidades vendidas, con base en las ventas a nivel nacional de vehículos eléctricos a los tres años de publicación de la Estrategia.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



Fuente: Elaboración propia

## 8.2 Grupos de Trabajo Especializados

Para la implementación a corto plazo de las líneas de acción de los 8 ejes antes mencionados, se cuenta con 5 Grupos de Trabajo Especializados (GTE) (ver ilustración 8) que trabajarán en coordinación con la SEMARNAT para apoyar en la revisión y el seguimiento de las metas e indicadores de la Estrategia. En ese sentido, partiendo de las acciones de los ejes, se deberá elaborar un plan de acción que asegure el cumplimiento de sus metas por cada grupo.

Se trabajará estrechamente con los actores involucrados, responsables en el desarrollo de la movilidad eléctrica en México que, mediante el análisis de las oportunidades y barreras, que permita plantear los siguientes pasos para la ejecución efectiva de la Estrategia.

Los **Grupos de Trabajo Especializados (GTE) de la Estrategia**, son los siguientes:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

Ilustración 8. Grupos de Trabajo Especializados de la ENME

## SEGUIMIENTO DE ACCIONES ENME



Fuente: Elaboración propia

Para ello, se ha definido que la coordinación general de todos los GTE, está a cargo de la Dirección General de Políticas para la Acción Climática de SEMARNAT, y para el liderazgo se considerarán al menos 2 personas co-líderes, una persona que será del sector público y otra persona que será propuesta o voluntaria, desde el sector privado. La Tabla 9 brinda más detalle de los roles y responsabilidades de los GTE y su operación.

Las y los líderes e integrantes de los GTE deberán desarrollarse desde los siguientes lineamientos:

- Los GTE se encargarán de brindar seguimiento a las acciones de la presente Estrategia, de manera coordinada por la SEMARNAT.
- Trabajar bajo principios de integridad, sustentabilidad, eficiencia, justicia climática e inclusión, que considere las implicaciones y oportunidades de integrar criterios de respeto a los derechos humanos y perspectiva de género.
- La Dirección General de Políticas para la Acción Climática de la SEMARNAT será la unidad responsable de coordinar y designar a los co-líderes por cada GTE, más la participación de un tercer integrante que fungirá como secretario técnico, en apoyo a la operación.
- Cada GTE deberá contar con al menos dos personas que lideren el equipo, quienes informarán del avance de las acciones.
- Establecerán planes de trabajo al corto plazo, que atiendan las necesidades de cada temática asignada a cada GTE.

Los resultados y avances serán reportados a la SEMARNAT, retransmitidos a través de la Dirección General de Políticas para la Acción Climática en su calidad de Secretariado Técnico ante la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), como parte de los avances en materia de política de mitigación al cambio climático, de conformidad con los reglamentos de operación establecidos.



Asimismo, el Gobierno Federal dará seguimiento puntual a través de la CICC, y del Grupo de Trabajo del GT-MITIG, que atiende asuntos de relevancia en materia de política nacional de mitigación y de seguimiento del Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

*Tabla 9 Roles y responsabilidades*

<b>SEMARNAT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conducir y observar el desarrollo e implementación de la Estrategia.</li> <li>● Revisar y validar los informes semestrales y anuales</li> <li>● Publicar resúmenes ejecutivos de los avances en la página oficial de la SEMARNAT</li> <li>● Presentar anualmente los informes de seguimiento de la ENME ante la CICC y el GT-MITIG.</li> <li>● Aprobar los planes de trabajo establecidos por los GTE.</li> <li>● Los reportes anuales serán enviados a la DGPAC para llevar a cabo el proceso de revisión y emisión de comentarios para su presentación ante el Grupo Ampliado.</li> <li>● Integrar, verificar y comparar contra el nivel esperado de cumplimiento la información proporcionada por los representantes de los Grupos de Trabajo establecidos.</li> <li>● La Dirección General de Políticas para la Acción Climática integrará informes anuales de cumplimiento en donde se presenten los avances por cada eje (productos con base en el Plan de Implementación), seguimiento de los indicadores establecidos por eje, avance en las colaboraciones y acuerdos de apoyo realizados, así como sus probables beneficios.</li> <li>● Los informes serán presentados ante el GT-MITIG y ante el Pleno de la CICC y el SINACC cuando las mismas sesionen, con el fin de garantizar el seguimiento intersecretarial.</li> </ul>
<b>Líderes de los GTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los representantes de cada GTE serán los encargados de captar y procesar la información de seguimiento de sus respectivas líneas de acción (semestral y anualmente) y serán los responsables de entregar a la SEMARNAT los productos previamente establecidos de cada línea de acción.</li> <li>● Fungir como vínculo de coordinación entre la SEMARNAT y su GTE.</li> <li>● Elaborar su propio Plan de Trabajo con base en las acciones establecidas en la ENME.</li> <li>● Coordinar con los otros GTE la ejecución de las líneas de acción.</li> <li>● Establecer consejos y subgrupos para consulta técnica o asesoría que consideren necesarios para el cumplimiento de sus objetivos.</li> </ul>
<b>Integrantes de los GTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Llevar a cabo la revisión y seguimiento de los productos entregables de sus respectivas líneas de acción.</li> <li>● Apoyar en el reporte de logros de los indicadores de cada eje, para el seguimiento de avances.</li> <li>● Participar activamente en cualquier GTE al que pertenezcan.</li> </ul>

### **8.3 Alianza de Ciudades por la Movilidad Eléctrica**

La Alianza de Ciudades por la Movilidad Eléctrica tiene como objetivo el incentivar el compromiso de las entidades federativas en el desarrollo conjunto de habilidades y mecanismos que promuevan la Movilidad Eléctrica en México, enfocado en las ciudades con problemáticas de calidad del aire. Mediante este grupo de trabajo especializado, se desea formar una red de apoyo y conocimiento que permita implementar proyectos en tales locaciones y replicar posteriormente sus experiencias.

El reemplazo tecnológico debe ser conducido por los gobiernos a nivel federal, estatal y municipal, desde un enfoque integrado que involucre incentivos económicos, homologación de la normatividad, financiamiento, creación de capacidades y desarrollo de infraestructura, entre otros.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

Estos procesos deben incluir a los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas, la academia, líderes de la industria automotriz, organizaciones nacionales e internacionales, así como los nuevos actores de la movilidad eléctrica, en particular emprendimientos locales e instituciones tecnológicas de sectores asociados de infraestructura y energía. La Estrategia integra actividades para diversos tipos de transporte siguiendo como principal línea estratégica el fomento al transporte público digno, equitativo y accesible como una vía para democratizar el acceso a la tecnología de la movilidad eléctrica.

En ese sentido, y con una visión clara por parte de la SEMARNAT de democratizar la política ambiental y territorializar la acción climática, se desea trabajar estrechamente con las entidades federativas, sus gobiernos, universidades públicas, organizaciones e industria, para apoyar en la ejecución de proyectos de movilidad eléctrica, promoviendo las buenas prácticas y brindando apoyo para la replicación de proyectos.

El cambio a una economía baja en carbono, en particular el desarrollo y despliegue de vehículos de cero emisiones, aporta beneficios económicos, de salud y ambientales reales para todas las personas.

## 9. Plan de evaluación y monitoreo

La Estrategia utilizará como esquema de seguimiento y monitoreo el Grupo de Trabajo de Políticas de Mitigación (GT-MITIG), perteneciente a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), a través de un Subgrupo de Trabajo de Movilidad Eléctrica que es el mecanismo permanente de coordinación de acciones entre las dependencias de la Administración Pública Federal en materia de cambio climático, de conformidad con el Capítulo II de la Ley General de Cambio Climático (Artículos 45-50).

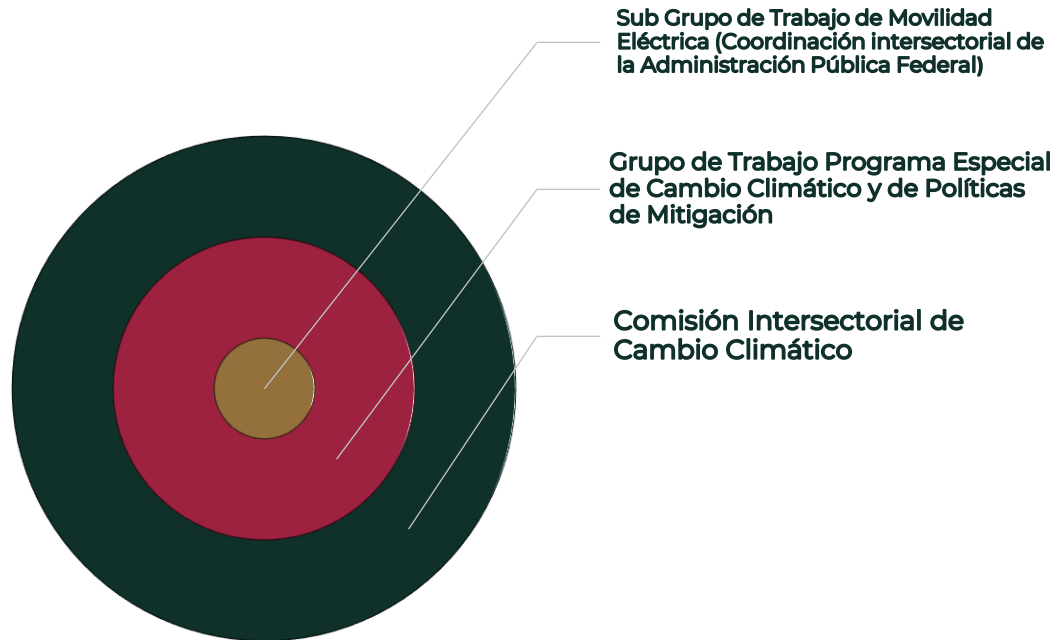
La CICC se encuentra integrada por 15 Secretarías de Estado:

- Secretaría de Gobernación
- Secretaría de Relaciones Exteriores
- Secretaría de Marina
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- Secretaría de Bienestar
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Secretaría de Energía
- Secretaría de Economía
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
- Secretaría de Educación Pública
- Secretaría de Salud
- Secretaría de Turismo
- Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano
- Secretaría de Seguridad



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

Ilustración 9 Jerarquía de *subgrupos* de trabajo para evaluación y monitoreo de la ENME



Fuente: *Elaboración propia*

En ese sentido, se prevé que el Plan de Acción programado y sus indicadores de seguimiento sean revisados cada 3 años y, de ser necesario, actualizar sus metas (Tabla 10).

Tabla 10 Resumen de indicadores de seguimiento de la ENME

Ejes	Indicadores de seguimiento
<b>Eje 1. Impulso al transporte público eléctrico para una movilidad urbana sustentable</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de rutas de transporte público eléctrico con respecto al total de rutas en zonas urbanas con más de un millón de habitantes.</li> <li>2. Número de taxis eléctricos o híbridos conectables respecto a la flota total de taxis en zonas urbanas con más de un millón de habitantes.</li> <li>3. Número de estudios y encuestas sobre la demanda de usuarios y sus conclusiones, estos deben incluir desagregación por sexo, percepción general de violencia y acoso sexual a las mujeres.</li> </ol>



Ejes	Indicadores de seguimiento
<b>Eje 2. Impulso a la incorporación de unidades vehiculares eléctricas en el transporte de carga</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Número de unidades eléctricas de transporte de carga con respecto al total de la flota nacional anual, desagregados por estado.</li> <li>Cantidad de combustible y emisiones evitadas por el cambio tecnológico de cada unidad en un año.</li> </ol>
<b>Eje 3. Impulso al mercado de vehículos ligeros eléctricos y motocicletas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Proporción de vehículos ligeros eléctricos o híbridos conectables respecto al total de ventas en México.</li> <li>Proporción de motocicletas eléctricas respecto al total de ventas de motocicletas en México.</li> <li>Número de estaciones de carga en ciudades densamente pobladas, por millón de habitantes.</li> <li>Número de ciudades que incorporaron al menos un incentivo, tributario o no tributario, para la compra y uso de vehículos eléctricos o híbridos conectables en un año.</li> </ol>
<b>Eje 4. Impulso al mercado de movilidad eléctrica alternativa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Razón de sustitución de trayectos en vehículo de combustión interna por medio de movilidad alternativa.</li> </ol>
<b>Eje 5. Estandarización y fomento a la infraestructura estratégica para la red de electrolineras</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Proporción de tipos de conectores respecto al total de electrolineras.</li> <li>Número de electrolineras instaladas por cada 100,000 habitantes, diferenciado por vehículos ligeros y de carga, privados y públicos.</li> <li>Proporción de electrolineras por velocidad de carga entregada con relación al total de carga.</li> <li>Proporción del número de electrolineras cuya fuente de energía sea proporcionada por energías limpias.</li> <li>Número de electrolineras para vehículos ligeros y de carga, privadas y públicas.</li> <li>Distancia media entre electrolineras (total, ligeros y pesados).</li> <li>Cantidad de electrolineras que cuenten con georreferencia y características de electrolineras (tipo de conector, velocidad de carga, cantidad de estaciones, pública o privada, ligero o pesado, entre otros).</li> </ol>
<b>Eje 6. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y multiactor</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de entidades federativas que estén diseñando o implementado alguna acción en materia de movilidad eléctrica.</li> <li>Cantidad de entidades federativas que estén diseñando o implementado alguna acción en el transporte público en materia de perspectiva de género, para promover la seguridad y evitar el acoso sexual en el desplazamiento de mujeres, adolescentes y niñas.</li> </ol>
<b>Eje 7. Impulso a la investigación y desarrollo de una industria en México y formación de especialistas y personal técnico en movilidad eléctrica</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Acuerdos interinstitucionales celebrados en materia de innovación y desarrollo de la movilidad eléctrica.</li> <li>Número de programas y montos invertidos, para el desarrollo y la creación de capacidades técnicas y tecnológicas en electromovilidad.</li> </ol>
<b>Eje 8. Gestión de la comunicación y difusión</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Número de actividades de comunicación sobre la Estrategia, realizadas por la SEMARNAT o en coordinación.</li> <li>Impacto de la Estrategia sobre la adquisición de vehículos eléctricos para transporte público y autotransporte</li> </ol>



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

## Glosario

A continuación, se definen algunos conceptos, con el propósito de facilitar la lectura y entendimiento del presente documento<sup>8</sup>:

**Accesibilidad:** Las medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, tanto en zonas urbanas como rurales (Infraestructura Educativa, 2014).

**Ansiedad de rango:** Ansiedad psicológica que experimenta un conductor en respuesta a la autonomía limitada del vehículo eléctrico (Noel, 2019).

**Contaminantes criterio:** Aquellos contaminantes normados a los que se les ha establecido un límite máximo de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población. Estos son el ozono (O<sub>3</sub>), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el plomo (Pb), las partículas suspendidas iguales o menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y las partículas suspendidas iguales o menores a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>), para efectos de la Norma Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019, se excluye el plomo (Pb) de este criterio de contaminantes. (SEMARNAT, 2019)

**Electrolineras o Estaciones de carga:** Son estaciones de carga para autos eléctricos, e híbridos conectables recargables. Actualmente existen 3 tipos de electrolineras o estaciones de carga que cargan los vehículos a velocidades diferentes: Las estaciones de carga de nivel 1 proporcionan la carga a través de una toma de corriente común, la batería del vehículo se carga al 80% entre 8 y 12 horas, las de nivel 2 cargan un vehículo completamente en un tiempo de entre 2 y 4 horas. Las de nivel 3 lo hacen entre 20 y 30 minutos. (Comisión Federal de Electricidad, 2018).

**Estrategia:** Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica.

**Hidrógeno:** La producción de hidrógeno con fines energéticos se clasifica por colores que hacen referencia a qué tan limpia o no es su generación. El más común hoy en día es el hidrógeno azul. Para generarlo, se extrae de los yacimientos de gas natural. Por otra parte, el hidrógeno verde es aquel que se produce a través de fuentes renovables de energía, como la que generan los campos de paneles solares o los eólicos (ONU M. A., 2020).

**Grupos en situación de vulnerabilidad:** Población que enfrenta barreras para ejercer su derecho a la movilidad con seguridad vial como resultado de la desigualdad, como las personas con menores ingresos, indígenas, con discapacidad, en estado de gestación, adultas mayores, comunidad LGTBTTIQ, así como mujeres, niñas, niños y adolescentes, y demás personas que por su condición particular enfrenten algún tipo de exclusión (Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, 2022).

**Justicia Climática:** Es un término y también un movimiento, que tiene por objetivo reconocer y visibilizar los impactos diferenciados de la crisis climática sobre las condiciones sociales, de salud pública y derechos humanos, identificando que las poblaciones vulnerables son las más afectadas. Asimismo, es un principio que reconoce que los países más ricos del mundo han contribuido más al problema de la crisis climática, y que, por lo tanto, tienen una mayor obligación en actuar y hacerlo más rápidamente (ONU, 2021).

**Justicia medioambiental:** El tratamiento justo y el involucramiento significativo de todos los individuos independientemente de su raza, color de piel, país de origen y nivel de ingresos en todo lo relacionado con el desarrollo, implementación y ejecución de regulaciones, políticas y leyes medioambientales (United States Environmental Protection Agency, 2017).

**Movilidad:** Capacidad de desplazarse de un lugar a otro (SEDATU, 2014).





**Movilidad compartida:** Es un término utilizado para describir servicios de transporte que son compartidos entre diversos usuarios, incluyendo transporte público; taxis y limosinas; bicicletas compartidas; autos compartidos; viajes compartidos; motocicletas compartidas; entre otras (Shared-Use Mobility Center, 2018).

**Movilidad eléctrica:** Sistema de transporte terrestre basado en vehículos, ligeros y pesados, que son impulsados por energía eléctrica; también comprende los vehículos de transporte terrestre con tecnología que son capaces de producir su propia energía eléctrica (sistema híbrido). Su principal característica es que es una modalidad de transporte que disminuye las emisiones de CO<sub>2</sub>, especialmente si la energía es producida con fuentes renovables (Grauers et al., 2013).

**Movilidad no motorizada:** Son aquellas que proponen mecanismos alternos de transporte (bicicletas) que no requieren la utilización de un mecanismo de combustión, la iniciativa pretende ser sustentable a través de la utilización de un esquema de diseño y desarrollo infraestructural de bajo impacto ambiental (BID, 2015).

**Micromovilidad:** La micromovilidad se refiere a una opción de transporte en vehículos pequeños y ligeros, que operan usualmente a velocidades de menos de 25 kilómetros por hora y son ideales para viajes de hasta 10 kilómetros (BID; ITDP, 2021)

**Movilidad urbana sustentable:** Se refiere a aquellos desplazamientos multimodales, seguros y eficientes que propician la reducción del uso de vehículos particulares motorizados y se realizan en condiciones de equidad, tanto en las vialidades como en el espacio público de un área urbana consolidada. Los proyectos para la movilidad urbana sustentable deben facilitar el acceso de las personas a los bienes, servicios y equipamientos urbanos; y mejorar su calidad de vida al elevar la productividad de la ciudad, reducir las emisiones de gases efecto invernadero y de contaminantes criterio en favor del medio ambiente y facilitar la adaptación de sus habitantes ante el cambio climático (SEDATU, 2014).

**Perspectiva de género:** Concepto que se refiere a la metodología y los mecanismos que permiten identificar, cuestionar y valorar la discriminación, desigualdad y exclusión de las mujeres, que se pretende justificar con base en las diferencias biológicas entre mujeres y hombres, así como las acciones que deben emprenderse para actuar sobre los factores de género y crear las condiciones de cambio que permitan avanzar en la construcción de la igualdad de género (INMUJERES, 2022).

**Servicio Público de Transporte:** Es el servicio de transporte que está disponible al público para el pago por el servicio brindado, correr en las rutas especificadas o libre cuando se utiliza taxi, a los horarios con tarifas establecidas y (para los propósitos de este trabajo) en las zonas urbanas. Pueden ser operados por organizaciones públicas o privadas y abarca una amplia gama de modos como, automóvil, autobús, tranvías, tren ligero, metros, trenes de cercanías, teleféricos y transporte marítimo y fluvial (por ejemplo, transbordadores y barcos) (BID, 2015).

**Taxi o Servicio Público de Transporte Individual:** El vehículo automotor de alquiler con conductor, sin itinerario fijo, destinado al transporte de uno a cuatro pasajeros, dentro del esquema de servicio público y, en consecuencia, con sujeción a un régimen de derecho público que impone los requisitos que debe cubrir el vehículo y su conductor, sus reglas de operación, así como la tarifa que debe aplicarse. (UNAM, 2011).

**Motocicleta:** Vehículo motorizado que utiliza manubrio para su conducción, que sin anexos o modificaciones es de máximo dos plazas, con dos o más ruedas, propulsado por baterías eléctricas recargables.

**Tarifa:** Precio que pagan los usuarios del servicio de transporte público urbano al Estado o al operador del servicio, sea este público, privado o mixto, a cambio de la propia prestación del servicio (OCDE, 2008).

**Vehículos eléctricos (VE):** Vehículo automotor cuyo funcionamiento o propulsión es 100 % de modo eléctrico y genera cero emisiones por combustión durante su operación.

**Vehículo eléctrico de rango extendido (E-REV):** Vehículo cuyo funcionamiento o propulsión es 100 % de modo eléctrico cuando se dispone de energía eléctrica almacenada en el sistema y cuenta con una fuente auxiliar de energía (usualmente un motor de combustión interna) que es utilizada para proporcionar energía al sistema eléctrico y continuar con el funcionamiento o propulsión 100 % de modo eléctrico.

**Vehículo híbrido conectable (PHEV):** Vehículo automotor que cuenta con un sistema de propulsión de motor de combustión interna y un motor eléctrico, los cuales le proveen propulsión ya sea en conjunto o en forma independiente, en donde el sistema de almacenamiento eléctrico se recarga a través de una conexión externa.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

**Vehículo ligero:** Vehículo de pasajeros o camioneta ligera, que no excede los 3,857 kg de peso bruto vehicular, se exceptúa de lo anterior, aquellos vehículos menores de 400 kg, los destinados exclusivamente a circular en vías pavimentadas delimitadas como: pistas de carrera, aeropuertos, pistas de go karts, u otro campo de transporte similar; así como los empleados para labores agrícolas; para terreno montañoso, desértico, playas o vías férreas, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y la minería.

**Vehículo pesado:** Aquellos vehículos cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,857 kg.

**Zona metropolitana:** El conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuyas funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos predominantes urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómico (CONAPO, INEGI, SEDESOL, 2004)

**Zona o centro urbano:** Centros urbanos, ciudades con 15 mil o más habitantes, que no reúnen características de conurbación o zona metropolitana (CONAPO, INEGI, SEDESOL, 2004)

### Siglas y acrónimos

AMIA	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
AMDA	Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores
ANCE	Asociación de Normalización y Certificación
ANPACT	Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones
APF	Administración Pública Federal
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAMe	Comisión Ambiental de la Megalópolis
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CO <sub>2</sub> e	Dióxido de carbono equivalente
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
COP	Conferencia de las Partes, del Acuerdo de París
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRE	Comisión Reguladora de Energía
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CCVC	Contaminantes Climáticos de Vida Corta
CONAHCYT	Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
C40	Grupo de Liderazgo Climático C40
DGPAC	Dirección General de Políticas para la Acción Climática
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENCA	Estrategia Nacional de Calidad del Aire
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENME	Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GTE	Grupos de Trabajo Especializados
ICCT	International Council on Clean Transportation
IEA	Agencia Internacional de Energía (siglas en inglés)
IHME	Institute for Health Metrics and Evaluation
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEEL	Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
ISAN	Impuesto Sobre Automóviles Nuevos
ISR	Impuesto Sobre la Renta



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

IVA	Impuesto al Valor Agregado
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
LIC	Ley de Infraestructura de la Calidad
LOAPF	Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
MOVE	Iniciativa de Movilidad eléctrica en América Latina y el Caribe de ONU Medio Ambiente
NDC	Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés)
NO <sub>2</sub>	Dióxido de nitrógeno
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
PRODESEN	Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
UNAM	Universidad Autónoma de México
VCI	Vehículos de Combustión Interna
VE	Vehículos Eléctricos



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

## Bibliografía

- Aguirre, J. P. (2017). *Movilidad Urbana en México*. Ciudad de México: Instituto Belisario Domínguez.
- AMDA. (2017). *Reporte del Mercado Interno de Automotores 2017*. México: Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores.
- AMIA. (2022). *Ventas de Vehículos Híbridos y Eléctricos*. Obtenido de <https://amia.com.mx/ventas-de-vehiculos-hibridos-y-electricos1/>
- AMIA. (2022a). *Reporte de Ventas*. Obtenido de <https://www.portalautomotriz.com/noticias/corporativo-e-industria/amia-presenta-reporte-de-ventas>
- AMIA. (2022b). *Exportación de vehículo ligeros*. Obtenido de <https://amia.com.mx/exportacion-de-vehiculos-ligeros1/>
- ANPACT. (2023). Obtenido de <https://www.anpact.com.mx/index.php/informacion>
- Asociación de Normalización y Certificación (ANCE). (2021). *Catálogo de normas ANCE*. Obtenido de <https://www.ance.org.mx/Ance/media/2720/2021-03-24-cata-logo-de-normas-ance-2021.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo, G. d. (2017). *Programa de mediano plazo "Programa Integral de Seguridad Vial" 2016-2018 para la Ciudad de México*. Ciudad de México.
- Banco Mundial. (2015). *¿Qué son los bonos verdes?* Washington. Obtenido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>
- Banco Mundial. (2022). *Panorama general*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- BID. (2015). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de <https://publications.iadb.org/handle/11319/6808>
- BID Initiative. (2017). *The Total Cost of Ownership*. BID Initiative. Obtenido de [http://bidinitiative.org/wp-content/uploads/VAD\\_BID\\_TCOFact\\_v1\\_rev05\\_FINAL.pdf](http://bidinitiative.org/wp-content/uploads/VAD_BID_TCOFact_v1_rev05_FINAL.pdf)
- BID; ITDP. (2021). *Guía para la regulación de sistemas de monopatines y bicicletas sin anclaje compartidos para ciudades de América Latina*. CDMX. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/guia-para-la-regulacion-de-sistemas-de-monopatines-y-bicicletas-sin-anclaje-compartidos-para>
- Bloomberg . (2018). *Case Study: Electric buses in Shenzhen, China*. Bloomberg New Energy Finance. Obtenido de <https://iea.blob.core.windows.net/assets/db408b53-276c-47d6-8b05-52e53b1208e1/e-bus-case-study-Shenzhen.pdf>
- Bloomberg New Energy Finance. (2018). *Electric Buses in Cities*. Obtenido de [http://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2018/04/1726\\_BNEF\\_C40\\_Electric\\_buses\\_in\\_cities\\_FINAL\\_APPROVED\\_2.original.pdf](http://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2018/04/1726_BNEF_C40_Electric_buses_in_cities_FINAL_APPROVED_2.original.pdf)
- C40. (2018). *Shenzen Transport Comission*. Obtenido de <https://www.c40.org/case-studies/shenzhen-new-energy-vehicle-promotion/>
- California Environmental Protection Agency. (2017). *CalEnviroScreen 3.0 Hoja de Datos*. Obtenido de <https://oehha.ca.gov/media/downloads/calenviroscreen/fact-sheet/ces30factsheetfinalspanishfinal.pdf>
- California State Senate. (Septiembre de 2012). *Senate Bill No. 535*. Obtenido de [https://leginfo.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill\\_id=201120120SB535](https://leginfo.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201120120SB535).
- Camara de Diputados. (2014). *Impuestos verdes: su impacto ambiental*. (C. d. Legislatura, Editor) Obtenido de <file:///C:/Users/ruben.monter/Documents/Electromovilidad/Impuestos-verdes-impacto-docto162.pdf>



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2009). *Comisión de Atención a Grupos Vulnerables*. Cámara de Diputados LX Legislatura, México. Obtenido de [http://www3.diputados.gob.mx/camara/001\\_diputados/008\\_comisioneslx/001\\_ordinarias/003\\_atencion\\_a\\_grupos\\_vulnerables](http://www3.diputados.gob.mx/camara/001_diputados/008_comisioneslx/001_ordinarias/003_atencion_a_grupos_vulnerables)
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Recuperado el 28 de 06 de 2018, de <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018). *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*. Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153\\_150618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153_150618.pdf)
- CEPAL-GIZ. (2020). *Hacia una electromovilidad pública en México*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46060/1/S2000368\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46060/1/S2000368_es.pdf)
- CIVITAS Initiative. (2010). *Prioritisation of public transport in cities*. Unión Europea, Austria.
- Cohen et al. (2017). *Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015*. The Lancet.
- Comisión Federal de Electricidad. (2018). *CFE*. Obtenido de CFE: <http://portal.cfe.mx/productos/electrolineras/Pages/Electrolineras.aspx>
- Comisión Federal de Electricidad. (2018). *Reporte de Instalación de Electrolineras con el PEII al 22 de junio de 2018*. Ciudad de México: Comisión Federal de Electricidad.
- CONAPO, INEGI, SEDESOL. (2004). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825010048/702825010048\_1.pdf
- CONEVAL. (2021). *Nota técnica sobre la carencia por acceso a los servicios de salud, 2018-2020*. Ciudad de México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2013). *Pobreza urbana y de las zonas metropolitanas de México*. Obtenido de [https://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza\\_urbana\\_y\\_de\\_las\\_zonas\\_metropolitanas\\_en\\_Mexico.pdf](https://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf)
- Diario Oficial de la Federación. (1993). *Reglamento para el Servicio de Transporte de Pasajeros en el Distrito Federal*. Ciudad de México: DOF.
- Energy Information Administration. (s.f.). *U.S. Gasoline and Diesel Retail Prices*. Obtenido de EIA.gov: [https://www.eia.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_gnd\\_dcus\\_nus\\_w.htm](https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_gnd_dcus_nus_w.htm)
- Estrategia Nacional de Calidad del Aire 2017-2030,. (2017). *Gobierno de la República*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195809/Estrategia\\_Nacional\\_Calidad\\_del\\_Aire.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195809/Estrategia_Nacional_Calidad_del_Aire.pdf)
- Gobierno de Colombia. (2019). *Estrategia de movilidad eléctrica*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME.pdf
- Gobierno de la República. (2015). *Compromisos de la mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030*. Recuperado el 26 de junio de 2018, de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39248/2015\\_indc\\_esp.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/39248/2015_indc_esp.pdf)
- Gobierno de México. (2015). *Aprobación del acuerdo de París*. Obtenido de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5452883&fecha=17/09/2016#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5452883&fecha=17/09/2016#gsc.tab=0)



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- Grauers et al. (2013). Why Electromobility and What It Is? En *Systems Perspectives on Electromobility* (págs. 10-21). Obtenido de [http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/211430/local\\_211430.pdf](http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/211430/local_211430.pdf)
- Health Effects Institute. (2019). *State of Global Air 2019. Special Report*. Health Effects Institute.
- ICCT. (2020). *VISION 2050. A strategy to decarbonize the global transport sector by mid-century*. Estudio del ICCT. Obtenido de [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_Vision2050\\_sept2020.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Vision2050_sept2020.pdf)
- IEA. (2019). *Global EV Outlook*. Obtenido de [https://iea.blob.core.windows.net/assets/7d7e049e-ce64-4c3f-8f23-6e2f529f31a8/Global\\_EV\\_Outlook\\_2019.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/7d7e049e-ce64-4c3f-8f23-6e2f529f31a8/Global_EV_Outlook_2019.pdf)
- IEA. (2022). *Global EV Outlook 2022*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://iea.blob.core.windows.net/assets/ad8fb04c-4f75-42fc-973a-6e54c8a4449a/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>
- IEA, I. E. (2018). *Global EV Outlook 2018*. Obtenido de [https://iea.blob.core.windows.net/assets/387e4191-acab-4665-9742-073499e3fa9d/Global\\_EV\\_Outlook\\_2018.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/387e4191-acab-4665-9742-073499e3fa9d/Global_EV_Outlook_2018.pdf)
- IHME. (2016). *GBD Compare*. Obtenido de <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>
- IHME. (2019). *Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019*. London: IHME.
- INECC. (2017). *Análisis de ciclo vida para tecnologías de transporte seleccionadas bajas en carbono*. INECC. Obtenido de <https://cambioclimatico.gob.mx/analisis-de-ciclo-de-vida-para-tecnologias-de-transporte-seleccionadas-bajas-en-carbono/>
- INECC. (2017). *Estudios de cadenas de valor de tecnologías climáticas seleccionadas para apoyar la toma de decisiones en materia de mitigación en el sector autotransporte y contribuir al fortalecimiento de la innovación y desarrollo de tecnologías*. SEMARNAT / INECC. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279634/CGMCC\\_2016\\_Cadenas\\_de\\_valor\\_autotransporte.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279634/CGMCC_2016_Cadenas_de_valor_autotransporte.pdf)
- INECC. (2019). *Informe Nacional de la Calidad del Aire*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Obtenido de <https://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2019.pdf>
- INECC. (2022). *Inventario nacional de gases y compuestos de Efecto Invernadero 1990-2019*. Obtenido de <https://cambioclimatico.gob.mx/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos/>
- INECC y SEMARNAT. (2018). *Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México: INECC/SEMARNAT. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- INEGI. (2017). *Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017*. Ciudad de México. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>
- INEGI. (2019). *Cuentas Económicas y ecológicas de México 2019*. México: INEGI. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/StmaCntaNaI/CtasEcmcasEcologica s2019.pdf>
- INEGI. (2020). *Parque vehicular en México*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>
- INEGI. (2022a). *Vehículos de Motor Registrados en Circulación*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/>
- INEGI. (2022b). *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/>



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- INEGI, Parque Vehicular. (2017). *Transporte, Parque Vehicular*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>
- Infraestructura Educativa. (2014). *Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones*. Secretaría de Educación Pública. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105396/Tomo2\\_Accesibilidad.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105396/Tomo2_Accesibilidad.pdf)
- INMUJERES. (2022). *Ley General para la Igualdad Entre Mujeres y Hombres*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIMH.pdf>
- INMUJERES y SEDATU. (2022). *Lineamientos para la prevención y atención del acoso sexual contra las mujeres en el transporte público colectivo*. Ciudad de México. Recuperado el septiembre de 2022, de <https://www.gob.mx/inmujeres/prensa/inmujeres-y-sedatu-publican-los-primeros-lineamientos-nacionales-para-atender-y-prevenir-el-acoso-sexual-en-el-transporte-publico-304409?idiom=es>
- Institute for Sustainable Development and International Relations. (2015). *Pathways to Deep Decarbonization*. Obtenido de [http://deepdecarbonization.org/wp-content/uploads/2015/06/DDPP\\_EXESUM.pdf](http://deepdecarbonization.org/wp-content/uploads/2015/06/DDPP_EXESUM.pdf)
- Jalisco. (2022). *Jalisco.Gob*. Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/138908>
- Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. (2022). Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf>
- Makri, A. &. (2008). *Vulnerability to air pollution health effects*. International Journal of Hygiene and Environmental Health. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17719845/>
- Martin, E., & Shaheen, S. (2016). Obtenido de Impacts of car2go on Vehicle Ownership, Modal Shift, Vehicle Miles Traveled, and Greenhouse Gas Emissions: An Analysis of Five North American Cities: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2016/07/ImpactsOfcar2go\\_FiveCities\\_2016.pdf](http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2016/07/ImpactsOfcar2go_FiveCities_2016.pdf)
- Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica. (2019). *Plan Nacional de Transporte Eléctrico*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/No%20DE-41579/Version1/PlanTranspElect.pdf>
- Ministerio de Energía de Chile. (2022). *Estrategia Nacional de Electromovilidad*. Obtenido de <https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/3773#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20Estrategia,la%20electromovilidad%20en%20el%20pa%C3%ADs>
- Moro, A., & Lonza, L. (Julio de 2017). *Electricity carbon intensity in European Member States: Impacts on GHG emissions of electric vehicles*. Obtenido de European Commission, Joint Research Centre (JRC): <https://reader.elsevier.com/reader/sd/94E94B25A1A9D4366712BD556CAD27CF7449FE15115D558FDF0615866B0E7C427933F5A7A9B8593AD319B036FA61EAE4#pf8>
- MOVE. (2020). *Movilidad Eléctrica*. ONU Medio Ambiente. Obtenido de <https://movelatam.org/4ta-edicion/>
- NEF, B. (2018). *Bloomberg New Energy Finance 2018*. Obtenido de <https://bnef.turtl.co/story/evolution-2022/page/1?teaser=yes>
- NISSAN. (2018). *Infraestructura Nissan LEAF en México*. Ciudad de México: NISSAN México.
- Noel, L. Z. (2019). Fear and loathing of electric vehicles: the reactionary rhetoric of range anxiety. *Energy Research and Social Science*.
- OCDE. (2008). *Market Mechanisms in Public Service Provision*. Obtenido de <https://www.oecd.org/ctp/federalism/40693328.pdf>



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- OCDE. (2021). *Gender and the Environment, building evidence and policies to achieve the SDG's*. Obtenido de <https://www.oecd.org/env/gender-and-the-environment-3d32ca39-en.htm#:~:text=and%20the%20Environment,Building%20Evidence%20and%20Policies%20to%20Achieve%20the%20SDGs,requires%20targeted%20and%20coherent%20actions>.
- OEHHA. (2018). *California Office of Environmental Health Hazard Assessment*. Obtenido de <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/sb535>
- OMS. (2018). *Contaminación atmosférica y salud infantil: prescribir aire limpio, resumen*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2020). *Personal interventions and risk communication on air pollution*. Geneva: World Health Organization. Geneva .
- ONU. (2021). *Climate justice for a changing planet : a primer for policy makers and NGOs / by Barbara Adams and Gretchen Luchsinger*. Obtenido de <https://digitallibrary.un.org/record/672521?ln=es>
- ONU Medio ambiente . (2018). *Guía práctica para el desarrollo de una estrategia de movilidad eléctrica* . Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnppkajpcglclefindmkaj/https://movelatam.org/wp-content/uploads/2018/10/MOVE\\_Guia-Estrategias2018.pdf](chrome-extension://efaidnbmnppkajpcglclefindmkaj/https://movelatam.org/wp-content/uploads/2018/10/MOVE_Guia-Estrategias2018.pdf)
- ONU Medio Ambiente. (2017). *Movilidad Eléctrica Oportunidades para América Latina*. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de [http://www.pnuma.org/cambio\\_climatico/publicaciones/informe\\_movilidad\\_electrica.pdf](http://www.pnuma.org/cambio_climatico/publicaciones/informe_movilidad_electrica.pdf)
- ONU Medio Ambiente. (Junio de 2018). *MOVE*. Obtenido de <http://movelatam.org/>
- ONU, M. A. (2020). *Movilidad Eléctrica, Avances en América Latina y el Caribe MOVE*. Obtenido de <https://movelatam.org/4ta-edicion/>
- OPS. (2010). *Determinantes ambientales y sociales de la salud* . Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- PNUMA. (s.f.). *Movilidad Eléctrica. Oportunidades para América Latina*. EUROCLIMA.
- Presidencia de la República. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Ciudad de México .
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente . (2015). *Movilidad Eléctrica, oportunidades para Latinoamérica* . MOVE.
- Schraufnagel, D. e. (2019). *Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A Review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 1: The Damaging Effects of Air Pollution*. Chest, 155(2).
- Secretaría de Desarrollo Agrario, T. y. (2019). *Diseño Vial para Ciudades Mexicanas*. Ciudad de México. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual\\_de\\_calles\\_2019.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf)
- Secretaría de Economía. (2016). *La Industria automotriz Mexicana: situación actual, retos y oportunidades*. Mexico: ISBN: 978-607-97294-2-4. Recuperado el 8 de Junio de 2018
- Secretaría General. (2018). *Ley de Planeación*. Ley. Obtenido de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59\\_160218.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf)
- Secretaría Nacional de Energía y Ministerio de Ambiente de Panamá. (2019). *Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica*. Obtenido de <https://movelatam.org/wp-content/uploads/2019/07/ENME-Panama-Estrategia.pdf>
- SEDATU. (2014). *Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable*. Ciudad de México.: Gobierno Federal.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- SEDATU. (2014). *Estrategia Nacional de Movilidad Urbana Sustentable*. Ciudad de México. : Gob Federal.
- SEDATU. (2016). *Anatomía de la movilidad en México*. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatom\_a\_de\_la\_movilidad\_en\_M\_xico.pdf
- SEDATU. (2018). *Anatomía de la Movilidad en México. Hacia donde vamos*. Ciudad de México. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatom\_a\_de\_la\_movilidad\_en\_M\_xico.pdf
- SEDEMA. (2016). *Inventario de emisiones de CDMX 2014*. Ciudad de México: SEDEMA.
- SEDEMA, SMAGEM, SEMARNATH, & SEMARNAT. (2021). *Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México, (ProAire ZMVM 2021- 2030)*. Ciudad de México.
- SEMARNAT. (2016). *¿Qué es y por qué beneficia a México el Mercado de Carbono?* Ciudad de México: SEMARNAT. Obtenido de https://www.gob.mx/gobmx/articulos/que-es-y-porque-beneficia-a-mexico-el-mercado-de-carbono
- SEMARNAT. (2016). *Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (INDC)* . INECC. Obtenido de https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-adaptacion
- SEMARNAT. (2016). *INDC México* . Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162974/2015\_indc\_esp.pdf
- SEMARNAT. (2019). *NORMA Oficial Mexicana NOM-172-SEMARNAT-2019, Lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud* . Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5579387&fecha=20/11/2019#gsc.tab=0
- SEMARNAT. (2021). *Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024*. ciudad de méxico. Obtenido de https://dof.gob.mx/2021/SEMARNAT/SEMARNAT\_081121\_EV.pdf
- SEMARNAT. (2022). *Contribución Determinada a nivel Nacional*. Obtenido de https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Mexico\_NDC\_UNFCCC\_update2022\_FINAL.pdf
- SENER. (2017). *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/331770/PRODESEN-2018-2032-definitiva.pdf
- SENER. (2020). ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota\_detalle.php?codigo=5585823&fecha=07/02/2020&print=true
- SENER. (2021). *Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2021-2035*. Gobierno Federal. Obtenido de https://www.gob.mx/sener/articulos/programa-para-el-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional
- SENER. (2022). *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN)*. Obtenido de https://www.gob.mx/cenace/documentos/programa-para-el-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional-2022-2036
- Shaheen, S., Chan, S., & Cohen, A. (2015). *Shared Mobility a Sustainability & Technologies Workshop*. Berkeley, California.: Transportation Sustainability Research Center.
- Shared-Use Mobility Center. (2018). *What is Shared-Use Mobility*. Obtenido de http://sharedusemobilitycenter.org/what-is-shared-mobility/
- Shenzen Transport Comission. (2018). *Shenzhen's Regular E-Bus Performance Monitor & Evaluation Results*.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

- Simoni et al. (2015). *Adverse effects of outdoor pollution in the elderly*. J Thorac Dis.
- Sistema de Transporte Eléctricos. (2018). *Sistema de Transporte Eléctricos*. Obtenido de <http://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio/lineas-de-trolebus>
- SRE. (2023). *Diagnóstico y recomendaciones para la transición de la industria automotriz en México*. Ciudad de México : SRE .
- U.S Department of Energy. (08 de 2015). Vehiculos lectricos. *Energy Efficiency & enewable Energy*. Recuperado el 08 de 2018, de [https://www.afdc.energy.gov/uploads/publication/hpev\\_spanish.pdf](https://www.afdc.energy.gov/uploads/publication/hpev_spanish.pdf)
- UNAM. (2011). *Universidad Nacional Autonoma de México*. Obtenido de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2735/11.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (2017). *Environmental Justice*. Obtenido de <https://www.epa.gov/environmentaljustice>
- World Energy Council. (2021). *Working Paper, National Hydrogen Strategies*. Obtenido de [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Working\\_Paper\\_-\\_National\\_Hydrogen\\_Strategies\\_-\\_September\\_2021.pdf](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Working_Paper_-_National_Hydrogen_Strategies_-_September_2021.pdf)