

# La Política Climática de México tras el Acuerdo de París



Investigación: Ana Karen Mendivil Valenzuela

Fundación Heinrich Böll México y El Caribe  
Calle José Alvarado 12, Colonia Roma, Ciudad de México  
[www.mx.boell.org](http://www.mx.boell.org)  
[mx-info@mx.boell.org](mailto:mx-info@mx.boell.org)

Publicado bajo licencia de Creative Commons



Licencia Creative Commons: Reconocimiento- No comercial- Compartir igual: El artículo puede ser distribuído, copiado y exhibido por terceros si se reconoce la autoría en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

Más información en: <http://creativecommons.org>

# CONTENIDO

|  |    |
|--|----|
| Introducción   | 5  |
| 1. Política nacional de cambio climático previa al Acuerdo de París    | 6  |
| 2. El Acuerdo de París y las Contribuciones Nacionalmente Determinadas | 10 |
| 3. La Contribución Nacionalmente Determinada de México                 | 12 |
| 3.1 Componente de mitigación   | 12 |
| 3.1.1 Metas no condicionadas   | 13 |
| 3.1.2 Metas condicionadas  | 16 |
| 3.2 Componente de adaptación   | 16 |
| 3.2.1 Metas no condicionadas   | 17 |
| 3.2.2 Metas condicionadas  | 18 |
| 4. Avances en el plan de implementación de la CND en México            | 18 |
| 4.1 Contribuciones por sector de emisiones en México                   | 18 |
| 4.1.1 Generación de electricidad                                       | 19 |
| 4.1.2 Transporte   | 21 |
| 4.1.3 Industrial   | 23 |
| 4.1.4 Residencial y comercial  | 25 |
| 4.1.5 Petróleo y gas   | 26 |
| 4.1.6 Residuos   | 27 |
| 4.1.7 Agricultura y ganadería  | 28 |
| 4.1.8 Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS)     | 30 |
| 4.2 Estimación de costos de las medidas no condicionadas               | 31 |
| 4.3 Sigüientes pasos para la implementación                            | 32 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 5.    | Retos para la implementación de la CND                        | 33 |
| 5.1   | Coordinación institucional                                    | 33 |
| 5.2   | Instrumentos de política climática                            | 34 |
| 5.3   | Financiamiento climático                                      | 34 |
| 5.4   | Participación de otros actores                                | 36 |
| 5.4.1 | Gobiernos subnacionales                                       | 37 |
| 5.4.2 | Sector privado  | 40 |
| 5.4.3 | Instituciones financieras                                     | 42 |
| 5.4.4 | Organizaciones de la sociedad civil                           | 42 |
| 5.5   | Retos de las medidas de mitigación de la CND                  | 43 |
| 5.5.1 | Sector eléctrico  | 43 |
| 5.5.2 | Transporte  | 46 |
| 5.5.3 | Industrial  | 48 |
| 5.5.4 | Patrón y gas  | 49 |
| 5.5.5 | Residencial y comercial                                       | 51 |
| 5.5.6 | Residuos  | 52 |
| 5.5.7 | Agricultura y ganadería                                       | 53 |
| 5.5.8 | Uso de suelo, cambio de usos de suelo y silvicultura (USCUSS) | 55 |
| 5.6   | Medidas de adaptación   | 56 |
| 6.    | Siguientes pasos: la COP23                                    | 59 |
|       | Bibliografía  | 64 |

## Introducción

El Acuerdo de París (AP) establece que, para alcanzar la meta de que la temperatura media global no supere los 2°C a finales de siglo, es indispensable que las emisiones globales alcancen su punto máximo lo más pronto posible.<sup>1</sup> Hasta la fecha, los efectos agregados de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) son insuficientes para cumplir con los objetivos del Acuerdo, al situarnos en los 3.4°C para 2100.<sup>2</sup> Por ende, es indispensable que todas las Partes aumenten la ambición de sus compromisos e incrementen sus acciones de mitigación y adaptación.

En 2012, México contribuyó con el 1,67% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), convirtiéndolo en el noveno mayor emisor del mundo. Actualmente, sus emisiones per cápita son de 5,9 MtCO<sub>2</sub>e, menores al promedio global de 7 MtCO<sub>2</sub>e, pero están en constante aumento.<sup>3</sup> En materia de adaptación, México es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. Sus tendencias socioeconómicas y ambientales, aunadas a los escenarios climáticos proyectados, sugieren el aumento de los riesgos sociales, ambientales y económicos ante los efectos adversos del fenómeno en las próximas décadas. Por ende, la adaptación al cambio climático es indispensable.<sup>4</sup>

Para cumplir con los objetivos del AP y hacer frente al reto del cambio climático, México presentó su Contribución Prevista y Determinada Nacionalmente (INDC, por sus siglas en inglés) a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en marzo de 2015. Este documento consiste en compromisos de mitigación y adaptación que, tras la ratificación del Acuerdo en 2016, se volvieron legalmente vinculantes para nuestro país. Más de dos años después, el gobierno ha avanzado en la identificación de las acciones prioritarias para el alcance de las metas planteadas, pero se han identificado diversos retos y barreras para su efectiva ejecución.

En el primer apartado de este documento, se ofrece un contexto general de la situación de la posición internacional de México y de las políticas nacionales para atención del cambio climático previa al Acuerdo de París. Se incluye una breve descripción la trayectoria en la agenda de la política nacional de cambio climático y los instrumentos de política desarrollados hasta el momento. El segundo apartado explica cuáles son los compromisos globales contenidos en el Acuerdo de París, seguido de los compromisos específicos de México, entregados a la CMNUCC en su NDC. El tercer apartado explica algunos de los retos que tiene México en la implementación de su NDC y el alcance de los objetivos del Acuerdo de París. A manera de conclusión, se indican los temas principales a negociarse en Bonn, Alemania, durante la vigésima tercera Conferencia de las Partes (COP 23) de la Convención y cómo sus resultados deben verse reflejados a nivel nacional para avanzar en la implementación del Acuerdo de París.

---

<sup>1</sup>Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 4, Acuerdo de París, París, Francia, 2015.

<sup>2</sup>United Nations Environment Programme, The Emissions Gap Report 2016, Nairobi, Kenia, 2016, p. 15.

<sup>3</sup>World Resources Institute, What Do Your Country's Emissions Look Like?, junio 2015. Disponible en: <http://www.wri.org/blog/2015/06/infographic-what-do-your-countrys-emissions-look>.

<sup>4</sup>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy, SEMARNAT, México, noviembre 2016, p. 12.

## 1. Política nacional de cambio climático previa al Acuerdo de París

A lo largo de más de dos décadas, México ha sido un activo participante en las negociaciones multilaterales en materia de cambio climático, lo que le ha ganado un amplio reconocimiento en el concierto internacional. Nuestro país fue uno de los signatarios de la CMNUCC en 1992, cuyo principal objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de GEI en la atmósfera a un nivel que impida las interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.<sup>5</sup> Posteriormente, México firmó el Protocolo de Kyoto en 1997, que pese a no establecer metas cuantificables de reducción de emisiones para los países catalogados como “en vías de desarrollo”, sí reafirma los compromisos de la Convención de elaborar inventarios nacionales de emisiones, comunicaciones nacionales, así como estudios y programas de mitigación y adaptación al cambio climático.<sup>6</sup>

Desde entonces, México ha presentado cinco Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC, que consisten en informes a la Conferencia de las Partes (COP) sobre las fuentes de emisión de GEI, los programas nacionales que contengan las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, y cualquier otra información relevante para el cumplimiento del objetivo de la Convención.<sup>7</sup> Ello lo convirtió en el primer y único país en desarrollo en presentar cinco Comunicaciones, además de estar en proceso de desarrollo de la sexta y presentar, en 2015, su Primer Informe Bienal de Actualización.<sup>8</sup>

Asimismo, el país se comprometió en la décimo quinta Conferencia de las Partes (COP 15) en 2009 a reducir sus emisiones de GEI en un 30% para 2020 bajo un escenario tendencial (Business as usual- BAU), condicionado a apoyo tecnológico y financiero de los países desarrollados.<sup>9</sup>

También, México fue sede de la COP 16 en 2010, y en 2012, se convirtió en el segundo país en el mundo en establecer una legislación específica sobre cambio climático. Además de retomar los compromisos de mitigación de 2009, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) estableció la meta aspiracional de reducir el 50% de las emisiones para 2050 por debajo de las emisiones del año 2000 y generar el 35% de la electricidad a partir de energías limpias en 2024.<sup>10</sup>

<sup>5</sup> Organización de las Naciones Unidas, Artículo 2, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Río de Janeiro, Brasil, 1992, p. 4.

<sup>6</sup> Organización de las Naciones Unidas, Artículo 10, Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Kyoto, Japón, 1997, p. 10.

<sup>7</sup> Organización de las Naciones Unidas, Artículo 4 y Artículo 12 párrafo 1, Convención Marco de las Naciones Unidas..., op. cit., pp. 6 y 16.

<sup>8</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, INECC-SEMAR-NAT, México, 2015.

<sup>9</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Apéndice II del Acuerdo de Copenhague, México, 2010, p. 2.

<sup>10</sup> Congreso de la Unión, Artículos Segundo y Tercero Transitorios de la Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, última reforma el 1º de junio de 2016, pp. 42-43.

La LGCC establece las bases para formular, aplicar y evaluar la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), así como impulsar la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.<sup>11</sup> Así, México se convirtió en el primer país en desarrollo en contar con un marco legal en la materia, que sirve de base para el diseño y ejecución de políticas públicas de mitigación de GEI y adaptación a los efectos adversos del fenómeno. Con la LGCC, se crearon y promovieron diversos arreglos institucionales, mecanismos de coordinación institucional, instrumentos de planeación, de diagnóstico e información, económicos, de participación y de evaluación y vigilancia, con el fin de cumplir con las disposiciones de la ley marco y con los compromisos internacionales en la materia.

Figura 1. Ley General de Cambio Climático  
Marco Institucional  
SISTEMA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

| Planeación   | Financiamiento                 | Instrumentos  | Evaluación                 | Inspección y Vigilancia |
|--|--------------------------------|---|----------------------------|-------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia Nacional</li> <li>Programa especial</li> <li>Programa estatales</li> </ul> | Fondo para el Cambio Climático | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario de emisiones</li> <li>- Atlas de riesgo</li> <li>- Instrumentos economicos (fiscales, financieros, de mercado)</li> <li>- Sistema de información</li> <li>- NOMs</li> <li>- Registro Nacional de Emisiones</li> </ul> | Coordinación de evaluación | Sanciones               |

Fuente : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales , Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40, SEMARNAT, México, 2013.

A continuación, se muestran los instrumentos implementados por México hasta la actualidad para dar cumplimiento a la LGC:

<sup>11</sup> Ibidem, artículo 2, pp. 1-2.

Tabla 1. Instrumentos de la política nacional de cambio climático.

| Tipo de Instrumentos          | Instrumento   | Descripción   |
|-------------------------------|---|---|
| Institucional                 | Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC).     | El órgano permanente de coordinación de acciones de las dependencias y entidades de la APF en materia de cambio climático.<br><br>Fue instalada en 2013.  |
| Institucional / Participación | Consejo de Cambio Climático (C3).                         | El órgano permanente de consulta de la CICC, integrado por miembros provenientes de los sectores social, privado y académico, con reconocidos méritos y experiencia en cambio climático.<br><br>Fue instalado en 2013.  |
| Institucional                 | Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC).            | El mecanismo permanente de concurrencia, comunicación, colaboración, coordinación y concertación sobre la política nacional de cambio climático entre los tres órdenes de gobierno. Formado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), la CICC, los gobiernos estatales y municipales, el C3 y el Congreso de la Unión.<br><br>Instalado en 2014.  |
| Planeación                    | Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. | El instrumento rector que establece los principios, los pilares, ejes estratégicos, objetivos y líneas de acción de la política climática en una visión de corto, mediano y largo plazo. En general, la ENCC es el instrumento que rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define los pilares de la política nacional de cambio climático que sustentan los ejes estratégicos en materia de adaptación, que nos dirigen hacia un país resiliente, y de mitigación, que nos conducen hacia un desarrollo bajo en emisiones.<br><br>Publicada en 2013. |
| Planeación                    | Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018.          | El PECC contiene las estrategias, líneas de acción y reducciones de emisiones específicas por sector, así como las acciones de adaptación que deberá realizar la Administración Pública Federal (APF). EL PECC 2014-2018 plantea como meta al 2018 la reducción de 83.2 MtCO <sub>2e</sub> , por medio de la implementación de 23 líneas de acción bajo la responsabilidad de 12 dependencias, empresas paraestatales, banca de desarrollo u organismos descentralizados de la APF.<br><br>Publicado en 2014.   |
| Planeación                    | Programas Estatales de Cambio Climático.                  | Los Programas Estatales incorporan la planeación de cada entidad federativa considerando sus competencias específicas, recursos y su política y regulación estatal de cambio climático. Incluyen estrategias, políticas y objetivos; escenarios de cambio climático; acciones de mitigación y adaptación, metas e indicadores.  |



Tabla 1. Instrumentos de la política nacional de cambio climático.

| Tipo de Instrumentos       | Instrumento  | Descripción   |
|----------------------------|--|---|
| Planeación                 | Programas Municipales de Cambio Climático (PACMUN).                      | Es la integración de un plan estratégico a nivel local para identificar temas de atención prioritaria, áreas de oportunidad y acciones efectivas en materia de cambio climático.  |
| Información                | Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGI). | El instrumento informativo de referencia que incluye la estimación del total de las emisiones por las fuentes y las absorciones por los sumideros de todas las categorías y sectores de la economía nacional: generación eléctrica; petróleo y gas; fuentes móviles de autotransporte y no carreteras; industria; agropecuario; uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura; residuos, residencial y comercial.<br><br>Actualizado en 2015 hasta el año base de 2013. |
| Información                | Registro Nacional de Emisiones (RENE).                                   | Instrumento de reporte de información, datos y documentos necesarios de las emisiones generadas por fuentes fijas y móviles que estén sujetas a reporte.<br><br>Reglamentado en 2014 y en operación en 2015.  |
| Información                | Atlas Nacional de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático.           | La herramienta que da a conocer la vulnerabilidad del territorio nacional relacionada con el clima y estrategias de desarrollo para contribuir en la toma de decisiones en materia de adaptación en el contexto de la planeación del desarrollo.<br><br>En desarrollo.  |
| Información                | Sistema de Información sobre el Cambio Climático (SICC).                 | El SICC integra, actualiza y publica información estadística, geográfica e indicadores sobre cambio climático en el país.<br><br>Implementado en 2015.  |
| Económico                  | Anexo Transversal de Cambio Climático.                                   | El Anexo Transversal (AT) del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) donde concurren programas presupuestarios, componentes de éstos y/o unidades responsables, cuyos recursos son destinados a obras, acciones y servicios vinculados con la mitigación y adaptación al cambio climático.<br><br>Implementado en el PEF para el ejercicio fiscal de 2013.   |
| Económico                  | Fondo para el Cambio Climático   | El instrumento financiero que tiene por objeto captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático.  |
| Económico                  | Impuesto al carbono.   | El establecimiento de un impuesto a fabricantes, productores e importadores por la enajenación e importación de combustibles fósiles, con base en su contenido de carbono.<br><br>Aprobado en 2013.   |
| Evaluación / Participación | Coordinación de Evaluación   | La Coordinación tiene como tarea la evaluación de la política nacional de cambio climático de manera periódica y sistemática, para proponer su modificación, adición o reorientación parcial o total. Se integra por seis consejeros sociales y el INECC.   |

Como se observa en la tabla anterior, hasta la fecha México ha desarrollado diversos instrumentos de política pública que han ido creando y fortaleciendo la PNCC, sobre todo por parte de la Federación. No obstante, cada uno de ellos ha enfrentado diversos retos y barreras en su implementación y efectivo funcionamiento, así como en su operación de manera transversal. Por ello, el nuevo régimen climático creado por el Acuerdo de París permite a México identificar las áreas de mejora en todos los mencionados mecanismos, con el fin de permitir la aplicación de una política climática nacional transversal, coordinada e integral.

## 2. El Acuerdo de París y las Contribuciones Nacionalmente Determinadas

Durante la COP 21, celebrada en París, Francia en diciembre de 2015, las Partes de la CMNUCC tomaron la decisión de aprobar el Acuerdo de París. El AP es un tratado internacional de carácter universal, durable, dinámico y legalmente vinculante, es decir, que crea obligaciones para quienes lo suscriben, mientras pone de diversos instrumentos, mecanismos o procedimientos que faciliten o incentiven su efectivo cumplimiento.

El AP busca mejorar la aplicación de la CMNUCC y contribuir al logro de su objetivo, y tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.<sup>12</sup> De la misma forma, busca cumplir con tres metas u objetivos específicos:

Figura 2. Objetivos específicos del Acuerdo de París.

| Mitigación  | Financiamiento Climático   | Adaptación  |
|---|--|---|
| Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5°C, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático. | Elevar las corrientes financieras a un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de GEI. | Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de GEI, de un modo que no comprometa la producción de alimentos. |

Fuente: Elaboración propia con información de la Organización de las Naciones Unidas, Artículo 2 del Acuerdo de París, París, Francia, 2015.

<sup>12</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 2, Acuerdo de París, op. cit., p. 24.

La aplicación del AP debe reflejar la equidad y el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y las respectivas capacidades, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales. Lo anterior implica que, pese a que el Acuerdo es universal y aplicable a todas las Partes de la CMNUCC, mantiene la diferenciación entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, indicando algunas diferencias en sus obligaciones y resaltando el papel de liderazgo que deben tener aquellos países con responsabilidad histórica.

La base del AP son las Contribuciones Nacionalmente Determinadas, que representan el esfuerzo de cada Parte para hacer frente a la amenaza mundial del cambio climático y cumplir con el objetivo principal y los objetivos específicos del Acuerdo. Estos esfuerzos pueden darse en forma de planes nacionales, estrategias, políticas, programas, proyectos, medidas o acciones en materia de mitigación y adaptación.

Figura 3. Contribuciones Nacionalmente Determinadas.

| CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) representan al aporte que cada país, de acuerdo con sus respectivas capacidades y circunstancias nacionales, compromete para cumplir con el Acuerdo de París. |  |  |   |
| <b>ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA</b><br>Las NDC deben de ser actualizadas, por lo menos, cada cinco años.   | <b>PROGRESIVIDAD</b><br>Las NDC sucesivas deben tener mayor nivel de ambición. | <b>RESULTADOS DEL BALANCE MUNDIAL</b><br>El balance mundial representa la evaluación del avance en la aplicación del Acuerdo de París. Las NDC deben considerar los resultados del balance y, en su caso, incrementar sus metas. | <b>CONTENIDO</b><br>Las NDC deben contener los compromisos de reducción de emisiones, pero también pueden incluir compromisos de adaptación y medios de implementación. |

Fuente: Elaboración propia

En general, éstas representan la voluntad de cada país de aportar al esfuerzo colectivo en la lucha contra el cambio climático, y construyen un nuevo régimen climático con una visión “de abajo hacia arriba” (bottom-up). Es decir, cada país puede definir, de acuerdo con sus circunstancias y capacidades, el nivel de ambición en la cooperación internacional para hacer frente al cambio climático. Al respecto, cualquier Parte puede aumentar el nivel de ambición de su NDC en cualquier momento, aunque debe de hacerse, como mínimo, cada cinco años. A pesar de que el contenido de las NDC es relativo a la reducción de emisiones, también pueden incluir compromisos en materia de adaptación y medios de implementación, como financiamiento climático, transferencia de tecnología, y/o fortalecimiento de capacidades. Al igual que el AP, las NDC son vinculantes, es decir, son actos unilaterales en el marco del Acuerdo y bajo el derecho internacional público.

Así, el AP crea las bases de un nuevo régimen de gobernanza climática global a largo plazo, basado en esfuerzos conjuntos y en la cooperación internacional. De ser bien aplicado, este evento histórico puede ser decisivo para el futuro de las presentes y futuras generaciones en la lucha contra el cambio climático. No obstante, las siguientes negociaciones son cruciales para la construcción de su arquitectura institucional y regulatoria que permitirá su efectivo cumplimiento a largo plazo.

### 3. La Contribución Nacionalmente Determinada de México

El 31 de marzo de 2015, México se convirtió en el primer país en desarrollo en presentar su Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional como preparación de la suscripción del Acuerdo de París en 2015. De la misma forma, fue el primer Estado en incluir tanto la mitigación como la adaptación en lo que actualmente se refiere a la Contribución Nacionalmente Determinada, tras ratificar el AP en septiembre de 2016. La NDC cuenta con dos componentes, mitigación y adaptación, los cuales se describen a continuación.

#### 3.1 Componente de mitigación

El compromiso presentado por México en materia de mitigación, incluye la reducción de gases y compuestos de efecto invernadero y de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), específicamente, de carbono negro (CN). Al respecto, el componente de mitigación contempla dos tipos de medidas y metas: las no condicionadas y las condicionadas, como se indica en la siguiente figura y se explica a continuación.

Figura 4. Metas de mitigación en la NDC de México al 2030.

|                              | INEGEI |      |      |      | META CND | NO           | Condicionada |
|------------------------------|--------|------|------|------|----------|--------------|--------------|
|                              | 2013   | 2020 | 2025 | 2030 | 2030     | Condicionada | *            |
| GEI<br>MtCO <sub>2</sub> e   | 665    | 792  | 888  | 973  | 762      | -22%         | -36%         |
| Carbono Negro<br>m-toneladas | 125    | 127  | 138  | 152  | 75       | -51%         | -70%         |

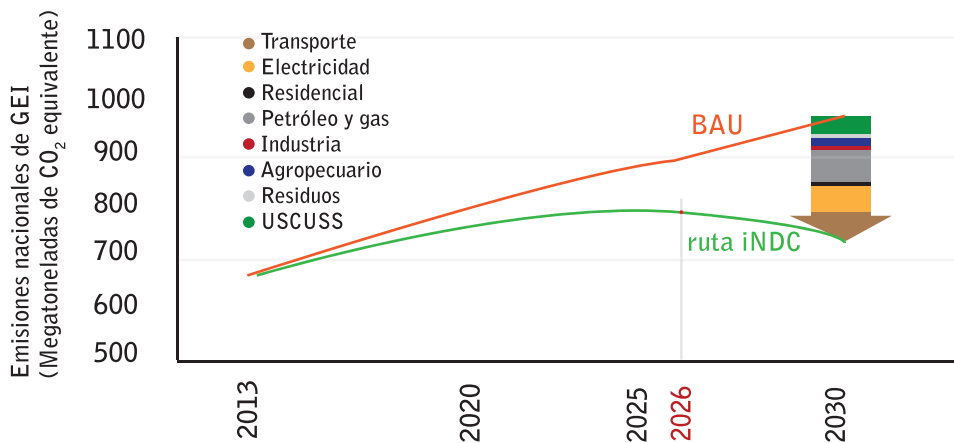
Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Compromisos Nacionalmente Determinados de México, INECC, México, 2016.

### 3.1.1 Metas no condicionadas

Las medidas no condicionadas son aquellas que el país puede solventar con recursos propios. Al respecto, la NDC plantea la mitigación del 22% de las emisiones de GEI para 2030 (BAU), lo cual significa una reducción de alrededor de 210 MtCO<sub>2</sub>e. De acuerdo con lo señalado por el Gobierno Federal, esta contribución es consistente con la ruta planteada en la LGCC de reducir el 50% de emisiones de GEI en 2050 con respecto a las emisiones del 2000. Asimismo, busca la reducción del 51% de carbono negro para 2030, en un escenario BAU.<sup>13</sup>

La figura siguiente muestra la línea base de emisiones nacionales, así como la ruta de mitigación al 2030 contenida en la NDC. Con base en variables que determinan el comportamiento futuro, incluyendo el crecimiento económico, el Producto Interno Bruto (PIB) nacional, el PIB sectorial, el crecimiento demográfico, la demanda energética per cápita, la actividad industrial y comercial, y cambios tecnológicos inerciales, la tendencia actual de la línea base muestra que para el año 2030, México emitirá 973 MtCO<sub>2</sub>e. No obstante, de acuerdo con la reducción señalada por sector, el compromiso de mitigación de México reduciría las emisiones a 762 MtCO<sub>2</sub>e para el mismo año.

Figura 5. Emisiones nacionales de GEI: escenario tendencial (BAU) y metas de reducción de la NDC comprometidas de manera no condicionada 2013-2030.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC-SEMARNAT, México, 2015, p. 10.

<sup>13</sup> Gobierno de la República, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC, México, 2015.

La NDC también asume el compromiso de alcanzar un pico de emisiones al 2026, desacoplando las emisiones de GEI del crecimiento económico, es decir, la intensidad de emisiones por unidad de PIB se reduciría alrededor de 40% al 2030.

Figura 6. Emisiones nacionales de GEI: escenario tendencial y metas de reducción del NDC no condicionada 2020-2030.

-22% GEI

|                                      | Línea base |            |            |            | Emisiones de GEI<br>(MtCO <sub>2</sub> e) |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|---|
|                                      | 2013       | 2020       | 2025       | 2030       | Meta 2030                                 |
|                                      |            |            |            |            | No condicionada<br>2030                   |
| Transporte                           | 174        | 214        | 237        | 266        | 218                                       |
| Generación de electricidad           | 127        | 143        | 181        | 202        | 139                                       |
| Residencial y comercial              | 26         | 27         | 27         | 28         | 23  |
| Petróleo y gas                       | 80         | 123        | 132        | 137        | 118                                       |
| Industria                            | 115        | 125        | 144        | 165        | 157                                       |
| Agricultura y ganadería              | 80         | 88         | 90         | 93         | 86  |
| Residuos                             | 31         | 40         | 45         | 49         | 35  |
| Subtotal                             | 633        | 760        | 856        | 941        | 776                                       |
| USCUSS <sup>1</sup>                  | 32         | 32         | 32         | 32         | -14                                       |
| <b>EMISIONES TOTALES<sup>2</sup></b> | <b>665</b> | <b>792</b> | <b>888</b> | <b>973</b> | <b>762</b>                                |

┌──────────┐  
-22%

NOTAS:

1USCUSS: Usos de suelo, cambio de suelo y silvicultura

2 La suma de los valores de los sectores puede no coincidir con el total por efectos del redondeo

Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC-SEMARNAT, México, 2015, p. 9.

<sup>13</sup> Gobierno de la República, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC, México, 2015.

Figura 7. Emisiones nacionales de CN: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2020-2030.

-51% CN

|                                      | Línea base |            |            |            |                 | Emisiones en miles de toneladas métricas |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------|--|
|                                      | 2013       | 2020       | 2025       | 2030       | Meta 2030       |  |
|                                      |            |            |            |            | No condicionada |  |
|                                      | 2013       | 2020       | 2025       | 2030       | 2030            |  |
| Transporte                           | 47         | 47         | 52         | 58         | 10              |  |
| Generación de electricidad           | 8          | 4          | 4          | 3          | 2               |  |
| Residencial y comercial              | 19         | 16         | 15         | 15         | 6               |  |
| Petróleo y gas                       | 2          | 3          | 3          | 3          | <3              |  |
| Industria                            | 35         | 43         | 49         | 56         | 41              |  |
| Agricultura y ganadería              |            |            |            |            |                 |  |
| Residuos                             | <1         | <1         | <1         | <1         | <1              |  |
| USCUSS <sup>1</sup>                  | 4          | 4          | 4          | 4          | 4               |  |
| <b>EMISIONES TOTALES<sup>2</sup></b> | <b>125</b> | <b>127</b> | <b>138</b> | <b>152</b> | <b>75</b>       |  |

-51%

NOTAS:

1USCUSS: Usos de suelo, cambio de suelo y silvicultura

2 La suma de los valores de los sectores puede no coincidir con el total por efectos del redondeo

Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC-SEMARNAT, México, 2015, p. 8.

Al respecto, es posible señalar algunas consideraciones de por qué la meta no condicionada de la NDC mexicana podría considerarse ambiciosa. El primer lugar, es la primera vez que México asume un compromiso internacional no condicionado para reducir sus emisiones causantes del cambio climático, ya que las metas señaladas en el Apéndice II del Acuerdo de Copenhague, así como las incluidas en la LGCC son de carácter aspiracional. En segundo lugar, porque por medio de la reducción de emisiones de CN, prioriza acciones de mitigación con beneficios sociales, tales como el mejoramiento de la salud pública.

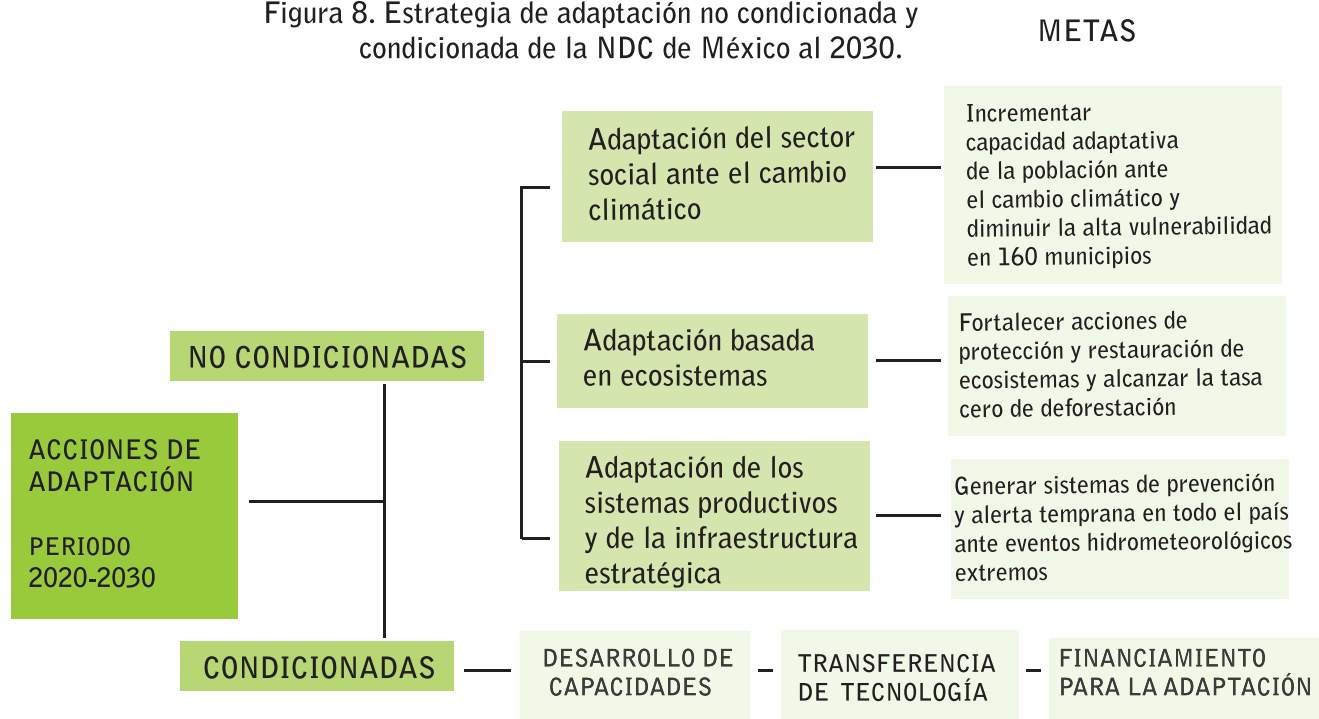
### 3.1.2 Metas condicionadas

Las metas condicionadas son aquéllas que requieren del establecimiento de un nuevo régimen climático internacional con el AP, en el cual México pudiera obtener recursos adicionales y lograr mecanismos efectivos de transferencia de tecnología mediante cooperación internacional, así como a la adopción de un precio al carbono internacional, ajustes a aranceles por contenido de carbono, y cooperación técnica en una escala equivalente con el reto del cambio climático global. Así, el compromiso de mitigación aumentaría hasta 36% y 70% de GEI y CN, respectivamente.

### 3.2 Componente de adaptación

La NDC de México también incluye un componente de adaptación con compromisos condicionados y no condicionados al 2030. La prioridad de estas acciones es proteger a la población y reducir su vulnerabilidad ante los diversos impactos adversos del cambio climático, como son los fenómenos hidrometeorológicos extremos, cuyo aumento en frecuencia e intensidad se relaciona al aumento de la temperatura global; al tiempo que se busca aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica del país y de los ecosistemas que albergan la biodiversidad nacional y proveen de importantes servicios ambientales.<sup>15</sup>

Figura 8. Estrategia de adaptación no condicionada y condicionada de la NDC de México al 2030.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC-SEMARNAT, México, 2015, p. 12.

<sup>15</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC-SEMARNAT, México, 2015, p. 11.



### 3.2.1 Metas no condicionadas

Como metas no condicionadas en materia de adaptación, la NDC señala las siguientes:

- Fortalecer la capacidad adaptativa de al menos 50% de los municipios más vulnerables del territorio nacional
- Establecer sistemas de prevención, alerta temprana y gestión de riesgo en todos los órdenes de gobierno
- Alcanzar una tasa cero de deforestación en 2030

Tabla 2. Metas y acciones de adaptación incluidas en la NDC de México al 2030.

| Sector social   | Adaptación basada en ecosistemas   | Infraestructura estratégica y sectores productivos  |
|---|--|---|
| Lograr la resiliencia del 50% de los municipios más vulnerables del país.   | Alcanzar en el 2030 la tasa cero de deforestación.   | Instalar sistemas de alerta temprana y gestión de riesgo en los tres niveles de gobierno.   |
| Incorporar enfoque climático, de género y de derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo. | Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas.                                      | Garantizar y monitorear tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales en asentamientos humanos mayores a 500,000 habitantes. |
| Incrementar los recursos financieros para la prevención y atención de desastres.  | Incrementar la conectividad ecológica y la captura de carbono mediante conservación y restauración.                  | Garantizar la seguridad de infraestructura estratégica.   |
| Establecer la regulación del uso del suelo en zonas de riesgo.  | Aumentar la captura de carbono y la protección de costas mediante la conservación de ecosistemas costeros.           | Incorporar criterios de cambio climático en programas agrícolas y pecuarios.  |
| Gestión integral de cuencas para garantizar el acceso al agua.  | Sinergias de acciones REDD+.   | Aplicar la norma de especificaciones de protección ambiental y adaptación en desarrollos inmobiliarios turísticos costeros.           |
| Asegurar la capacitación y participación social en la política de adaptación.   | Garantizar la gestión integral del agua en sus diferentes usos (agrícola, ecológico, urbano, industrial, doméstico). | Incorporar criterios de adaptación en proyectos de inversión pública que consideren construcción y mantenimiento de infraestructura.  |

Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, INECC-SEMARNAT, México, 2015, p. 13.

### 3.2.2 Metas condicionadas

Otras acciones consideradas como medidas condicionadas son el impulso a la adquisición, adecuación e innovación tecnológica de apoyo a la adaptación en aspectos como la protección de infraestructura, agua, transporte y recuperación de suelos.

Asimismo, las acciones de adaptación propuestas propician las sinergias positivas con las acciones de mitigación.

## 4. Avances en el plan de implementación de la CND en México

Para lograr una implementación eficaz, algunos países ya empezaron a desarrollar hojas de ruta para la implementación de sus NDC. Los planes de implementación de las NDC facilitan la coordinación entre varios actores nacionales para la ejecución de las acciones prioritarias, e identifican de la misma forma las posibles necesidades de apoyo de otros actores internacionales. Como instrumento de planeación, permiten la identificación y priorización de las medidas apropiadas y proyectos específicos para alcanzar los objetivos nacionales que se definieron para el periodo del 2020 al 2030 en la NDC.

En el marco de planes de implementación, se puede realizar un análisis sobre la capacidad en el país de implementar dichas acciones con base en los recursos humanos, tecnológicos y financieros con los que cuenta, así como los sus necesidades adicionales. Asimismo, apoya en la definición de un sistema de seguimiento del progreso y de un proceso de gobernanza climática al definir el rol de las instituciones públicas y actores privados en la implementación, así como propuestas de armonización de las políticas nacionales en materia de cambio climático.<sup>16</sup>

### 4.1 Contribuciones por sector de emisiones en México

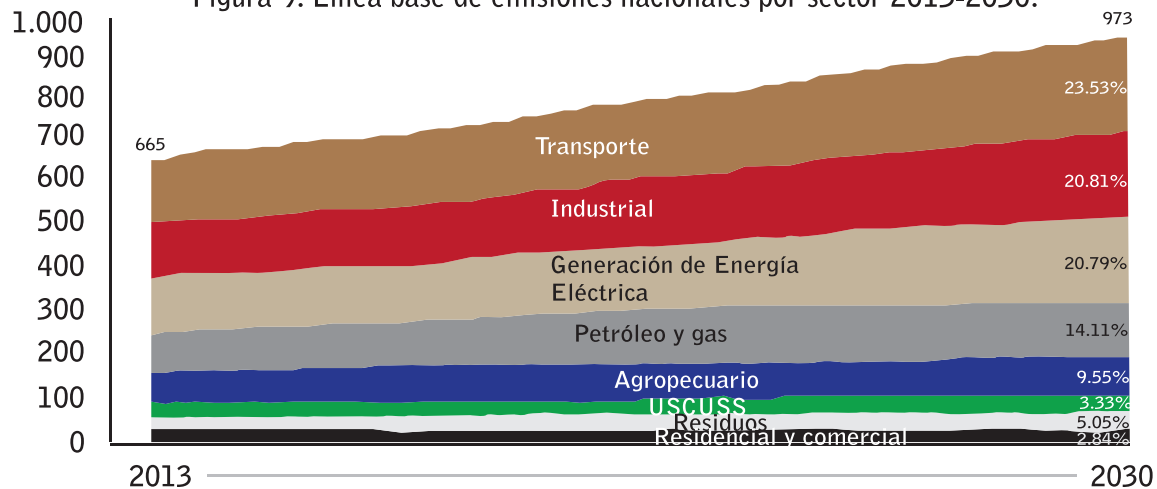
Desde mayo de 2016 hasta abril de 2017, el INECC celebró siete diálogos-público-privados, como foros de exposición y retroalimentación de las medidas propuestas para cumplir con la meta no condicionada. A estos asistieron entidades públicas, privadas, académicas, organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil.

En estos eventos fueron presentadas las metas y medidas prioritarias para la reducción de emisiones y el potencial de mitigación necesario en cada sector de la economía nacional, con el fin de alcanzar las metas planteadas en la NDC.

---

<sup>16</sup> Alianza México-Alemania de Cambio Climático, Hacia la implementación del Acuerdo de París: Países desarrollan primeros planes de implementación, México, 25 de octubre de 2017.

Figura 9. Línea base de emisiones nacionales por sector 2013-2030.



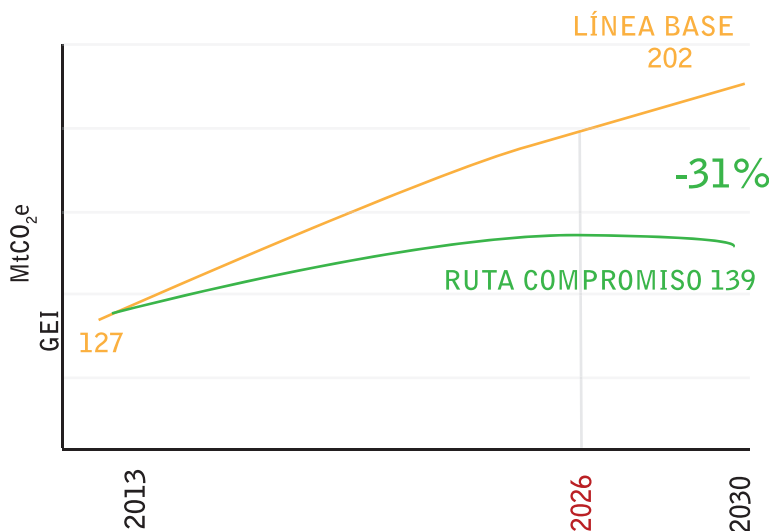
Fuente: Miguel Breceda, Compromisos Nacionalmente Determinados de México, INECC, México, 2016.

Así, para dar cumplimiento a los compromisos no condicionados, fueron propuestas 30 medidas sectoriales para reducir 211 MtCO<sub>2e</sub>. La reducción del 22% de GEI se basa en medidas a implementarse en los sectores de transporte, generación de electricidad, sector residencial y comercial, así como en petróleo y gas, procesos industriales, agricultura y ganadería, residuos, uso de suelo y silvicultura. De acuerdo con cada sector, su potencial de mitigación varía entre 31% por la generación eléctrica, hasta 5% en los procesos industriales. En el caso de la reducción de emisiones de CN, la meta del 51% puede ser alcanzada por medio de acciones en los mismos sectores, donde sobresalen el sector residuos, con 88%, y transporte, con 83%.

#### 4.1.1 Generación de electricidad

De acuerdo con el INEGEI 2013, el sector eléctrico contribuyó con el 19% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 30% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 31% sus emisiones, es decir, 63 MtCO<sub>2e</sub>.

Figura 10. Emisiones nacionales por la generación de electricidad: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Generación Eléctrica, INECC, México, 11 de agosto de 2016.

El cumplimiento de la meta de 31% depende de la realización de cuatro medidas no condicionadas:

Tabla 3. Medidas no condicionadas del sector eléctrico.

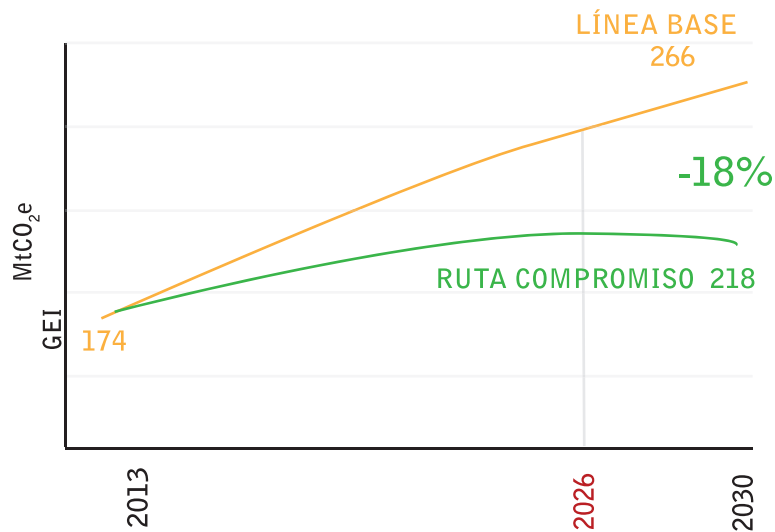
| Medida  | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| 35% de energía limpia al 2024 y 43% al 2030.        | 41.58 MtCO <sub>2</sub> e           | 66%                              | 19.7%   |
| Modernización de la planta de generación.           | 14.17 MtCO <sub>2</sub> e           | 22.5%                            | 7%  |
| Reducción de pérdidas técnicas en la red eléctrica. | 6.93 MtCO <sub>2</sub> e            | 10.5%                            | 3.3%  |
| Sustitución de combustibles por gas natural.        | 0.63 MtCO <sub>2</sub> e            | 1%                               | 0.3%  |
| <b>TOTAL</b>  | <b>63 MtCO<sub>2</sub>e</b>         | <b>100%</b>                      | <b>30%</b>  |

Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Generación Eléctrica, INECC, México, 11 de agosto de 2016.

## 4.1.2 Transporte

De acuerdo con el INEGEI 2013, el sector transporte contribuyó con el 26.2% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 22.6% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 18% sus emisiones, es decir, 48 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 11. Emisiones nacionales del sector transporte: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Transporte, INECC, México, 13 de octubre de 2016.

El cumplimiento de la meta de 18% depende de la realización de ocho medidas no condicionadas:

Tabla 4. Medidas no condicionadas del sector transporte.

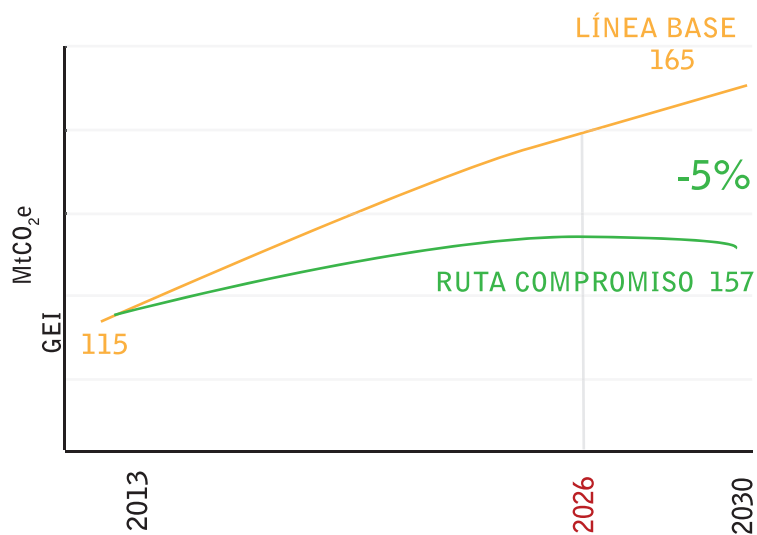
| Medida  | Descripción de la medida  | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Norma de eficiencia para vehículos ligeros.                       | La NOM-163-SEMARNAT -ENER-SCFI-2013 regula las emisiones de CO <sub>2</sub> de vehículos automotores ligeros nuevos y aplica a vehículos año modelo 2014-2016. Se sugiere una actualización para el periodo 2017-2025, armonizando con la norma de la Agencia de Protección Ambiental estadounidense (EPA, por sus siglas en inglés). | 19 MtCO <sub>2</sub> e              | 40%                              | 9%  |
| Programa de planeación urbana y sistemas de transporte integrado. | Plantea dos líneas de acción:<br>1. Redensificación<br>2. Transporte público integrado<br>Un aumento del 10% en la densidad reduce las emisiones del sector en 7.4%, equivalente a una reducción de 11% en vehículos-kilómetros-viaje (VKT) a nivel nacional.   | 12 MtCO <sub>2</sub> e              | 25%                              | 5.68%   |
| Cambio modal a ferrocarril.                                       | Cambio modal del autotransporte al ferrocarril de un 10% tendencial al 25% en 2030.   | 5.5 MtCO <sub>2</sub> e             | 11.5%                            | 2.6%  |
| Norma de eficiencia para vehículos pesados.                       | Norma en desarrollo.  | 4.6 MtCO <sub>2</sub> e             | 9.5%                             | 2.18%   |
| Restricción de vehículos importados usados.                       | Restricción a la entrada de autos importados usados en 20% en 2018, con aumento paulatino para alcanzar cero en 2030.   | 2.2 MtCO <sub>2</sub> e             | 4.5%                             | 1.04%   |
| Trenes interurbanos de pasajeros.                                 | Trenes interurbanos de pasajeros eléctricos a alta velocidad. De la Ciudad de México a Querétaro (210 km) y a Toluca (57 km).   | 1.9 MtCO <sub>2</sub> e             | 4%                               | 0.9%  |
| Penetración tecnológica.  | Penetración creciente de vehículos híbridos y eléctricos inicia en 2020, hasta alcanzar 20% de las ventas de vehículos ligeros nuevos en 2030.  | 1.7 MtCO <sub>2</sub> e             | 3.5%                             | 0.8%  |
| Transporte público a gas natural.                                 | Transporte público a gas natural a partir de 2020 que alcanza el 50% del total en 2030.   | 1 MtCO <sub>2</sub> e               | 2%                               | 0.47%   |
| <b>TOTAL</b>  |   | <b>48 MtCO<sub>2</sub>e</b>         | <b>100%</b>                      | <b>22.67%</b>   |

Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Transporte, INECC, México, 13 de octubre de 2016.

### 4.1.3 Industria

De acuerdo con el INEGEI 2013, el sector industrial contribuyó con el 17.3% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 4% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 5% sus emisiones, es decir, 8 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 12. Emisiones nacionales del sector industrial: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Industrial, INECC, México, 29 de septiembre de 2016.

El cumplimiento de la meta de 5% depende de la realización de cuatro medidas no condicionadas:

Tabla 5. Medidas no condicionadas del sector industrial.

| Medida  | Descripción de la medida   | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Acción Nacional Apropriada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) del sector cementero. | Incluye dos componentes:<br>1. El 8% del consumo energético por combustibles alternos en 2020 y 21% en 2030.<br>2. Reducir la relación clinker /cemento de 72% a 68%.<br>Ambos componentes reducirían las emisiones de 0.715 a 0.518 tCO <sub>2</sub> e/t cemento.                 | 4.48 MtCO <sub>2</sub> e            | 56%                              | 2.12%   |
| Participación en las metas de generación de generación y auto-abasto con energías limpias.      | Participación en las metas de generación de energías limpias. Implica que el 35% del autoabastecimiento eléctrico del sector sea satisfecho con energías limpias en 2024, jugando un papel central el uso de gas natural, tanto en cogeneración eficiente como en ciclo combinado. | 1.52 MtCO <sub>2</sub> e            | 19%                              | 0.72%   |
| Utilización de esquilmos como combustible.  | Producción de pellets combustibles a partir de esquilmos de los ingenios azucareros del país (puntas de caña y paja post-cosecha) para ser consumidos por otras industrias.  | 1.12 MtCO <sub>2</sub> e            | 14%                              | 0.53%   |
| Sustitución del combustóleo por combustibles más limpios como el gas natural.                   | Sustitución del combustóleo por gas natural: uso adicional de gas natural.   | 0.88 MtCO <sub>2</sub> e            | 11%                              | 0.41%   |
| TOTAL   |  | 8 MtCO <sub>2</sub> e               | 100%                             | 4%  |

Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Industrial, INECC, México, 29 de septiembre de 2016.

Asimismo, el sector señala la realización de medidas adicionales condicionadas:

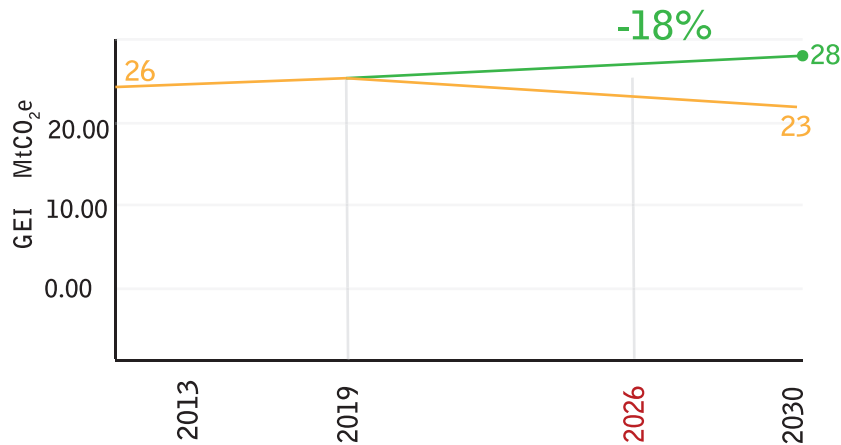
- Desuso del refrigerante R-22
- Cogeneración eficiente adicional
- Eficiencia energética



#### 4.1.4 Residencial y comercial

De acuerdo con el INEGEI 2013, el sector industrial contribuyó con el 1.9% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 2% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 18% sus emisiones, es decir, 5 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 13. Emisiones nacionales del sector residencial y comercial: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Residencial comercial, INECC, México, 24 de agosto de 2016.

El cumplimiento de la meta de 18% depende de la realización de dos medidas no condicionadas:

Tabla 6. Medidas no condicionadas del sector residencial y comercial.

| Medida  | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Utilización de equipos ahorradores de agua para disminuir la demanda de energía para calentamiento de agua. | 2.95 MtCO <sub>2</sub> e            | 59%                              | 1.39%   |
| Sustitución de calentadores convencionales por calentadores eficientes (instantáneos y solares)             | 2.05 MtCO <sub>2</sub> e            | 41%                              | 0.97%   |
| <b>TOTAL</b>  | <b>5 MtCO<sub>2</sub>e</b>          | <b>100%</b>                      | <b>2.36%</b>  |

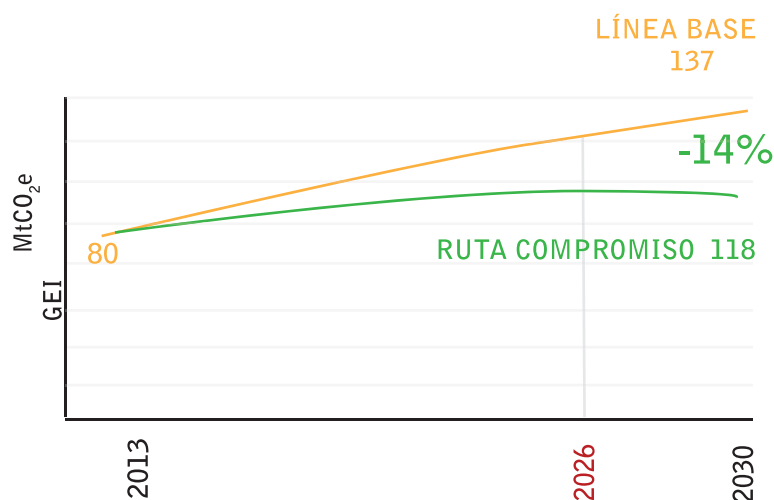
Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Residencial comercial, INECC, México, 24 de agosto de 2016.

Asimismo, al representar el 15% de las emisiones de carbono negro, la NDC propone la sustitución de fogones por estufas ahorradoras de leña y la sustitución de diésel comercial por diésel de ultra bajo azufre, lo que llevaría a una reducción de 9 mil toneladas de CN.

#### 4.1.5 Petróleo y gas

De acuerdo con el INEGI 2013, el sector de petróleo y gas contribuyó con el 12.1% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 9% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 14% sus emisiones, es decir, 19 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 14. Emisiones nacionales del sector petróleo y gas: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Compromisos Nacionalmente Determinados de México, INECC, México, 2016.

El cumplimiento de la meta de 14% depende de la realización de cinco medidas no condicionadas:

Tabla 7. Medidas no condicionadas del sector petróleo y gas.

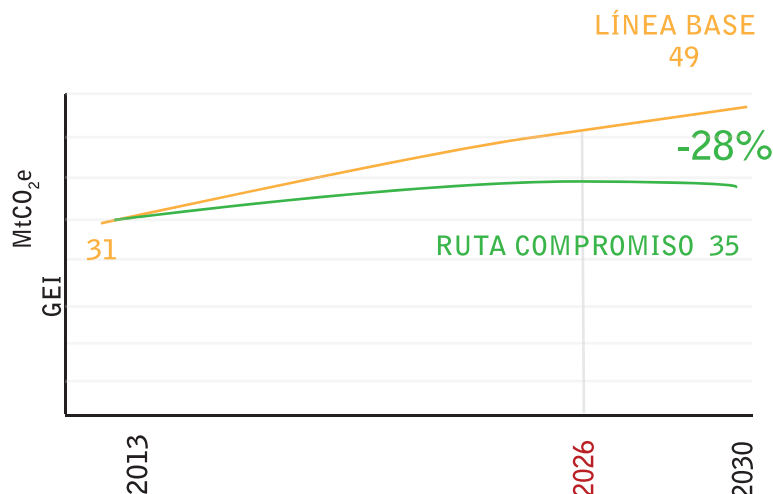
| Medida  | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Iniciativa Global de Reducción de metano.                                   | 9.4 MtCO <sub>2</sub> e             | 49.5%                            | 4.45%   |
| Reducción de emisiones fugitivas por NAMA.                                  | 3.23 MtCO <sub>2</sub> e            | 17%                              | 1.53%   |
| Participación en las metas de generación y autoabasto con energías limpias. | 2.85 MtCO <sub>2</sub> e            | 15%                              | 1.35%   |
| Captura y almacenamiento de dióxido de carbono.                             | 2 MtCO <sub>2</sub> e               | 10.5%                            | 0.94%   |
| Sustitución de combustibles pesados por gas natural.                        | 1.52 MtCO <sub>2</sub> e            | 8%                               | 0.72%   |
| <b>TOTAL</b>  | <b>19MtCO<sub>2</sub>e</b>          | <b>100%</b>                      | <b>9%</b>   |

Fuente: Miguel Breceda, Compromisos Nacionalmente Determinados de México, INECC, México, 2016.

#### 4.1.6 Residuos

De acuerdo con el INEGEI 2013, el sector industrial contribuyó con el 4.6% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 6.6% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 28% sus emisiones, es decir, 14 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 15. Emisiones nacionales del sector residencial y comercial: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Residuos, INECC, México, 05 de octubre de 2016.

El cumplimiento de la meta de 28% depende de la realización de dos medidas no condicionadas:

Tabla 8. Medidas no condicionadas del sector residuos.

| Medida   | Descripción de la medida  | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|--|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Cero emisiones de metano en rellenos sanitarios para 2030. | Con la instalación de 157 rellenos sanitarios que utilicen biogás para quema en ciudades capitales, ciudades industriales y megalópolis.  | 13.44 MtCO <sub>2</sub> e           | 96%                              | 6.36%   |
| Cero quema a cielo abierto a 2030.                         | Normatividad condicionada a gobiernos locales. La incineración de los residuos a cielo abierto podrá prohibirse mediante legislación que expidan las entidades federativas en relación con la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos. | 0.56 MtCO <sub>2</sub> e            | 4%                               | 0.26%   |
| TOTAL  |   | 14 MtCO <sub>2</sub> e              | 100%                             | 6.6%  |

Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Residuos, INECC, México, 05 de octubre de 2016.

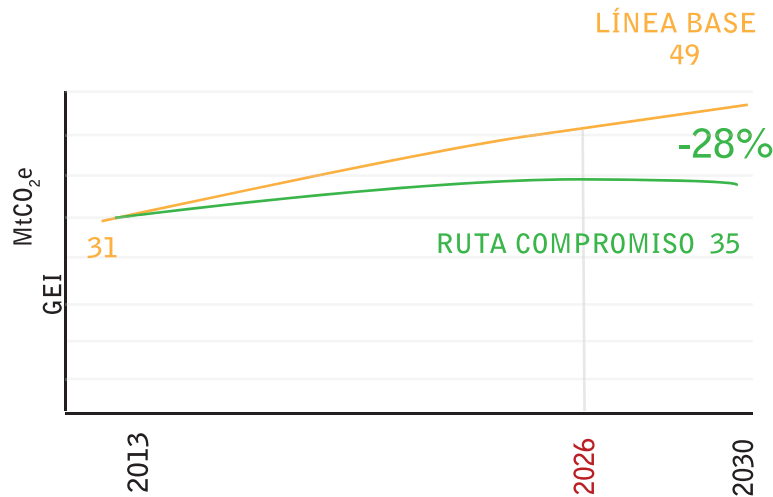
Asimismo, el sector señala la realización de medidas adicionales condicionadas:

- Captura de biogás y generación de eléctrica en ciudades con población mayor a 50,000 habitantes.
- Aumento de la eficiencia y el aprovechamiento de metano en plantas de tratamiento de aguas municipales.

#### 4.1.7 Agricultura y ganadería

De acuerdo con el INEGI 2013, el sector agropecuario contribuyó con el 12% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 3% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en un 8% sus emisiones, es decir, 7 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 15. Emisiones nacionales del sector residencial y comercial: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Residuos, INECC, México, 05 de octubre de 2016.

El cumplimiento de la meta de 8% depende de la realización de tres medidas no condicionadas:

Tabla 9. Medidas no condicionadas del sector agropecuario.

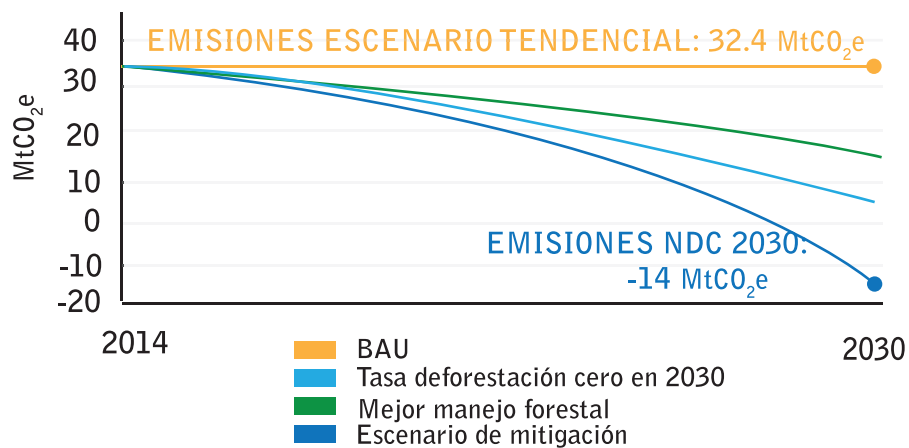
| Medida  | Descripción de la medida   | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Disminución de quema de residuos de cosechas en campo en superficies agrícolas.   | Eliminación del 100% de la quema de residuos agrícolas con asistencia técnica en siete entidades federativas seleccionadas al 2030. Reducción anual del 2% de emisiones de GEI del 2015 al 2030.                 | 2.9 MtCO <sub>2</sub> e             | 45%                              | 1.37%   |
| Instalación y operación de biodigestores para las excretas del ganado estabulado. | Con la instalación de 1,717 biodigestores se pretende la generación de 378 GWh por metano no venteado y aprovechado en generación de electricidad.   | 2.35 MtCO <sub>2</sub> e            | 35%                              | 1.11%   |
| Sustitución de fertilizantes sintéticos nitrogenados en cultivos.                 | Se plantea que los biofertilizantes sustituyan a nivel nacional el 28% del consumo total de fertilizantes sintéticos nitrogenados proyectados en un áreas equivalente al 33% de la superficie agrícola nacional. | 1.7 MtCO <sub>2</sub> e             | 20%                              | 0.80%   |
| TOTAL   |  | 7 MtCO <sub>2</sub> e               | 100%                             | 3.28%   |

Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Agricultura y Ganadería, INECC, México, 20 de abril de 2017.

#### 4.1.8 Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS)

De acuerdo con el INEGI 2013, el sector USCUSS contribuyó con el 4.9% de las emisiones nacionales. En la NDC, se plantea que este sector represente el 22% de la meta del 22% para 2030. Por ello, es necesario que el sector reduzca en 144% sus emisiones, es decir, 46.6 MtCO<sub>2</sub>e.

Figura 17. Emisiones nacionales del sector USCUSS: escenario tendencial y metas de reducción de NDC no condicionada 2013-2030.



Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), INECC, México, 14 de julio de 2017.

El cumplimiento de la meta de 144% en el sector depende de la realización de dos medidas no condicionadas:

Tabla 10. Medidas no condicionadas del sector USCUS.

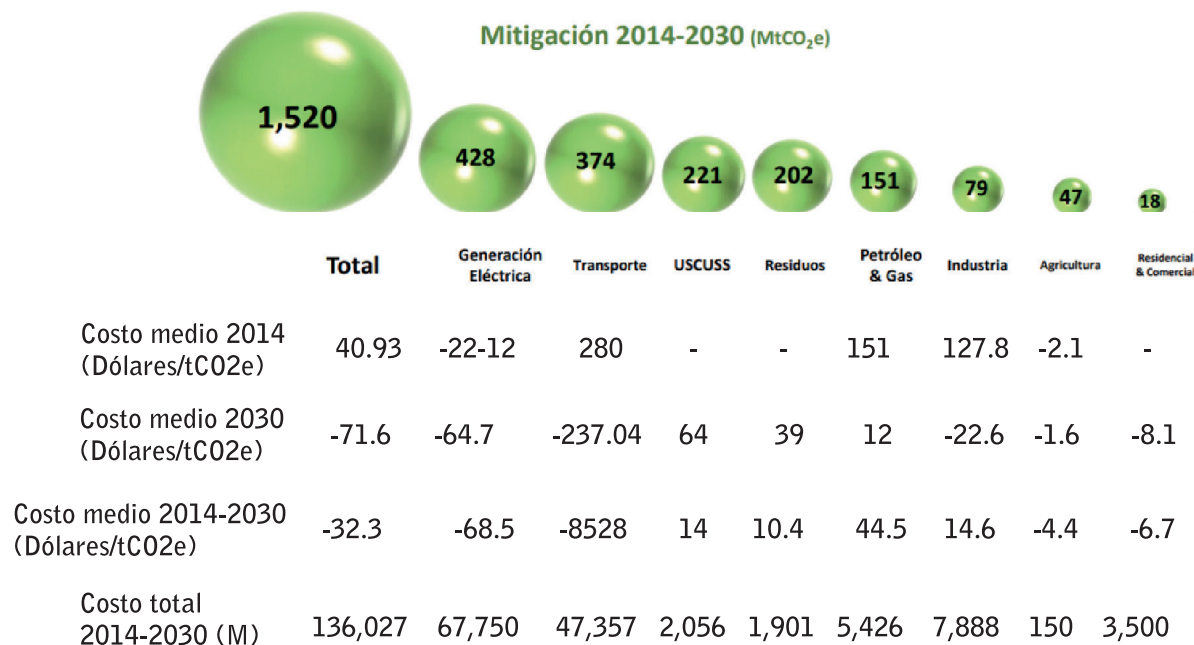
| Medida  | Descripción de la medida  | Potencial de reducción de emisiones | Porcentaje de la meta del sector | Porcentaje de la meta total de mitigación no condicionada de la NDC |
|---|---|-------------------------------------|----------------------------------|---|
| Manejo forestal sustentable e incremento de la productividad forestal | Incrementar la producción forestal mediante el aumento de la superficie de aprovechamiento forestal sustentable de bosques y selvas y el aumento de la superficie de producción maderable proveniente de plantaciones forestales comerciales.                             | 21.8 MtCO <sub>2</sub> e            | 46%                              | 10.33%  |
| Tasa de deforestación cero en 2030                                    | Alcanzar una tasa de deforestación cero mediante políticas que favorezcan el desarrollo rural sustentable. Actualmente se llevan a cabo modelos piloto de intervención territorial y pago por resultados para REDD+, a través de la Iniciativa de Reducción de Emisiones. | 24.81 MtCO <sub>2</sub> e           | 54%                              | 11.75%  |
| TOTAL   |   | 46.6 MtCO <sub>2</sub> e            | 100%                             | 22%   |

Fuente: Miguel Breceda, Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUS), INECC, México, 14 de julio de 2017.

## 4.2 Estimación de costos de las medidas no condicionadas

Actualmente, México se encuentra en la etapa de estimar los costos agregados y desagregados de implementación de la meta de mitigación no condicionada. Pese a que los sectores que requerirán mayor inversión son la generación de electricidad y transporte, son también las medidas de menor costo de abatimiento por tCO<sub>2</sub>e.

Figura 18. Costos y ahorros asociados a la NDC.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Análisis de costos para cumplir con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND), INECC, México, junio 2017.

Entre los siguientes pasos se encuentra la publicación y difusión de los resultados del análisis previo. A continuación, se calcularán los costos de las medidas condicionadas con alto potencial de mitigación y los costos marginales de abatimiento. También, se deberán considerar escenarios tecnológicos y crear capacidades e infraestructura para continuar con las proyecciones de costos desagregados y la modelación agregada.

### 4.3 Sigüientes pasos para la implementación

Actualmente, México se encuentra trabajando en la primera versión del plan de implementación de la NDC. Con el apoyo de la cooperación alemana, se encuentran traduciendo las metas de la NDC en pasos de implementación. Al respecto, México deberá trabajar en:

- Identificación de otras medidas
- Elaboración de rutas tecnológicas de implementación
- Desarrollo de rutas de implementación
- Identificación de responsables y generación de arreglos institucionales
- Identificación de mecanismos de financiamiento
- Alineación con otros instrumentos de política nacional
- Identificación de riesgos y barreras
- Determinación de plazos de ejecución
- Diseño de indicadores de seguimiento e impacto
- Mecanismos de medición, reporte y verificación o de monitoreo y evaluación
- Evaluación



Entre los siguientes pasos se encuentra la publicación y difusión de los resultados del análisis previo. A continuación, se calcularán los costos de las medidas condicionadas con alto potencial de mitigación y los costos marginales de abatimiento. También, se deberán considerar escenarios tecnológicos y crear capacidades e infraestructura para continuar con las proyecciones de costos desagregados y la modelación agregada.

## 5. Retos para la implementación de la NDC

### 5.1 Coordinación institucional

La efectiva implementación de la PNCC requiere de una estructura institucional fuerte, con el compromiso y liderazgo para actuar en materia de cambio climático y posicionar el tema en las prioridades nacionales. Asimismo, requiere de la identificación de los responsables de la ejecución de las medidas de mitigación y adaptación consideradas prioritarias. Como se indicó previamente, la LGCC creó el SINACC y la CICC como los principales órganos de coordinación institucional. No obstante, en la práctica, estos arreglos requieren de un mayor fortalecimiento para asegurar la colaboración entre todos los actores involucrados en el desarrollo de proyectos, medidas y acciones, así como para garantizar la transversalidad de la política climática.

Al respecto, la evaluación realizada sobre el PECC 2014-2018, entregada al Congreso en octubre de 2017 por la Coordinación de Evaluación y los consejeros sociales, ha generado diversos hallazgos en materia de coordinación institucional que es importante tomar en cuenta para fortalecer los arreglos institucionales vigentes e implementar, de manera eficiente, medidas de mitigación y adaptación.

Se observó que el SINACC no ha abordado la concurrencia, vinculación y congruencia de programas, acciones e inversiones del gobierno federal, las entidades federativas y los municipios. El Sistema reúne a los principales actores y tomadores de decisiones en los tres órdenes de gobierno para propiciar sinergias en materia de cambio climático. Por ende, necesita fortalecer la coordinación en cuanto a formulación, implementación, seguimiento y evaluación, pues su papel se ha limitado a brindar información de las acciones realizadas por la administración pública federal en la materia.<sup>17</sup>

Asimismo, la evaluación indicó que desde 2014, la CICC no ha dado seguimiento a la implementación del Programa, y ha reducido su participación a la aprobación formal del programa, sin haber tomado determinaciones para asegurar su cumplimiento en tiempo y forma.<sup>18</sup> Por ello, es necesario mejorar la coordinación y colaboración tanto entre sus integrantes con la finalidad de cumplir de manera consistente con los objetivos de la Política Nacional de Cambio Climático.

<sup>17</sup> Coordinación de Evaluación, Evaluación Estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. Informe Final, INECC, México, septiembre 2017.

<sup>18</sup> Idem.

## 5.2 Instrumentos de política climática

Durante la COP 22, celebrada en Marruecos, México presentó a la CMNUCC su Estrategia de Cambio Climático al 2050. Pese a reafirmar su compromiso con el Acuerdo de París, la estrategia indica el contenido presentado previamente por medio de la ENACC y el PECC, y no contiene una ruta de implementación de la NDC ni indica medidas o acciones específicas y claras sobre el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones contenidas tanto en la LGCC como en la NDC. Otro punto importante a destacar es que su elaboración no contó con la participación social, como lo promueven la LGCC y el AP.<sup>19</sup>

Por ende, hasta la fecha, el PECC sirve como el único instrumento de planeación que indica las medidas actuales y a implementarse hasta 2018 para cumplir con los compromisos en materia de cambio climático. Al respecto, la evaluación realizada por la Coordinación de Evaluación, indica que no existen pruebas de lineamientos, criterios o guías para instrumentar la medición, la presentación de informes y la verificación de las medidas y acciones de adaptación y mitigación en el diseño del PECC, tal como lo ordena la LGCC.<sup>20</sup>

Entre sus recomendaciones señala que la CICC identifique las metas y acciones que presentan rezagos para buscar el cumplimiento de sus metas en 2018; que asegure que cada una de las acciones cuente con recursos y se identifique el programa presupuestario al que pertenece; que se fortalezca el sistema de seguimiento a los avances de manera oportuna y se realicen informes anuales, mismos que deben ponerse a disposición del público, y que se propicie una mayor participación de los sectores social, privado y académico en su elaboración.<sup>21</sup>

## 5.3 Financiamiento climático

Como se indicó previamente, las medidas identificadas para cumplir con la meta no condicionada de la NDC deberá implementarse con recursos propios. Al respecto, el principal mecanismo de financiamiento nacional al cambio climático es el PEF, de manera específica, por medio del Anexo Transversal de Cambio Climático. En la evaluación del AT realizada y entregada al Congreso en octubre de 2017 por la Coordinación de Evaluación y los consejeros sociales, se señaló que no fue posible identificar si los recursos presupuestales previstos en los ramos y programas presupuestarios del AT a lo largo de cinco años se destinan a acciones relevantes para la mitigación o adaptación al cambio climático. Al respecto, en ninguno de los sistemas de evaluación de los recursos públicos se encontraron elementos que permitan identificar si los programas y acciones sectoriales inciden en el logro de los objetivos de la Política Nacional de Cambio Climático.<sup>22</sup>

<sup>19</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy, SEMARNAT, México, noviembre 2016.

<sup>20</sup> Coordinación de Evaluación, op. cit.

<sup>21</sup> Idem.

<sup>22</sup> Coordinación de Evaluación, Evaluación Estratégica del Anexo Transversal del Presupuesto de Egresos de la Federación en materia de cambio climático. Informe final, INECC, México, septiembre de 2017.

Por ello, se emitieron diversas recomendaciones para su fortalecimiento: Que la CICC formule los criterios de mitigación y adaptación al cambio climático para que se consideren en la integración y seguimiento del AT a partir del PEF 2018; que con base en la mejor información y conocimiento científico disponible, se realicen los análisis de impactos, metodologías de estimaciones de costo - beneficio y pronóstico de eficiencia de medidas de políticas, que permitan establecer prioridades en la definición del gasto sectorial con criterios de mitigación y adaptación al cambio climático, así como considerar los compromisos internacionales que se vayan adquiriendo a lo largo de la ejecución; que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público publique, mantenga actualizado y fortalezca el proceso de elaboración de los lineamientos que deban ser aplicados por las dependencias y entidades en la formulación de anteproyectos de presupuesto, incorporando los criterios de mitigación y adaptación que deben ser considerados en el diseño, integración y seguimiento del AT en la plataforma de transparencia presupuestaria; que se capacite a los servidores públicos que se ocupan de las unidades responsables, tanto sustantivas como administrativas, que intervienen en la definición de los programas presupuestarios a ser incluidos en el anexo para que conozcan y apliquen los lineamientos, así como los criterios de mitigación y adaptación al cambio climático; que se trabaje en la integración, implementación y seguimiento de los recursos contenidos en el AT, con el fin de conocer el gasto público asignado sectorialmente que contribuye a los objetivos de la PNCC; que se vincule el AT y el PECC, vigentes y subsecuentes; que se acuerde que cada una de las dependencias que integran la CICC informe al cierre de cada ejercicio fiscal, sobre los recursos que anualmente se asignan en el AT y la forma en que se ejercieron en la implementación de las líneas de acción, y que dicha información se publique en el SICC, y finalmente, que se convoque a las organizaciones de los sectores social y privado a que manifiesten sus opiniones y propuestas para identificar el financiamiento en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.<sup>23</sup>

Al respecto, las inversiones deben comenzar lo más pronto posible con el objeto de generar resultados para el periodo 2020-2030. Por ello, cada una de las medidas debe transformarse en proyectos específicos y planes de inversión, lo que requiere la movilización de recursos tanto públicos como privados. Así, deberán priorizarse las acciones con mayor potencial de reducción de emisiones o de adaptación, rentabilidad para los actores involucrados, facilidad de ejecución, atención a prioridades nacionales y menor costo de inversión, operación y mantenimiento.<sup>24</sup>

Además de fortalecer el funcionamiento del Anexo Transversal, es indispensable que el gobierno mexicano trabaje en una estrategia nacional de financiamiento para la NDC. Al respecto, se deben incluir portafolios de inversión en la NDC y en el Plan Nacional de Adaptación, identificando proyectos banqueables y atractivos para recibir y dotar de recursos suficientes y oportunos a su ejecución. Por ello, México debe trabajar también en la identificación de posibles fuentes y mecanismos de financiamiento climático, tanto públicos como privados, a nivel local, regional, nacional e internacional.

---

<sup>23</sup> Idem.

<sup>24</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Financiamiento climático: plan para la implementación de las contribuciones nacionalmente determinadas (CND), SEMARNAT, México, junio 2017.

Por su parte, México también trabaja en la creación de un mercado nacional de emisiones. A nivel internacional, el país apoya el establecimiento de un precio al carbono, al participar en la Coalición de Liderazgo para la Fijación del Precio al Carbono. Por este medio, el gobierno ha promovido que los derechos de emisión se contabilicen como parte de los compromisos de reducción de emisiones de la NDC.<sup>25</sup> Sobre ello, es necesario que impulse también el desarrollo de otros instrumentos económicos, tanto fiscales, financieros y de mercado, a nivel doméstico, sobre todo, el fortalecimiento de los instrumentos ya existentes, como el Fondo de Cambio Climático o la creación de contribuciones ecológicas o incentivos fiscales para la transición hacia una economía baja en emisiones.

Finalmente, no se debe olvidar que el financiamiento climático no debe desviar los recursos de otras áreas prioritarias de atención social. De ahí la importancia de generar un vínculo entre la agenda climática y la de desarrollo, por medio de la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) y sus metas.

## 5.4 Participación de otros actores

El Acuerdo de París señala que la ratificación, aceptación o aprobación de los Estados y de las organizaciones regionales de integración económica indica su consentimiento en obligarse por el mismo. Por ende, los actores obligados a dar cumplimiento a los objetivos del AP son los Estados Parte de la Convención que así lo hayan manifestado por medio de su ratificación o adhesión, posible desde 2016. Hasta la fecha, 169 países, entre ellos México, han ratificado o se han unido al Acuerdo de París.

Al respecto, un análisis del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, por sus siglas en inglés) sobre el efecto agregado de los compromisos de reducción de dichas Partes para 2030, contenidos en sus NDC no condicionadas, muestran una brecha de 14 GtCO<sub>2</sub>e con la meta de los 2°C, y 3 GtCO<sub>2</sub>e más en comparación con el escenario de 1.5°C<sup>26</sup>, es decir, tres veces las emisiones de Estados Unidos en 2016. En comparación, si los países implementan las metas condicionadas, la brecha se reduce a 12 y 15 GtCO<sub>2</sub>e, para los escenarios de 2°C y 1.5°C respectivamente (ver Figura 19).

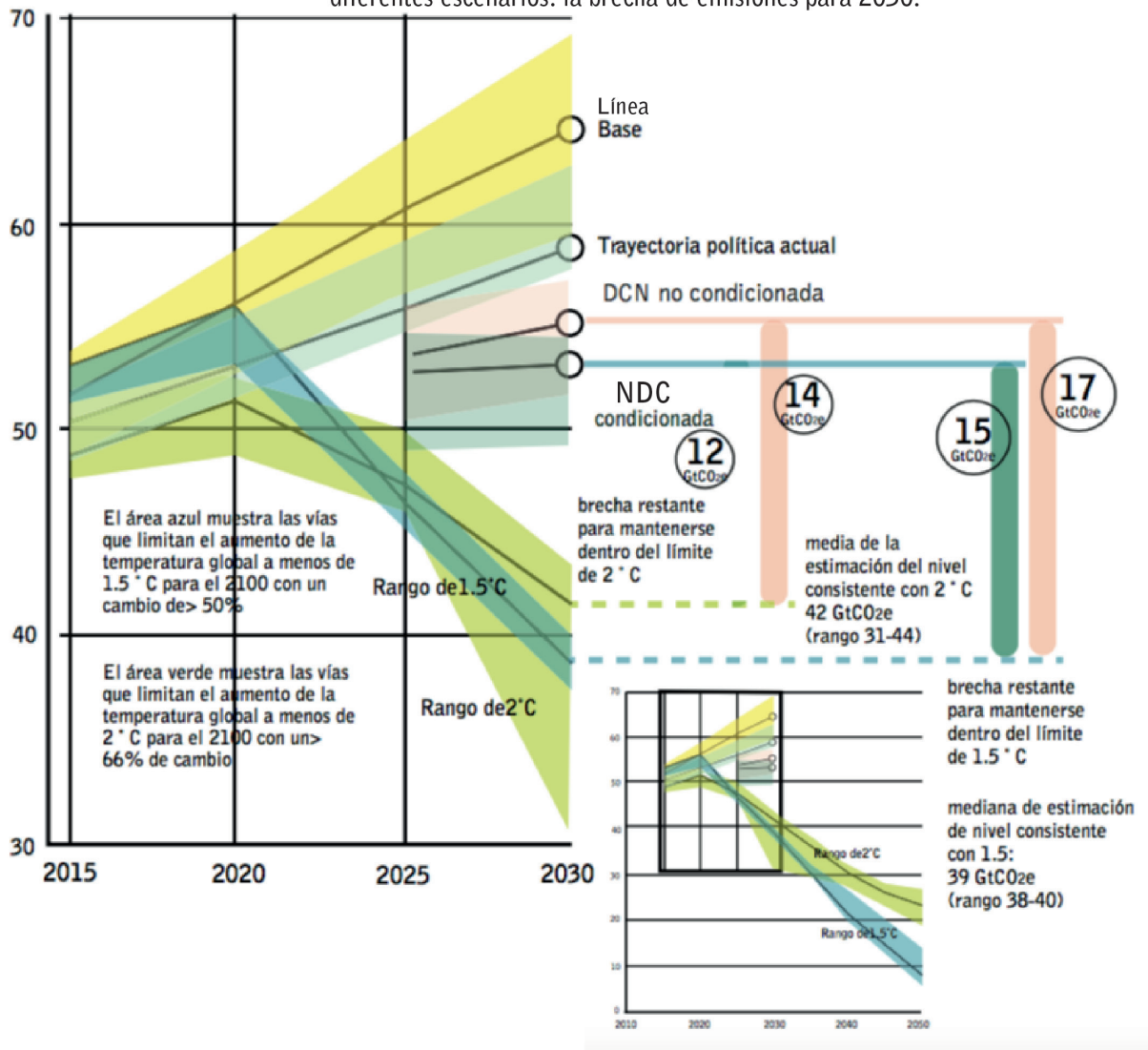
Es por ello que, además de buscar aumentar el nivel de ambición de las NDC por las Partes del AP, resulta indispensable la suma de otros actores no estatales con el potencial de incrementar los compromisos de reducción de emisiones o sumar esfuerzos a los objetivos en materia de adaptación. Por ello, la decisión de los Estados de aprobar el AP en 2015, reconoce la importancia de "mantener y promover la cooperación regional e internacional con el fin de movilizar una acción más vigorosa y ambiciosa para hacer frente al clima, por todas las Partes y por los interesados que no son Partes, incluidos la sociedad civil, el sector privado, las instituciones financieras, las ciudades y otras autoridades subnacionales, las comunidades locales y los pueblos indígenas".<sup>27</sup>

<sup>25</sup> Banco Mundial, Aprovechar el impulso del Acuerdo de París para promover la fijación del precio del carbono, abril 2016. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/04/15/carbon-pricing-building-on-the-momentum-of-the-paris-agreement>. <sup>26</sup> UNEP, op.cit., p. 16.

<sup>27</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Decisión 1 de la Vigésima Primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, París, Francia, 2015.

Por lo tanto, invita a otros actores a incrementar sus esfuerzos y apoyar las medidas destinadas a reducir las emisiones y/o a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático, y a que den a conocer esos esfuerzos a través de la plataforma de la Zona de los Actores No Estatales para la Acción Climática (NAZCA, por sus siglas en inglés). También, es importante reconocer que en la actualidad, el 80% de las decisiones de acción climática son tomadas por actores no estatales, mismos que desde hace años han creado diversas coaliciones o iniciativas para hacer frente al reto colectivo del cambio climático.<sup>28</sup>

Figura 19. Emisiones globales de GEI bajo diferentes escenarios: la brecha de emisiones para 2030.



Fuente: UNEP, The Emissions Gap Report 2016, Nairobi, 2016, p. 15.

<sup>28</sup> Organización de las Naciones Unidas, Civil Society Vital to Drive Momentum on Paris Agreement Targets, 9 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2016/11/civil-society-vital-to-drive-momentum-on-paris-agreement-targets/>.

### 5.4.1 Gobiernos subnacionales

Las Entidades Federativas y los municipios tienen un amplio potencial para fortalecer la NDC de México y aumentar su nivel de ambición, especialmente, para identificar posibles áreas de oportunidad que permitan incrementar los compromisos, por lo menos, cada cinco años, como lo señala el AP. De acuerdo con la LGCC y su distribución de competencias, los tres órdenes de gobierno juegan un rol indispensable en el diseño y ejecución de la PNCC y los compromisos internacionales. De esta forma, los gobiernos subnacionales deben formular, conducir y evaluar su política estatal y municipal en la materia, en concordancia con la política nacional y sus instrumentos de planeación, implementando acciones de mitigación y adaptación con la participación corresponsable de la sociedad.<sup>29</sup>

De acuerdo con los artículos 8 y 9 de la LGCC, las Entidades Federativas y los municipios tienen las siguientes atribuciones:

Figura 20. Atribuciones de los gobiernos subnacionales la LGCC.

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>INSTRUMENTAR</b><br>acciones de mitigación y adaptación.                         | <b>ELABORAR</b><br>Instrumentar su programa de cambio climático con participación social.   | <b>FORMULAR</b><br>Su política estatal y municipal de cambio climático, en concordancia con la política nacional. |
| <b>PROMOVER</b><br>El fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales. | <b>ELABORAR</b><br>Publicar y Actualizar su inventario de emisiones y atlas de riesgo, colaborar, Publicar y Actualizar su inventario de emisiones y atlas de riesgo. | <b>GESTIONAR</b><br>Administrar recursos para implementar acciones de cambio climático.                           |

Fuente: Elaboración propia con información del Congreso de la Unión, Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, última reforma el 1º de junio de 2016.

Los estados y municipios son, en última instancia, los responsables de la elaboración e implementación de políticas públicas con el mayor potencial de impacto. Por ejemplo, mediante las autorizaciones de uso y cambio de suelo, el monitoreo y verificación en campo, el control de emisiones de fuentes fijas y móviles de su competencia, la ejecución de programas integrales de transporte, entre otras. Asimismo, pueden servir como laboratorio de innovación de políticas y son un eslabón en la integración vertical de las políticas climáticas.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> Congreso de la Unión, Ley General de Cambio Climático, op. cit.

<sup>30</sup> Rafael Martínez Blanco, "Contribuciones estatales al NDC: implicaciones", Taller: Fortalecimiento de capacidades subnacionales y sus aportaciones a la CND, México, 6 de octubre de 2017.

Figura 21. Competencias estatales y municipales asociadas al cambio climático.

|  |   |
|--|---|
| <p><b>USO DE ENERGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alumbrado público.</li> <li>- Bombeo de agua.</li> <li>- Electrificación rural.</li> </ul>   | <p><b>GENERACIÓN DE ENERGÍA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de alto potencial renovable.</li> <li>- Abastecimiento con fuentes renovables.</li> <li>- Permisos para actividades.</li> </ul>  |
| <p><b>TRANSPORTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de transporte público bajo en emisiones.</li> <li>- Verificación vehicular.</li> <li>- Andadores y movilidad no motorizada.</li> </ul>   | <p><b>ECOSISTEMAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo forestal comunitario sustentable.</li> <li>- Ordenamientos comunitarios.</li> <li>- Ecológicos y programas de manejo de cuencas.</li> </ul>   |
| <p><b>ASENTAMIENTOS HUMANOS Y VIVIENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustitución de electrodomésticos y ecotecnias.</li> <li>- Códigos y materiales de construcción eficientes.</li> <li>- Ordenamiento territorial.</li> <li>- Atlas de vulnerabilidad.</li> <li>- Reubicación de poblaciones en riesgo y uso de suelo.</li> </ul> | <p><b>RESIDUOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de residuos sólidos municipales.</li> <li>- Disposición.</li> <li>- Reciclaje de residuos.</li> <li>- Tratamiento de aguas residuales.</li> <li>- Riego con aguas tratadas.</li> </ul> |

Fuente: Juan Carlos Arredondo Brun, "Contribuciones estatales al NDC: implicaciones", Taller: Aportaciones del nivel subnacional a la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), SEMARNAT, México, 24 de agosto de 2017.

En la práctica, las políticas estatales y municipales se delinear por medio de la creación de diversos instrumentos. En primer instancia, los marcos legales establecen disposiciones y lineamientos a los cuales tendrán que apegarse los instrumentos de planeación a mediano y corto plazo, asumiendo el contexto particular de cada entidad y señalando las prioridades en cuanto a medidas de mitigación y adaptación, sirviendo como marco general para delimitar el resto de los instrumentos necesarios para el diseño de políticas públicas, como son la estructuras y arreglos institucionales, los instrumentos de planeación y programáticos, económicos, de diagnóstico e información, de participación, de evaluación y vigilancia, sensibilización y comunicación, necesarios para la efectiva implementación de la PNCC. Hasta la fecha, 20 estados cuentan con una ley de cambio climático; 27 cuentan con arreglos institucionales en la materia, sobre todo, la creación de comisiones intersecretariales; alrededor de 20 cuentan con un programa de cambio climático, pese a que algunos de ellos han perdido vigencia al tratarse de administraciones pasadas, y menos de la mitad de los mismos contienen medidas con metas cuantificadas de reducción de emisiones.<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Ana Karen Mendivil Valenzuela, La Política Nacional de Cambio Climático en México: De las negociaciones internacionales hasta su implementación en los gobiernos estatales y municipales, Tesis para obtener el grado de Especialista en Derecho Ambiental, Facultad de Derecho, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2017.

Con base en lo anterior, los estados y municipios necesitan el apoyo de la Federación en el desarrollo de instrumentos que les permitan implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, por ejemplo, creando marcos legales homologados con los compromisos nacionales y el AP, o bien, con la alineación de los elementos y metodologías técnicas para el desarrollo de sus instrumentos de diagnóstico e información. En materia institucional, es necesario fortalecer el funcionamiento del SINACC e incrementar la colaboración y comunicación entre los tres órdenes de gobierno, así como fortalecer la operación y coordinación entre las dependencias que integran las comisiones intersecretariales a nivel estatal, creando una gobernanza insitucional fuerte y con liderazgo en la materia, con capacidades técnicas, financieras y humanas para posicionar el cambio climático en la agenda pública.

También, es indispensable que los gobiernos cuenten con instrumentos de planeación que, con base en diagnósticos locales, como inventarios de emisiones, escenarios de cambio climático y atlas de vulnerabilidad y riesgo, identifiquen las estrategias, políticas y objetivos a largo plazo, prioricen acciones de mitigación y adaptación con metas cuantificadas e implementen sistemas de seguimiento de sus impactos por medio de la medición, reporte y verificación, o bien, de monitoreo y evaluación de las medidas. Asimismo, deben contar con recursos para la implementación de dichas medidas, ya sea por medio de su presupuesto público, o de vehículos financieros como fondos ambientales y/o de cambio climático, o por la identificación de posibles fuentes de financiamiento locales, federales, internacionales o privadas.

Por ende, es indispensable el fortalecimiento de capacidades técnicas, financieras y humanas; el seguimiento a casos de liderazgo, el intercambio de experiencias y la difusión y fomento de buenas prácticas a lo largo del país.

Finalmente, los gobiernos subnacionales pueden unirse al liderazgo internacional por medio de su adhesión a iniciativas que buscan el incremento de la ambición de los gobiernos estatales y municipales, como la Alianza Under 2, que promueve compromisos de los gobiernos subnacionales para reducir las emisiones en un 85-95% o limitarse a 2 toneladas métricas de CO<sub>2</sub> per cápita para 20150; la Declaración del Autobus Limpio del C40; la Alianza de Ciudadades Carbono Neutral; la Iniciativa de Residuos Sólidos de Municipios, entre otros.

## **5.4.2 Sector privado**

Tras el AP, el sector privado tiene un papel esencial en su implementación. En primera instancia, las empresas y la industria tienen el potencial de cerrar la brecha entre los compromisos presentados por los Estados y las reducciones necesarias para cumplir con la meta de los 2°C. Esto representa a su vez un área de oportunidad para las empresas, al poder reducir sus costos de producción, explorar nuevos mercados por medio de la certificación de sus productos y servicios y acceder, incluso, a fuentes de financiamiento adicionales con enfoque de cambio climático.



Asimismo, el sector privado debe tener una responsabilidad corporativa en la materia, transformando sus modelos de negocio y reasignando el capital en la transición hacia una economía menos intensiva en carbono, por ejemplo mediante el uso de tecnologías más eficientes y el cese a las inversiones en procesos contaminantes. Algunas formas en las que el sector puede involucrarse en la acción climática son:

Tabla 11. Acciones climáticas del sector empresarial.

| Acción cooperativa  | Acción individual   | Acción en políticas públicas  |
|---|---|---|
| Se refiere a alianzas conjuntas o iniciativas de cooperación. Pueden trabajar en áreas temáticas, como agricultura, bosques, ciudades, financiamiento privado, transporte, energías renovables, innovación, acceso a energía y eficiencia energética, resiliencia, construcción y contaminantes climáticos de vida corta. | Se refiere a señalar metas individuales. La transformación a larga escala sólo sucederá si las empresas integran de manera sistemática la acción climática a la creación de estrategias y procesos de toma de decisiones de financiamiento. Estos compromisos deben de ser anunciados públicamente y seguidos por medio de procesos de reporte. | Para impulsar a los Estados a aumentar sus compromisos y la ambición de sus decisiones, es indispensable que las empresas impulsen a los gobiernos de los lugares donde operan a desarrollar políticas públicas de mitigación y adaptación. |

Fuente: UNFCCC, Business engagement with the COP21 and the action agenda, Alemania, diciembre 2015.

Actualmente, a nivel internacional, 2,138 compañías, que representan \$32.5 billones de dólares han sumado acciones climáticas por medio de NAZCA. Cerca de 200 se han comprometido a establecer compromisos de reducción de emisiones basados en la ciencia.<sup>32</sup> En el caso de México, se encuentran registrados compromisos por cuatro empresas, que consisten en el establecimiento de un precio internacional al carbono, la mejora de la eficiencia energética, metas de cero deforestación y energías renovables.<sup>33</sup>

Asimismo, existen diversas alianzas de cooperación internacional a las que las empresas pueden unirse con el fin de participar en la implementación del AP en México, entre las que destacan: la adopción de metas de reducción de emisiones basadas en la ciencia; la iniciativa de sustentabilidad del cemento; alianza de reducción de metano en el sector gas y petróleo; la Alianza Empresarial sobre Agua y Clima; la iniciativa Caring for Climate; la campaña de 100% Energías Renovables para 2050; la Iniciativa Global de Edificación y Construcción; la iniciativa de involucramiento corporativo en la política climática; entre otras.<sup>34</sup>

<sup>32</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change, NAZCA. Tracking Climate Action, 2017. Disponible en: <http://climateaction.unfccc.int/>.

<sup>33</sup> Idem.

<sup>34</sup> Idem.

### 5.4.3 Instituciones financieras

Las instituciones financieras juegan un rol crucial en la ejecución del AP y las NDC, ya que el cumplimiento de los compromisos nacionales, especialmente en los países en desarrollo, requieren de importantes cantidades de recursos. En la medida en la que el cambio climático se incorpore como un enfoque transversal de todas las operaciones de las instituciones financieras internacionales, podrá acelerarse la transformación de la economía global hacia una baja en emisiones y resiliente al clima.

En este sentido, es necesario que las instituciones financieras promuevan inversiones climáticas inteligentes. Ello implica cesar las inversiones en proyectos que contribuyen o exacerbaban el cambio climático, como aquellos en la industria de los combustibles fósiles o los que promueven falsas soluciones al fenómeno. Asimismo, es importante que se incluyan los riesgos climáticos, como los sociales y en materia de derechos humanos, que se encuentran estrechamente vinculados, en la evaluación de los proyectos a incorporarse en el portafolio de inversiones.

De la misma forma, es urgente incrementar las inversiones en materia de adaptación, ya que existen diversos proyectos atractivos en los sectores con mayor vulnerabilidad, como la agricultura, la seguridad alimentaria, la gestión de los recursos hídricos y la prevención de desastres.

Finalmente, es indispensable contar con normas de transparencia y rendición de cuentas que permitan una máxima publicidad de las operaciones de las instituciones financieras para los clientes y los principales actores involucrados. Ello implica dar seguimiento a todas las inversiones de cambio climático en la institución y la evaluación de su desempeño, así como la difusión de sus resultados.

### 5.4.4 Organizaciones de la sociedad civil

Las organizaciones de la sociedad civil u organizaciones no gubernamentales (ONG) juegan un rol esencial en la implementación del AP. En primera instancia, las mismas sirven como el vínculo entre los gobiernos o las instituciones internacionales y las comunidades o la sociedad en general. Éstas facilitan la participación, el intercambio de conocimientos o experiencias y la implementación de proyectos de acuerdo con las necesidades locales. El cumplimiento de las NDC requiere de enfoques locales, donde sea posible identificar las mejores medidas o acciones en materia de cambio climático. Justo su vinculación directa con las comunidades, permite el intercambio de información con los tomadores de decisiones acerca de las realidades y necesidades específicas en la materia.

Relacionado con lo anterior, las ONG deben vigilar que las políticas de mitigación y adaptación implementadas realmente generen beneficios que atiendan las necesidades de las comunidades y, sobre todo, que estas medidas no vulneren sus derechos y no transfieran los costos de su implementación a la población que se encuentra en condiciones de pobreza y aumente su marginalización, por ejemplo, por el aumento de precios, el desarrollo de tecnologías o la presión sobre los territorios. Por ende, también se deben promover políticas diferenciadas para la población, grupos o sectores más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático.

En general, las comunidades locales y los grupos más vulnerables suelen ser aquéllos cuya voz queda fuera de las negociaciones climáticas. Las organizaciones de la sociedad civil tienen la corresponsabilidad de llevar sus preocupaciones a la mesa, ya que serán los principales actores involucrados en la implementación de acciones locales de mitigación y adaptación para la implementación del AP.

Otro de sus vínculos con la sociedad es el de la sensibilización y concientización en materia de cambio climático. Las organizaciones tienen la corresponsabilidad de compartir información reciente, oportuna y verídica sobre los efectos que los patrones actuales de consumo y producción tienen en la emisión de GEI y en aumentar la vulnerabilidad y los riesgos climáticos, tanto a los ciudadanos como al sector empresarial, con el fin de promover la toma de decisiones que permitan que estos actores transformen sus hábitos hacia otros más sustentables e incluso se involucren en la ejecución de acciones ciudadanas.

Las ONG tienen también un papel importante en generar presión y asegurar la rendición de cuentas de los tomadores de decisiones y asegurar la transparencia en cuanto a políticas públicas de cambio climático. Entre sus principales tareas se encuentra la incidencia para aumentar la ambición de los compromisos y metas en materia de mitigación y adaptación; la promoción y exigencia de marcos legales, políticas públicas y rutas de implementación en el tema.

Las organizaciones también pueden aumentar su involucramiento con otros actores nacionales e internacionales, con el fin de catalizar los esfuerzos y fortalecer la acción climática, promoviendo mayor participación en el diseño, planeación, ejecución, seguimiento, evaluación y verificación de las políticas y medidas. Por ejemplo, las ONG pueden colaborar de manera estrecha con los medios de comunicación, con el fin de difundir datos e información sobre las causas y efectos del cambio climático, los resultados de las negociaciones climáticas, la implementación de políticas públicas nacionales y sus avances o resultados.

Finalmente, las ONG deben incluir al cambio climático como un tema transversal en sus proyectos a desarrollar, e implementar acciones de fortalecimiento de capacidades y difusión de mejores prácticas o casos de éxito con el fin de promover su replicabilidad e ir generando cambios en todos los órdenes de gobierno y las esferas de la sociedad.

## **5.5 Retos de las medidas de mitigación de la CND**

### **5.5.1 Sector eléctrico**

Los instrumentos de planeación, tanto en materia ambiental y climática, como del sector energético, han señalado diversas metas para la transición energética en México:

Tabla 12. Metas de generación de energía limpia en México.

| 2018 | 2021 | 2024 | 2035 | 2050 |
|------|------|------|------|------|
| 25%  | 30%  | 35%  | 40%  | 50%  |

Fuente: Ley General de Cambio Climático, 2012; Artículo Tercero Transitorio de la Ley de Transición Energética, 2015; Programa Especial de la Transición Energética 2017-2018, 2017; Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40, 2013; Estrategia Nacional de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios, 2016.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2017-2031, la generación de energía eléctrica por tipo de tecnología en 2016 consistió en 79.7% cubierto por fuentes convencionales, dependientes de combustibles fósiles, y 20.3% de energías limpias. Al respecto, es indispensable señalar que, el porcentaje de energías limpias, de acuerdo con su definición señalada en la Ley de la Industria Eléctrica, incluye energías renovables, como la hidroeléctrica, la eólica, la geotérmica, la solar, la bioenergía, y la generación distribuida; así como la energía nuclear y la cogeneración eficiente. Al respecto, sólo el 15.4% de la electricidad provino de energías renovables, incluyendo grande hidroeléctricas, que representan el 79.6% de la capacidad instalada del país.<sup>35</sup> Incluso, la participación de las energías renovables en la matriz energética permanece por debajo del promedio del G20.<sup>36</sup>

Para 2030, el Programa indica que se alcanzará un 46% de energías limpias en la generación del Sistema Eléctrico Nacional, superando la meta de 43% señalada en la NDC. De este porcentaje, 15% corresponde a eólica, 3% a solar, 3% a bioenergía y 3% a geotermia. No obstante, 8% corresponde a energía nuclear y 5% a cogeneración eficiente.<sup>37</sup> Asimismo, aproximadamente 7% corresponde a la generación por grandes hidroeléctricas, mismas que en realidad contribuyen con el 1.3% de las emisiones globales, debido a su construcción, operación y a las emisiones de metano provenientes de las grandes cantidades de material orgánico en descomposición retenido en los embalses inundados.<sup>38</sup> Asimismo, el 45% de la matriz eléctrica dependerá del ciclo combinado y otro 10% de otros combustibles fósiles, lo que mantiene la dependencia de combustibles fósiles en más de la mitad de la energía del Sistema.

<sup>35</sup> Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2017-2031, SENER, México, 2016, p. 38.

<sup>36</sup> Climate Transparency, Brown to Green: The G20 Transition to a Low Carbon Economy, Alemania, 2017, p. 13.

<sup>37</sup> Secretaría de Energía, op. cit., p. 84.

<sup>38</sup> Bridget R. Deemer et al., "Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: A New Global Synthesis", BioScience, vol. 66, núm. 11, noviembre 2016, p. 949.

Actualmente, en las prospectivas para el sector eléctrico, se consigna un déficit de la mitigación de aproximadamente 20 MtCO<sub>2e</sub>, en relación con las cifras señaladas por el sector ambiental para 2030.<sup>39</sup> En este sentido, resulta indispensable que México aproveche su gran riqueza natural y el amplio potencial que tiene para generar energía por medio de fuentes verdaderamente limpias y sustentables, tanto en aspectos ambientales como sociales, que ya se encuentran disponibles a bajo costo y son actualmente más competitivas que los combustibles fósiles a nivel mundial. Por ejemplo, se espera que los precios de la energía eólica y solar bajen en un 41% y 60% para 2040, respectivamente, lo que las vuelve las tecnologías más baratas para producir electricidad en las décadas de 2020 y 2030.<sup>40</sup>

Así, pese a que las medidas propuestas por la NDC resultan necesarias y se encuentran en la ruta correcta, aún son insuficientes para cumplir con los compromisos del sector y garantizar una transición energética sustentable. También es importante incluir las estimaciones de otras medidas que pueden contribuir a la reducción de emisiones y prioritariamente, compromisos de eficiencia energética en generación, distribución y consumo y gestión de la demanda de electricidad. También, medidas referentes a inversión en redes inteligentes, apoyo a la generación distribuida, desarrollo de almacenamiento de energía, y disminución de pérdidas no técnicas. Al respecto, la Administración Pública debe liderar con el ejemplo y promover acciones de transición energética y eficiencia energética en sus instalaciones y obras públicas.

Entre las necesidades prioritarias, destacan como urgente que los proyectos se desarrollen en un marco de pleno respeto a los Derechos Humanos, ya que diversos proyectos desarrollados en México han sido implementados, tanto por empresas como por el Estado, violando los derechos fundamentales, sobre todo de comunidades indígenas, y causando conflictos socio-ambientales por el despojo de tierra y territorio, polarización social, impactos negativos en usos y costumbres, impactos ambientales, falta de acceso a información, participación, consulta y consentimiento, ausencia de beneficios compartidos y, en algunas ocasiones, ataques a defensores de derechos humanos. Por ello, estos proyectos deben ser diseñados y desarrollados en conjunto con comunidades locales, indígenas y líderes en la toma de decisiones, además de garantizar el reparto de beneficios a la comunidad. Ello aplica especialmente en el despliegue de alternativas energéticas en comunidades remotas, ya que en México aún no se garantiza el acceso universal a la energía, lo que resulta necesario para una transición energética sostenible y a largo plazo que promueva la inclusión social y la erradicación de la pobreza.

También destacan como retos el fortalecimiento de capacidades, tanto técnicas, humanas y financieras para la implementación de proyectos sustentables; un marco legal claro para los promoventes y las comunidades, reduciendo las incertidumbres y riesgos para todos los actores; la democratización en el acceso a la energía y a los beneficios del sector; la modernización del Sistema Eléctrico Nacional; el financiamiento para el uso y desarrollo de mejores y más limpias tecnologías; la inversión en desarrollo de tecnologías de almacenamiento para las energías renovables intermitentes; la difusión de los beneficios de las energías renovables y su apoyo a la productividad y competitividad nacional; la potencialización del adecuado desarrollo del mercado de Certificados de Energía Limpia (CEL) en 2018; y la búsqueda de fuentes de recursos con tasas de interés preferenciales y esquemas adecuados de financiamiento.

<sup>39</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Relatoría del Diálogo Público-Privado sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND) del Sector Generación de Electricidad, INECC, México, agosto 2016.

<sup>40</sup> Bloomberg New Energy Finance, New Energy Outlook 2016, 2016. Disponible en: <https://www.bnef.com/dataview/new-energy-outlook-2016/index.html>.

Finalmente, promover una política impositiva preferencial o, por lo menos, un piso parejo de oportunidades para las energías renovables a nivel doméstico, por medio de la eliminación de las subvenciones a los combustibles fósiles. Es decir, deben retirarse los recursos públicos a los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, en tanto se busca atender los principales retos para la expansión de las energías renovables, tales como su intermitencia, su almacenamiento y la interconexión de las redes.

## 5.5.2 Transporte

El sector transporte es el mayor emisor de GEI en México. Las fuentes son los vehículos automotores, ferrocarriles, embarcaciones y aviones, mismos que se abastecen energéticamente por derivados del petróleo en un 99%, representando el 46% del consumo energético total nacional. Al respecto, el 92% de dicho consumo corresponde al autotransporte, compuesto por vehículos automotores a gasolina y diésel, que representa el 88% de las emisiones del sector transporte.<sup>41</sup>

Existen múltiples factores que han llevado a la alta contribución del sector al cambio climático. Uno de ellos es el aumento de la flota vehicular. Desde inicios del siglo, ha crecido a una tasa de 6% anual, pasando de un total de 15 millones de vehículos en 2000 a 37 millones en 2015. Ello se debe, sobre todo, al aumento de los vehículos privados (individual, de pasajeros y de carga), creciendo a más del doble en el periodo mencionado, debido a las facilidades financieras para adquirir nuevas unidades.<sup>42</sup>

La creciente urbanización, con una ineficiente planeación en infraestructura y movilidad, ha generado ciudades dispersas que impulsan el aumento de la tasa de viajes motorizados y dificultan el uso de otros medios de transporte, causando también el tráfico inducido, vinculado con el aumento a la inversión de construcción de vialidades. Aunado a la ausencia de un transporte público eficiente, seguro, accesible, competitivo y de calidad, que actualmente brinda servicios con operaciones dispersas y unidades obsoletas y de bajo rendimiento, o a la falta de opciones de movilidad intermodal, se proyecta un aumento de los impactos negativos en la economía, el medio ambiente la sociedad.

Por ello, es indispensable que se tomen las medidas necesarias para revertir las tendencias actuales: la actualización de las normas del sector; la eficiencia en el consumo energético; la reversión de los subsidios a los combustibles fósiles; la mejora del transporte público; la promoción del transporte intermodal y no motorizado; la planeación urbana; mecanismos financieros para la renovación de la flota vehicular tendientes a las unidades híbridas y eléctricas; requerimientos de mejora tecnológica; el involucramiento de la industria automotriz en el cumplimiento de las metas y objetivos ambientales; todo lo anterior, acompañado de la corresponsabilidad ciudadana.

<sup>41</sup> Secretaría de Energía, Balance Nacional de Energía 2015, SENER, México, 2014.

<sup>42</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Vehículos de motor registrados en circulación, INEGI, México, 2015.

Al respecto, las medidas propuestas para la NDC no condicionada contribuyen a la consecución de las metas de reducción de emisiones, mas son insuficientes para promover un desarrollo orientado al transporte y la movilidad urbana integral, equitativa, incluyente y sustentable. Es indispensable que la planeación urbana, señalada como una acción no condicionada, genere una estrategia coordinada con la planeación del desarrollo económico, incluyendo a la movilidad como eje del desarrollo urbano.

Entre las medidas actuales, es indispensable que el cambio modal del autotransporte al ferrocarril, sobre todo en transporte de carga, acelere su tasa de sustitución para 2030, ya que ha probado tener una eficiencia energética cuatro veces mayor a la del transporte carretero, con un impacto ambiental cinco veces menor por tonelada de carga. Por ello, se requiere aumentar y fortalecer la infraestructura ferroviaria y mejorar sus tarifas. También, es recomendable aumentar la ambición de la NDC y plantear la meta de prohibir la venta de vehículos a gasolina y diésel a largo plazo y promover el uso de unidades eléctricas en el transporte público.

En materia de autotransporte, es indispensable que la industria automotriz mejore sus procesos productivos, sobre todo en materia de eficiencia energética, y facilite la entrada de las tecnologías de última generación al mercado nacional. El sector automotriz representa el 3% del PIB nacional y casi el 18% del PIB manufacturero mexicano, por lo que tiene un gran peso en la toma de decisiones nacionales y, por ende, la corresponsabilidad de contribuir al cumplimiento de las metas ambientales.

Como medidas adicionales que deben promoverse, con el fin de generar una estrategia integral de la movilidad, están la actualización de la norma de calidad de combustibles para garantizar el acceso a mejores y más limpios combustibles a nivel nacional, así como de las normas de emisiones de vehículos ligeros y pesados (NOM 042 y NOM 044), que aunque son referentes a las emisiones en materia de calidad del aire, contribuirían a mejorar las tecnologías usadas por las unidades de combustión interna y contribuir al cumplimiento de las metas de carbono negro; la creación de normas que regulen las emisiones de las motocicletas; el impulso e incentivos a los esquemas de chatarrización; la aceleración en eliminar los subsidios a los combustibles fósiles; la aprobación de incentivos fiscales para la adquisición de unidades híbridas y eléctricas.

Por su parte, deben promoverse incentivos para que los transportistas puedan adquirir y operar unidades más eficientes, como se ha promovido por los programas de eficiencia y transporte limpio. Asimismo, éstos deben transitar hacia un modelo de negocios sostenible para la renovación de la flota y la administración de los recursos recaudados.

De la misma forma, pese a que su rol en el sector sea mínimo comparado con el autotransporte, es necesario orientar a otros subsectores del transporte a un crecimiento bajo en emisiones; por ejemplo, por medio del establecimiento de norma de emisiones para fuentes móviles no carreteras, es decir, maquinaria agrícola y de construcción. Por ello, deben regularse también las emisiones de la aviación, que representa el 2% de las emisiones globales, y cuyas mejoras en eficiencia energética se ven contrarrestadas por el aumento del tráfico aéreo.

En línea con las medidas adoptadas en 2016 por la Organización de Aviación Civil Internacional para controlar sus emisiones de CO<sub>2</sub>, deben buscarse mejoras operativas y tecnológicas de los aviones y aumentar el rendimiento en la gestión del tráfico aéreo.<sup>45</sup> No obstante, una medida internacional ha sido la promoción de combustibles alternos. Al respecto, es necesario promover el uso de motores eléctricos o híbridos y, en caso de usar biocombustibles, garantizar que dichos proyectos agrícolas no generan mayor presión sobre los territorios y, en su caso, la seguridad alimentaria a nivel nacional.

En el caso de las embarcaciones, el Convenio de la Organización Marítima Internacional sobre la Prevención de la Contaminación (MARPOL) adoptó reglas sobre contaminación atmosférica y eficiencia energética de las embarcaciones, promoviendo la creación de zonas de control de emisiones y obligando a la adopción de planes de gestión de eficiencia energética, medidas que pueden buscarse implementar en México para reducir las emisiones del subsector.<sup>46</sup>

También es importante vincular las agendas de cambio climático y calidad del aire en el sector, como se ha buscado con la reducción tanto de GEI como de CN. Al respecto, deben promoverse medidas que tengan impactos positivos tanto en la reducción de emisiones de GEI como de contaminantes criterio, generando cobeneficios en materia de competitividad, medio ambiente y salud pública. Y finalmente, resultan urgentes las políticas públicas que visibilicen el papel corresponsable del ciudadano en la materia, al dar a conocer los impactos derivados de sus decisiones de movilidad e impulsándolos a hacer uso del transporte intermodal.

### **5.5.3 Industrial**

En el sector industrial existen grandes áreas de oportunidad para realizar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, que además de contribuir al alcance de los compromisos nacionales e internacionales, favorecen la transformación de la industria nacional hacia una con mejores prácticas de producción y consumo, creando oportunidades de negocio y de innovación y desarrollo tecnológico, aumentando los empleos sustentables, su productividad y el crecimiento económico del país.

El sector puede impulsar liderazgo en la materia por medio de la sustitución de tecnologías; la implementación de procesos productivos más eficientes y de menor intensidad en carbono; la aplicación de normas, estándares o prácticas sustentables; la certificación de sus productos, y cambios a lo largo de su cadena de valor y en sus consumidores finales.<sup>47</sup> Estos cambios pueden generar economías a escala y aumentar la competitividad nacional, aumentando los empleos y el desarrollo tecnológico.

<sup>45</sup> Organización de Aviación Civil Internacional, Se alcanza acuerdo histórico para mitigar las emisiones procedentes de la aviación internacional, Montreal, 6 de octubre de 2016.

<sup>46</sup> Organización Marítima Internacional, Transporte marítimo bajo en carbono y control de la contaminación, 2017.

<sup>47</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primer Reporte Bianual..., op. cit., p. 198.



De hecho, de acuerdo con un estudio del Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, el sector tiene un vínculo directo con un tercio de las emisiones nacionales, debido a la generación y consumo de energía, las emisiones de los procesos industriales y las relacionadas con el transporte de bienes y mercancías. Al respecto, identifica un potencial de mitigación anual de 40 MtCO<sub>2</sub>e, por medio de proyectos de cogeneración eficiente, energías renovables, eficiencia energética, y otras medidas como sustitución de combustibles en el transporte e industria, cambio modal en transporte, cogeneración en ingenios azucareros y plantaciones comerciales sustentables.<sup>48</sup>

Por ende, se vuelve indispensable que, entre otras cosas, la eficiencia energética pase a ser una medida no condicionada para el sector. Por un lado, la transición energética por medio del uso de energías renovables resulta indispensable en la industria, mas primero es necesario reducir el consumo de energía en las actividades que más la necesitan, implementando procesos más eficientes y productivos por medio de acciones más costo-efectivas en términos económicos y ambientales. Asimismo, es importante incluir metas en materia de generación distribuida por medio de energías renovables en la industria, lo que sería aprovechar uno de los beneficios generados por la apertura del sector energético.

Además de la sustitución de combustibles por gas natural, es posible usar residuos con potencial energético y biomasa. También, es indispensable que se eliminen los subsidios a los combustibles fósiles y se mejore la norma sobre calidad de combustibles, lo que a su vez contribuye a la reducción de carbono negro. Por otro lado, la industria debe promover esquemas de economía circular y promover prácticas de consumo sustentable por medio de los consumidores de sus productos.

Entre los mayores retos de la industria está el del acceso a fuentes de financiamiento para asumir los costos de la implementación de todas esas medidas, por lo que se requieren estímulos fiscales para promover la innovación y el desarrollo tecnológico. Asimismo, es indispensable contar con el apoyo gubernamental en materia de la regulación del dumping ambiental, con el fin de poder posicionar en el mercado los productos nacionales elaborados por prácticas productivas sustentables.

Entre sus áreas de oportunidad se encuentran los beneficios económicos que obtendrían por el desarrollo adecuado del mercado de CEL y el establecimiento del mercado de carbono nacional.

## 5.5.4 Petróleo y gas

En México, el sector energético es de carácter estratégico, ya que sustenta en gran medida su desarrollo económico al ser un gran productor mundial de combustibles fósiles. La extracción de petróleo y gas, así como la generación de electricidad, representaron el 7.9% del PIB en 2013.<sup>49</sup> Asimismo, el 91% de la producción primaria de energía fue cubierta por combustibles fósiles en 2015<sup>50</sup>, lo que genera más del 80% de las emisiones nacionales.

<sup>48</sup> Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, WWF México, 8%+ Sector privado y crecimiento bajo en carbono en México, México, 2014.

<sup>49</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primer Informe Bianual..., op. cit.

<sup>50</sup> Secretaría de Energía, Balance Nacional de Energía 2015, SENER, México, 2016, p. 24.

Con la reforma energética, se prevé que la participación del sector privado en las actividades de exploración y explotación aumente la producción de hidrocarburos a un costo competitivo. Incluso, las perspectivas del sector energético muestran un aumento de la producción de petrolíferos y de la importación de gas natural para 2030.<sup>51</sup> No obstante, un estudio en 2015 reveló que sería necesario dejar por lo menos el 80% de las reservas de combustibles fósiles sin explotar con el fin de prevenir el cambio climático y alcanzar la meta propuesta de los 2°C.<sup>52</sup>

Por ende, la ambición del país debe reflejarse en el retiro de los recursos públicos a los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos, en tanto se busca fortalecer la cooperación para atender los principales retos para la expansión de las energías renovables, tales como su intermitencia, su almacenamiento y la interconexión de las redes. Ello también respaldaría el compromiso que México hizo al unirse a Misión Innovación, en donde se comprometió a duplicar sus inversiones en investigación y desarrollo de energías limpias.<sup>53</sup> Por ende, México debe orientar sus recursos públicos, incluyendo los obtenidos por medio del impuesto al carbono, hacia una transición energética sostenible, incluyente y equitativa.

En cuanto a la medida sobre las emisiones de metano, un gas 84 veces más potente que el CO<sub>2</sub>, es indispensable que México cumpla su compromiso incluido en el Plan de Acción de América del Norte sobre la Alianza del Clima, Energía Limpia y Ambiente, donde se compromete a reducir sus emisiones entre 40% y 45% en el sector petróleo y gas, alinéandose con lo señalado por la Coalición por el Clima y el Aire Limpio y la Alianza para la Reducción de Metano por Petróleo y Gas, además de la Iniciativa Global de Metano.<sup>54</sup>

También, lo anterior es indispensable debido al interés del gobierno federal de aumentar la participación del gas natural en la matriz energética nacional en el largo plazo, al ser el metano principal componente de este hidrocarburo. Por ende, el aumento de la producción nacional puede generar una mayor huella ambiental, lo que vuelve necesaria la regulación del tema. Al respecto, la reducción de las emisiones de metano cuesta menos de un centavo por 1,000 pies cúbicos de gas, lo que lo vuelve una medida costo-efectiva en el sector.<sup>55</sup>

Otra de las medidas propuestas es la captura y almacenamiento de carbono, lo que implica mayor inversión en investigación y desarrollo de estos sistemas. Esta medida se ha promocionado como "carbono negativo", ya que plantea remover los GEI y ser usado simultáneamente para la producción de petróleo o electricidad. Al respecto, es recomendable que prevalezca el principio precautorio frente a la incertidumbre generada por el uso de esta tecnología a nivel mundial, al menos hasta que se demuestren que no se generarán impactos negativos en el medio ambiente y la seguridad.

<sup>51</sup> Secretaría de Energía, Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2016-2030, SENER, México, 2016. Secretaría de Energía, Prospectiva de gas natural 2016-2030, SENER, México, 2016.

<sup>52</sup> Christophe McGlade, Paul Ekins, "The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C", *Nature*, núm. 517, 7 de enero 2015, pp. 187-190.

<sup>53</sup> Mission Innovation, *The goal*, 2017. Disponible en línea en: <http://mission-innovation.net/the-goal/>.

<sup>54</sup> Gobierno de la República, Plan de Acción de América del Norte sobre la Alianza del Clima, Energía Limpia y Ambiente, Ottawa, Canadá, junio de 2016.

<sup>55</sup> Environmental Defense Fund, Centro Mario Molina, Análisis Económico de las Oportunidades de Reducción de Emisiones de Metano en la Industria Mexicana de Petróleo y Gas Natural, EDF, CMM, México, 2015.

Como medida adicional, sería importante aumentar la eficiencia energética del sector, especialmente con la entrada de productores privados y la adopción de tecnologías de punta y mejores prácticas internacionales. Incluso, se identificó que mejoras en eficiencia energética en Petróleos Mexicanos (Pemex), podrían tener un potencial de mitigación mayor a 11 MtCO<sub>2</sub>e anuales al 2020 y generar aumentos en la eficiencia operativa y térmica de sus operaciones.<sup>56</sup>

### 5.5.5 Residencial y comercial

De acuerdo con el INEGEI, las emisiones de estos sectores se derivan del consumo de energía, en específico, por el uso de gas LP, gas natural, leña y diésel, para satisfacer las necesidades de calentamiento de agua, iluminación, acondicionamiento térmico y cocción de alimentos. Por ende, el aumento de la eficiencia energética es indispensable para alcanzar reducciones en el sector. Ello puede darse mediante incentivos en la compra de aparatos eléctricos eficientes, por ejemplo, por medio del recibo de electricidad, esquemas gubernamentales y de la banca de desarrollo para la sustitución de tecnologías obsoletas con otras más eficientes y el impulso a esquemas de certificación de bienes de consumo.

Pese a que ya existen diversos programas de apoyo al sector comercial y residencial, sobre todo de la banca de desarrollo, es indispensable dar a conocer sus resultados y las diversas opciones de productos o ecotecnologías para los potenciales consumidores, así como generar esquemas de apoyo o tasas preferenciales para personas de bajos y medianos recursos. Al respecto, sería de utilidad la certificación de equipos existentes en materia de rendimiento y sustentabilidad, con el fin de permitir al usuario comparar las tecnologías de diversos fabricantes.

Una posible medida adicional para la NDC pudiera ser la mejora de las viviendas, tanto existentes como para las nuevas edificaciones. En el primer caso, es necesario aumentar los esquemas de financiamiento para mejorar las viviendas existentes. En el último caso, mediante normas más rigurosas para su construcción, no sólo en materia de eficiencia energética y uso de ecotecnias, sino en resiliencia y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y sus efectos adversos.

En las viviendas, además de los esquemas ahorradores de agua, es indispensable implementar políticas que busquen reducir su consumo y concientizar a la población sobre el uso responsable de los recursos hídricos, por ejemplo, mediante la financiación de programas de captura de agua pluvial.

En el sector comercial, pueden mejorarse las estrategias de iluminación y de distribución de mercancías, así como generar sinergias con medidas de otros sectores o problemas ambientales, por ejemplo, el cambio de gases refrigerantes que también generar afectaciones a la capa de ozono, o bien, eficiencia en el transporte u horario del personal, contribuyendo a la movilidad urbana sustentable.

---

<sup>56</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primer Informe Bienal..., op. cit., p. 195.

Finalmente, ya que en 2012, al menos 25 millones de mexicanos satisfacían total o parcialmente sus necesidades energéticas con leña<sup>57</sup>, la medida de uso de estufas eficientes o la sustitución de combustibles generarían cobeneficios en materia de salud pública, especialmente en comunidades rurales y de bajos recursos.

### 5.5.6 Residuos

México genera alrededor de 104 mil toneladas diarias de residuos, de las cuales el 73% termina en un relleno sanitario o en un tiradero a cielo abierto. En cuanto a residuos sólidos urbanos (RSU), estos consisten en residuos orgánicos (53%), residuos potencialmente aprovechables (28%) y no aprovechables (19%). No obstante, solo el 10% son reciclados anualmente, y de los 378 sitios de disposición final en el país, el 42% no están controlados, es decir, que generan severos impactos ambientales negativos. Su inadecuada disposición cuesta al país cerca del 0.35% del PIB por degradación ambiental, así como 0.16% del PIB en daños a la salud.<sup>58</sup>

De acuerdo con el INEGEI, el 63% de las emisiones del sector provienen de la disposición final de los RSU. Por lo anterior, una de las medidas adicionales debe de ser el compostaje, que puede aumentar la productividad de otros sectores, por ejemplo, del agrícola, o bien, el procesamiento de los residuos orgánicos para generar energía eléctrica.

Para hacer frente al problema, existen otras medidas que pueden aumentar el nivel de ambición del sector. Ejemplos de ello son el saneamiento de los rellenos sanitarios y sitios de disposición final y la instalación y mejora de las plantas de tratamiento de aguas residuales, mismas que contribuyen con el 30% de las emisiones del sector residuos.

Por lo anterior, es indispensable que las medidas de la NDC estén acompañadas de estrategias para promover una cultura de gestión de residuos entre los ciudadanos. Justo este sector tiene un potencial de crear cadenas productivas y empleos, al aplicar el criterio de valorización que promueve la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Por ende, se debe promover una transformación de los patrones de consumo por medio de la educación y concientización, con el fin de generar la costumbre de la separación, el reciclaje, el manejo apropiado y, como meta de largo plazo, una estrategia de basura cero por medio de los cambios culturales derivados de la obsolescencia percibida.

Así mismo, es necesaria la participación de la industria por medio de la implementación de estrategias de economía circular y la producción de bienes y productos sostenibles, eliminando la práctica de obsolescencia programada. También, por medio del aprovechamiento energético de los residuos generados por sus procesos industriales.

---

<sup>57</sup> Ibidem, p. 201.

<sup>58</sup> Cuauhtémoc Ochoa Hernández, Diálogo Público-Privado sobre los compromisos nacionalmente determinados (CND) de México: Sector residuos, SEMARNAT, México, 5 de octubre de 2016.

Por parte de otros actores, se debe mejorar la coordinación entre los tres niveles de gobierno y el fortalecimiento de capacidades de los gobiernos subnacionales, responsables de los RSU y los residuos de manejo especial; establecer sistemas tarifarios para la recolección y tratamiento de los residuos; conformar organismos operadores de gestión de residuos con participación ciudadana y generar esquemas de planeación a largo plazo.

En general, la aplicación de las medidas de la NDC más las propuestas podrían generar ingresos por reciclaje, venta de electricidad y el uso de instrumentos económicos para la gestión de residuos; la creación de empresas sustentables y empleos formales en el sector; la disminución de emisiones que causan afectaciones a la salud y de vectores que exacerbaban la posibilidad de enfermedades, además de una nueva cultura de consumo responsable entre los ciudadanos.

### 5.5.7 Agricultura y ganadería

Del total de superficie del territorio nacional, que consiste en 196 hectáreas, 56% se dedican a la actividad ganadera y 13.7% a la agricultura. La convergencia del territorio, recursos naturales, inventario animal, infraestructura y trabajadores posibilitan una producción agropecuaria que sitúa a México en el 12° lugar en producción de alimentos, 13° en producción de cultivos agrícolas y 11° en producción de ganadería primaria.<sup>59</sup>

No obstante, el cambio climático es un gran reto para el sector. Las nuevas condiciones climáticas alteran las prácticas productivas del territorio nacional. Por ejemplo, el estrés hídrico, las afectaciones a los pastizales necesarios para la producción pecuaria, los eventos hidrometeorológicos extremos y sus daños a las plantaciones, una mayor proliferación de insectos, virus, bacterias y plagas pueden llevar a la reconversión de cultivos, la pérdida de producción o rendimiento, el brote de enfermedades, la modificación de los productos y, con ello, pérdidas en los ingresos, afectando sobre todo a los productores de subsistencia.

Actualmente, con el crecimiento demográfico, el sector enfrenta el reto de aumentar la producción de alimentos al tiempo que busca disminuir sus emisiones de GEI. Por ello, el sector debe promover la implementación de prácticas sustentables, por medio de la innovación tecnológica, el fortalecimiento de la infraestructura para mejorar su resiliencia ante el cambio climático, el ordenamiento en las actividades productivas y la gestión de riesgos.

---

<sup>59</sup> Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Atlas Agroalimentario 2016, SAGARPA, México, 2017.

De acuerdo con el INEGEI 2015, el 63.9% de las emisiones del sector se debieron a la fermentación entérica, lo que produce altas cantidades de metano. Al respecto, ninguna de las medidas propuestas por la NDC hace frente a dicha fuente de emisiones. Pese a que para ello se han propuesto medidas como la gestión alimenticia o dietética, la manipulación microbial o la variabilidad inter - animal. Una de las mejores prácticas promovidas en la actualidad es el uso de sustitutos alimenticios, ya que pueden modular los procesos de fermentación en el rumen e influenciar la producción de metano. No obstante, es importante que también se consideren en toda la cadena de suministro, teniendo en cuenta los posibles cambios de uso de suelo, las emisiones procedentes de los cultivos, el uso de fertilizantes y los efectos en la seguridad alimentaria. Lo mismo aplica para la mejora de la calidad de los forrajes, mejorando la digestión y la productividad animal. Sin embargo, también debe considerar las emisiones indirectas desde la finca por la producción de alimentos adicionales para determinar los beneficios netos en materia de emisiones de GEI.<sup>60</sup>

Por ende, la investigación para encontrar una tecnología o alternativa promisoría en términos de costo - efectividad, productividad e impacto ambiental aún se encuentra en desarrollo. Por ende, se vuelve indispensable la optimización del sistema de producción orientada a maximizar el uso de recursos, principalmente alimenticios, con el fin de reducir las emisiones de GEI y los impactos ambientales en general, al tiempo que se mantiene una industria económicamente viable.<sup>61</sup>

En 2013, el 17.1% de las emisiones del sector provinieron del manejo del estiércol. Su adecuada gestión también es necesaria para reducir las pérdidas de nutrientes y otros impactos ambientales negativos de la producción ganadera, como la contaminación del aire y del agua. La medida propuesta para cumplir con la NDC implica el uso de biodigestores. Entre sus ventajas encontramos la producción natural de biogás como fuente de energía, el aprovechamiento de los residuos orgánicos, la generación de fertilizantes, la evasión de problemas de sanidad y la reducción de emisiones.<sup>62</sup> No obstante, es indispensable que en su aplicación se observen buenas prácticas de difusión de conocimiento, seguridad y mantenimiento, y se mantengan condiciones apropiadas de temperatura, acidez y humedad al generar riesgos por mala manipulación o toxicidad por falta de manejo apropiado. Por ello, también existen otras prácticas que pueden contribuir a la gestión del estiércol, sobre todo a pequeña escala, como las instalaciones para la recolección y almacenamiento, previniendo escorrentías y ofreciendo el cobeneficio de los fertilizantes, y las prácticas de manejo y aireación.

El sector también puede incrementar su ambición por medio de la prevención, control y erradicación de las enfermedades, mejorando la productividad y previniendo brotes, por lo que se requiere invertir en la difusión de conocimientos y educación, la planificación proactiva de la salud ganadera, el uso de herramientas de diagnóstico y servicios veterinarios eficientes. Otras medidas son el mejoramiento y selección animal para el incremento de su vida productiva y la implementación de mejores prácticas de pastoreo.

<sup>60</sup> Global Research Alliance, Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en la ganadería: mejores prácticas y opciones emergentes, Colombia, 2016.

<sup>61</sup> César S. Pinares-Patiño, Mitigación de las emisiones de metano entérico de sistemas ganaderos al pastoreo, Ministerio de Medio Ambiente, Chile, p. 31.

<sup>62</sup> Enrique Ávila Soler, "Biodigestores: aprovechar residuos para generar energía", Energía a Debate, 31 de diciembre de 2011.

En el caso del sector agrícola, el aumento de la ambición de la NDC puede darse por medio de mejores prácticas agronómicas, como la mejora en la productividad, la variedad o rotación extendida de cosechas, los sistemas de cosecha menos intensivos o el uso extendido de cosechas cubiertas. No obstante, también deben darse prácticas de restauración de suelos degradados.

### **5.5.8 Uso de suelo, cambio de usos de suelo y silvicultura (USCUSS)**

El 70% del territorio nacional, equivalente a 138 millones de hectáreas, está cubierto por vegetación forestal. Alrededor del 80% de los bosques y selvas se encuentran bajo el régimen de propiedad social, cuyos pobladores están estrechamente vinculados con los recursos forestales para la obtención de recursos para su subsistencia.<sup>63</sup>

Actualmente, aún son limitados algunos esfuerzos para promover la gestión y el aprovechamiento sustentable de los bosques, lo que ha generado que las actividades humanas, como la tala ilegal, la expansión de la frontera agrícola y ganadera y la sobreexplotación de los recursos naturales, entre otras, generen deforestación y degradación de los ecosistemas forestales. Por ello, es fundamental revertir la conversión de superficies forestales y garantizar la permanencia de carbono.

La tasa de deforestación sigue siendo sumamente alta. De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se estima que en el periodo 2000 a 2005, la deforestación neta anual fue de 235 mil ha por año, mientras que durante el periodo 2005 a 2010 fue de 155 mil ha por año, de las cuales nueve mil correspondieron a bosques templados y 146 mil a selvas.<sup>64</sup> No obstante, esta medición no representa adecuadamente lo que sucede en algunas regiones y ecosistemas específicos y tampoco considera los diversos procesos de degradación, para los que se estiman superficies que podrían representar afectaciones adicionales entre 250,000 y 300,000 mil hectáreas anuales para el periodo 2005-2010.<sup>65</sup>

Además de las actividades humanas, pueden existir diversos factores con influencia y potencial alteración de los ecosistemas forestales, tales como las sequías, la invasión de especies, las plagas y enfermedades, los incendios forestales y los eventos meteorológicos extremos, entre otros. Muchos de ellos pueden, a su vez, ser causados o exacerbados por el cambio climático.

<sup>63</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primer Reporte Bienal..., op. cit.

<sup>64</sup> Comisión Nacional Forestal, Propuesta de Actualización del Programa Estratégico Forestal para México 2025, CONAFOR, México, 2013, p.28.

<sup>65</sup> Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sustentable, Política y subsidios forestales en México, CCMSS, México, 2013, p. 10.

De hecho, el cambio climático puede llegar a disminuir entre el 35% de la superficie de selva y 18% de bosques templados del país para el 2050.<sup>66</sup> Esto a su vez afectaría la calidad de vida de 14 millones de personas que habitan en estos ecosistemas, organizados en más de 8,500 comunidades, en su mayoría pueblos y comunidades indígenas, y que padecen los mayores niveles de marginación y pobreza del país.<sup>67</sup>

Para cumplir con las metas del sector, es necesario el fortalecimiento de capacidades de los productores y las comunidades que habitan los ecosistemas forestales, con el fin de implementar la gestión comunitaria de bosques y su aprovechamiento sustentable integrando la visión de los impactos que el cambio climático tiene, no sólo en el ecosistema y en el ambiente, sino en sus medios de subsistencia y en su comunidad. También se requiere aumentar las acciones de inspección y vigilancia y el cumplimiento de los ordenamientos territoriales.

Asimismo, es indispensable promover las prácticas de conservación, reforestación y establecimiento de áreas naturales protegidas y corredores biológicos, con sus respectivos planes de manejo y presupuesto para su implementación, así como en el pago por servicios ambientales. Al respecto, la manera más efectiva de incrementar los acervos de carbono y reducir la pérdida de cobertura forestal es precisamente el manejo que hacen las comunidades de sus bosques, aunado a esquemas donde los propietarios obtengan ingresos y promueven conservación frente a otras actividades que también tienen repercusiones en la materia, tales como la tala ilegal o el cambio de uso de suelo.

Es necesario también considerar el fomento a la integración de cadenas de valor forestales alineadas al mercado para propiciar la sostenibilidad a largo plazo de las actividades de manejo forestal, y propiciar la coordinación entre diferentes usuarios del territorio como una consideración de mitigación en el uso de suelo, manejo forestal y agricultura. Las políticas que rigen la conservación y ordenación forestal son más efectivas cuando implican mitigación y adaptación. Cuando las actividades de mitigación son, a su vez, realizadas sustentablemente, se convierten en opciones costo - efectivas también para la adaptación, generando un sinnúmero de cobeneficios sociales, económicos y ambientales, como la conservación de biodiversidad, la seguridad alimentaria y el crecimiento económico sustentable.

## 5.6 Medidas de adaptación

Las condiciones geográficas de México lo hacen un país altamente vulnerable a los impactos adversos del cambio climático. La temperatura promedio del país ha aumentado 0.85°C, incluso creciendo en el norte del país entre 0.25°C y 0.50°C por década entre 1960 y 2010, pudiendo alcanzar los 3.4°C a finales del siglo.<sup>68</sup>

<sup>66</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, México, SEMARNAT, México, 2009, p. 43.

<sup>67</sup> Leticia Merino, Ana Martínez, A vuelo de pájaro. Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México, CONABIO, México, 2014, p. 21.

<sup>68</sup> MET Office Hadley Centre, Climate: Observations, projections and impacts Mexico, Reino Unido, 2012. Disponible en: <http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/c/6/Mexico.pdf>.



En materia de vulnerabilidad, el país se ha caracterizado por tener respuestas reactivas y no preventivas a los desastres, lo cual debe cambiar debido a la alta exposición a eventos hidrometeorológicos extremos y sus impactos en el sector social. Un ejemplo de ello es que, en la asignación de presupuesto para el ejercicio fiscal 2017, específicamente en el Anexo Transversal de Cambio Climático, los recursos del Fondo de Desastres Naturales corresponden a más de 6 mil millones de pesos, mientras el Fondo de Prevención de Desastres Naturales tuvo una asignación de 179 millones de pesos, es decir, menos del 3% de lo destinado a las acciones de reacción.<sup>69</sup>

Así, para dar cumplimiento a las metas de la NDC y con el fin de poder identificar las acciones de adaptación prioritarias, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con el apoyo de la cooperación alemana, elaboró recientemente la "Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático". Su objeto es apoyar a los tomadores de decisiones a usar criterios para la identificación de medidas con base en las circunstancias nacionales, asignar recursos de manera transparente y priorizar la implementación de medidas de adaptación al cambio climático con base en procesos participativos.<sup>70</sup>

Posteriormente, el proceso de adaptación al cambio climático diseñado por México en su Estrategia de Cambio Climático para 2050, indica las siguientes fases:

Figura 22. Proceso de adaptación al cambio climático hacia 2050.

| FASE 1   | FASE 2  | FASE 3   |
|--|---|--|
| <p>Caracterización geográfica de asuntos ambientales, sociales y económicos prioritarios en términos de cambio climático.</p> <p>Establecimiento de unidades espaciales de referencias, que definen la regionalización de un enfoque integral de territorio.</p> <p>Identificación de posibles impactos en sectores prioritarios, con el involucramiento de partes interesadas y localización espacial de las causas y sus impactos.</p> | <p>Evaluación de la vulnerabilidad actual, y las condiciones de futura vulnerabilidad por escenarios de cambio climático.</p> <p>Contiene índices de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.</p> <p>Análisis de las posibles acciones de adaptación.</p> <p>Los enfoques deben ser adaptación basada en ecosistemas, en comunidades humanas y en reducción de desastres.</p> | <p>Propuestas de medidas de adaptación por medio de talleres participativos con diferentes partes interesadas.</p> <p>Priorización de medidas de adaptación (metodologías diversas: análisis corto-beneficio, costo-efectividad, participación, multicriterios, entre otras).</p> <p>Diseño e implementación de las medidas prioritarias.</p> <p>Monitoreo y evaluación para conocer su impacto y efectividad.</p> |

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy, SEMARNAT, México, noviembre 2016, pp.43-45.

<sup>69</sup> Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Presupuesto de Egresos para el Ejercicio Fiscal 2017, México, 2016.

<sup>70</sup> Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, GIZ, Metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático, México, 2015.

Con base en lo anterior, México se encuentra en el desarrollo de un Plan Nacional de Adaptación:

Figura 23. Retos para la elaboración de un Plan Nacional de Adaptación.



Fuente: Elaboración propia con información de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, "México: National Policy on Adaptation to Climate Change", Foro: Targeted Topics Forum: Financing NAP Processes, NAP Global Network, México, 20 de junio de 2017.

La implementación de acciones para la adaptación al cambio climático en México es una experiencia reciente. Hasta la fecha, se han implementado diversos proyectos en la materia que, aunque de manera aislada, han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad social y ecosistémica.

Por ejemplo:

#### A) Conservación de cuencas costeras en el contexto del cambio climático

Su objetivo es promover el manejo integral de las cuencas costeras para conservar su biodiversidad, contribuir a la adaptación y mitigación del cambio climático y fortalecer el uso sustentable de sus recursos naturales, contribuyendo a la recuperación de la funcionalidad de las cuencas y el mantenimiento de servicios ecosistémicos de regulación y provisión. Desde 2014 y hasta 2018, contempla el manejo integral de 16 cuencas costeras: 6 en el Golfo de México y 10 en el Golfo de California.

Incluye la creación y consolidación de Áreas Naturales Protegidas; la promoción de la sustentabilidad de las cuencas, conservando los fragmentos de bosques que sufren alta presión de deforestación y cuentan con un elevado potencial de mitigación por medio de pago por servicios ambientales; la habilitación del manejo adaptativo por medio del fortalecimiento de capacidades de monitoreo comunitario; y la creación de mecanismos innovadores de colaboración interinstitucional y participación social.

Hasta la fecha, ha resultado en 29 proyectos de manejo forestal sustentable en 25 mil hectáreas; 50% de avances en dos programas de acción de manejo integral de cuencas y diseño de otros dos; consolidación de tres áreas naturales protegidas y creación de dos en 2015.<sup>71</sup>

#### B) Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático

Este proyecto se desarrolló bajo el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), que se basa en reducir la vulnerabilidad de las personas al cambio climático mediante la conservación y manejo sostenible de los ecosistemas y de sus servicios ambientales. Se implementó en Veracruz, Tabasco y Quintana Roo y permitió la identificación de medidas piloto que permitirán un análisis de replicabilidad a nivel nacional, con participación social, enfoque de género e incorporación del conocimiento local.<sup>72</sup>

## 6. Sigüientes pasos: la COP 23

El Acuerdo de París estableció un nuevo régimen de largo plazo mediante el uso de contribuciones periódicas, es decir, la entrega de NDC más ambiciosas cada cinco años, y su revisión por medio del balance global. Después entonces, el enfoque de las negociaciones climáticas internacionales posteriores a la COP 21 ha consistido en la elaboración del Plan de Trabajo del Acuerdo de París (PAWP, por sus siglas en inglés), previamente conocido como Reglas de implementación o Rulebook del Acuerdo, así como en el desarrollo del diálogo facilitador en 2018, también conocido como Diálogo Talanoa.

Lo anterior se debe a que, pese a que los Estados debían iniciar la implementación de sus NDC en 2020, la anticipada entrada en vigor del Acuerdo aceleró la necesidad de tener listas las reglas y procesos para su efectivo cumplimiento. También, porque en 2020, los países deberán presentar una nueva NDC, con un mayor nivel de ambición, tomando en cuenta los resultados del diálogo celebrado en el 2018.

<sup>71</sup> Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto del Cambio Climático, FMCN, México, 2017. Disponible en: <https://fmcn.org/c6/>.

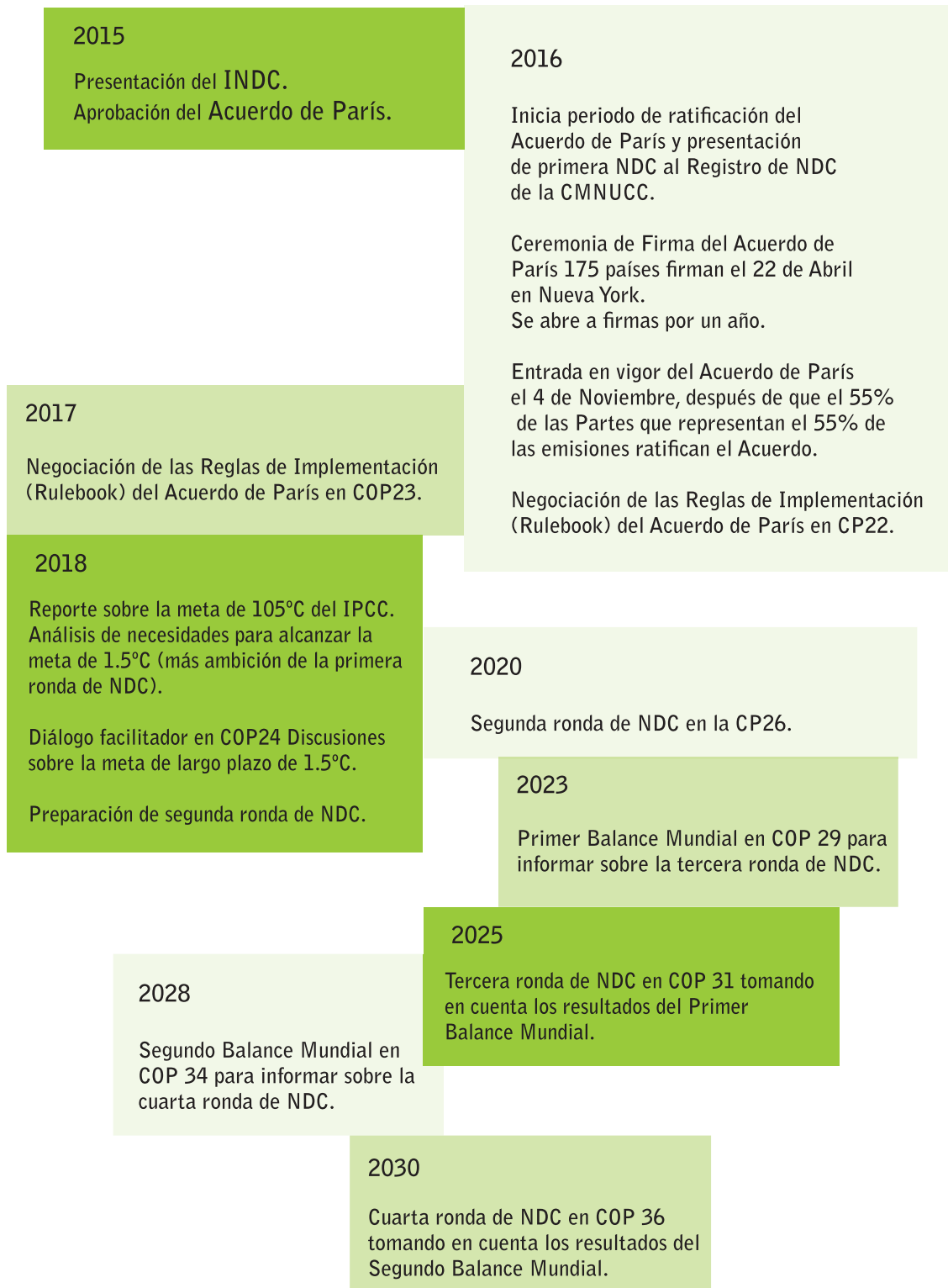
<sup>72</sup> Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático, INECC, México, noviembre de 2016.

El diálogo facilitador consiste en un mecanismo dentro del marco de transparencia del Acuerdo de París, que busca, a lo largo de 2018, hacer un balance colectivo de las NDC, especialmente, en lo que refiere a sus compromisos de mitigación. Por ende, las Partes deben de hacer una evaluación del nivel de ambición de sus NDC y determinar su suficiencia para el cumplimiento de la meta de 1.5°C para finales del siglo.

De esta forma, las negociaciones durante la COP 23, a celebrarse en Bonn, Alemania, del 6 al 18 de noviembre de 2017, representan un momento único en términos políticos para aumentar el nivel de ambición en los compromisos, tanto de reducción de emisiones como en materia de adaptación y de medios de implementación, especialmente, de financiamiento climático. El respaldo de evidencia científica, así como los análisis sobre los efectos agregados de las NDC, demuestran que es urgente hacer más y hacerlo pronto, por lo que se requiere liderazgo en aumentar las acciones y los compromisos previos a 2020, cuando se celebre una segunda ronda de entrega de NDC. Es decir, 2017 se vuelve un año crítico como la instancia previa al diálogo facilitador y la indispensable necesidad de determinar qué temas serán considerados en la evaluación de los avances de los Estados, cómo medirlos y cómo exigir metas más exigentes de reducción de emisiones.

Por ello, los Estados deben promover la acción pre-2020, ya que las acciones implementadas en los próximos años son las que definirán la trayectoria de las emisiones en las décadas siguientes, así como el pico de emisiones lo más pronto posible, como lo indica el AP.

Figura 24. El Acuerdo de París y su implementación.



Fuente: Elaboración propia con información de Climate & Development Knowledge Network, Planning for NDC Implementation. Quick Start Guide and Reference Manual, 2016.

Por su parte, el PAWP es el instrumento que deberá guiar la implementación del AP, ya que contendrá las guías, metodologías o procedimientos de entendimiento común para comunicar los esfuerzos nacionales de mitigación, adaptación, financiamiento, u otros medios como fortalecimiento de capacidades, así como transparencia. Este mecanismo permitirá asimismo la evaluación de las NDC. Es por ello que esta COP debe generar una estructura del Programa de Trabajo acordada por todas las Partes, que permitan a los países ir identificando los elementos del plan que deben crear o fortalecer a nivel doméstico para acelerar, en la medida de lo posible, las acciones nacionales.

En este sentido, las negociaciones del marco de transparencia también resultan relevantes. Es por medio de este mecanismo que se podrá conocer el progreso en el cumplimiento de los compromisos, así como su contabilidad, con el fin de que las medidas sean medibles, comparables y verificables y, así, crear confianza entre las Partes. Asimismo, este marco debe vincularse con otras acciones en implementación, por ejemplo, en materia de financiamiento. Es indispensable que se asegure la efectividad en la transferencia de recursos financieros y la redefinición de las estructuras financieras internacionales hacia la implementación de proyectos de mitigación y adaptación.

Asimismo, con las NDC, los Estados reconocen que deben de impulsar acuerdos de coordinación y articulación con otros actores, con el fin de apuntalar y fortalecer las medidas identificadas como prioritarias a nivel nacional, lo cual va creando a su vez nuevas alianzas y mecanismos de gobernanza. Por ende, para la COP 23 también se espera que se reafirmen compromisos de actores no estatales.

La negociación de todos estos componentes del AP y su ejecución deberán, asimismo, verse reflejados a nivel nacional. Derivado de los análisis internacionales, así como de las recomendaciones de acciones de mitigación y adaptación de organizaciones de la sociedad civil, el sector privado, la academia y otros actores, debe promover la aplicación de medidas pre-2020, y buscar incrementar la ambición de su NDC, por ejemplo, mediante alianzas con los gobiernos subnacionales, el sector privados o las ONG.

Asimismo, debe hacer frente a los retos y barreras identificados para dar cumplimiento a las acciones ya identificadas, sobre todo en materia de financiamiento, por medio de la identificación de potenciales fuentes de financiamiento y la construcción de un portafolio de las inversiones más costo - efectivas con cobeneficios sociales, ambientales y económicos; de fortalecimiento de capacidades técnicas, tecnológicas, financieras y humanas y de la coordinación interinstitucional y entre distintos órdenes de gobierno, así como con otros actores de la sociedad.

De manera previsoría, México también debe crear y fortalecer un mecanismo de transparencia para dar seguimiento a la NDC, el alcance de sus metas, la fuente de sus recursos financieros o de otros medios y, sobre todo, de los impactos y beneficios ambientales, sociales y económicos de la ejecución de los proyectos que para ese efecto se diseñen.

La posición que México juegue en la COP 23 y en 2018 definirá si el país mantiene su liderazgo internacional en materia de cambio climático, y si el fortalecimiento de su discurso político sobre el aumento de la ambición trasciende los instrumentos legales y de planeación y es reflejado finalmente en más y mejores políticas, proyectos, medidas y acciones en casa que no sólo aceleren la transformación hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima, sino que generen beneficios para la población en general.

Es necesario traducir esto en el fortalecimiento los arreglos previos por medio de mayor coordinación institucional, la completa apertura a la participación pública y el impulso a la corresponsabilidad de toda la sociedad mexicana en una lucha conjunta contra el cambio climático.

## Bibliografía

Alianza México-Alemania de Cambio Climático, Hacia la implementación del Acuerdo de París: Países desarrollan primeros planes de implementación, México, 25 de octubre de 2017.

Arredondo Brun, Juan Carlos, "Contribuciones estatales al NDC: implicaciones", Taller: Aportaciones del nivel subnacional a la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), SEMARNAT, México, 24 de agosto de 2017.

Asociación Mexicana de Ferrocarriles, Encuentro Nacional en Respuesta ante el Cambio Climático-UNAM, México, 2016.

Ávila Soler, Enrique, "Biodigestores: aprovechar residuos para generar energía", Energía a Debate, 31 de diciembre de 2011.

Banco Mundial, Aprovechar el impulso del Acuerdo de París para promover la fijación del precio del carbono, abril 2016. Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2016/04/15/carbon-pricing-building-on-the-momentum-of-the-paris-agreement>.

Bloomberg New Energy Finance, New Energy Outlook 2016, 2016. Disponible en: <https://www.bnef.com/dataview/new-energy-outlook-2016/index.html>.

Breceda, Miguel; Compromisos Nacionalmente Determinados de México, INECC, México, 2016.

Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Agricultura y Ganadería, INECC, México, 20 de abril de 2017.

Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Generación Eléctrica, INECC, México, 11 de agosto de 2016.

Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Industrial, INECC, México, 29 de septiembre de 2016.

Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Residencial comercial, INECC, México, 24 de agosto de 2016.

Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Residuos, INECC, México, 05 de octubre de 2016.

Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector: Transporte, INECC, México, 13 de octubre de 2016.



Breceda, Miguel; Diálogos Público-Privados sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND). Sector Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), INECC, México, 14 de julio de 2017.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, La industria automotriz en México y el Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), Cámara de Diputados, LXIII Legislatura, BECEFP 007/2017, 9 de marzo de 2017, 16 pp.

Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, WWF México, 8%+ Sector privado y crecimiento bajo en carbono en México, México, 2014.

Comisión Nacional Forestal, Propuesta de Actualización del Programa Estratégico Forestal para México 2025, CONAFOR, México, 2013.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sustentable, Política y subsidios forestales en México, CCMSS, México, 2013.

Climate & Development Knowledge Network, Planning for NDC Implementation. Quick Start Guide and Reference Manual, 2016.

Climate Transparency, Brown to Green: The G20 Transition to a Low Carbon Economy, Alemania, 2017.

Congreso de la Unión, Ley de Transición Energética, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 2015, sin reformas.

Congreso de la Unión, Ley General de Cambio Climático, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, última reforma el 1º de junio de 2016.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 4, Acuerdo de París, París, Francia, 2015.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Apéndice II del Acuerdo de Copenhague, México, 2010.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Decisión 1 de la Vigésima Primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, París, Francia, 2015.

Coordinación de Evaluación, Evaluación Estratégica del Anexo Transversal del Presupuesto de Egresos de la Federación en materia de cambio climático. Informe final, INECC, México, septiembre de 2017.

Coordinación de Evaluación, Evaluación Estratégica del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. Informe Final, INECC, México, septiembre 2017.

Deemer, Bridget R., et al., "Greenhouse Gas Emissions from Reservoir Water Surfaces: A New Global Synthesis", *BioScience*, vol. 66, núm. 11, noviembre 2016, pp. 949-964.

Environmental Defense Fund, Centro Mario Molina, Análisis Económico de las Oportunidades de Reducción de Emisiones de Metano en la Industria Mexicana de Petróleo y Gas Natural, EDF, CMM, México, 2015.

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto del Cambio Climático, FMCN, México, 2017. Disponible en: <https://fmcn.org/c6/>.

Global Research Alliance, Reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en la ganadería: mejores prácticas y opciones emergentes, Colombia, 2016.

Gobierno de la República, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, México, 2015.

Gobierno de la República, Plan de Acción de América del Norte sobre la Alianza del Clima, Energía Limpia y Ambiente, Ottawa, Canadá, junio de 2016.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático, INECC, México, noviembre de 2016.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Análisis de costos para cumplir con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND), INECC, México, junio 2017

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Compromisos Nacionalmente Determinados de México, México, 2016.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Relatoría del Diálogo Público-Privado sobre los Compromisos Nacionalmente Determinados (CND) del Sector Generación de Electricidad, INECC, México, agosto 2016.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Compromisos de mitigación y adaptación ante el cambio climático para el periodo 2020-2030, México, 2015, 20 pp.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México, 2015.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Vehículos de motor registrados en circulación, INEGI, México, 2015.

Martínez Blanco, Rafael, "Contribuciones estatales al NDC: implicaciones", Taller: Fortalecimiento de capacidades subnacionales y sus aportaciones a la CND, México, 6 de octubre de 2017.

McGlade, Christophe; Ekins, Paul, "The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2°C", *Nature*, núm. 517, 7 de enero 2015, pp. 187-190.

Mendivil Valenzuela, Ana Karen; *La Política Nacional de Cambio Climático en México: De las negociaciones internacionales hasta su implementación en los gobiernos estatales y municipales*, Tesis para obtener el grado de Especialista en Derecho Ambiental, Facultad de Derecho, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 2017.

Merino, Leticia; Martínez, Ana, *A vuelo de pájaro. Las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*, CONABIO, México, 2014.

MET Office Hadley Centre, *Climate: Observations, projections and impacts Mexico*, Reino Unido, 2012. Disponible en: <http://www.metoffice.gov.uk/media/pdf/c/6/Mexico.pdf>.

Mission Innovation, *The goal*, 2017. Disponible en línea en: <http://mission-innovation.net/the-goal/>.

Ochoa Hernández, Cuauhtémoc, *Diálogo Público-Privado sobre los compromisos nacionalmente determinados (CND) de México: Sector residuos, SEMARNAT*, México, 5 de octubre de 2016.

Organización de Aviación Civil Internacional, *Se alcanza acuerdo histórico para mitigar las emisiones procedentes de la aviación internacional*, Montreal, 6 de octubre de 2016.

Organización de las Naciones Unidas, *Civil Society Vital to Drive Momentum on Paris Agreement Targets*, 9 de noviembre de 2016. Disponible en: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2016/11/civil-society-vital-to-drive-momentum-on-paris-agreement-targets/>.

Organización de las Naciones Unidas, *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Río de Janeiro, Brasil, 1992, 26 pp.

Organización de las Naciones Unidas, *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Kyoto, Japón, 1997, 24 pp.

Organización Marítima Internacional, *Transporte marítimo bajo en carbono y control de la contaminación*, 2017.

Pinares-Patiño, César S; *Mitigación de las emisiones de metano entérico de sistemas ganaderos al pastoreo*, Ministerio de Medio Ambiente, Chile, pp. 25-32.

Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 2015*, SENER, México, 2014.

Secretaría de Energía, *Balance Nacional de Energía 2015*, SENER, México, 2016,

Secretaría de Energía, *Estrategia Nacional de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios*, SENER, México, 2016.

Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2017-2031, SENER, México, 2016.

Secretaría de Energía, Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2017-2031, SENER, México, 2016.

Secretaría de Energía, Programa Especial de la Transición Energética 2017-2018, SENER, México, 2017.

Secretaría de Energía, Prospectiva de gas natural 2016-2030, SENER, México, 2016.

Secretaría de Energía, Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2016-2030, SENER, México, 2016.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Presupuesto de Egresos para el Ejercicio Fiscal 2017, México, 2016.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones, México, SEMARNAT, México, 2009.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40, SEMARNAT, México, 2013.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, "México: National Policy on Adaptation to Climate Change", Foro: Targeted Topics Forum: Financing NAP Processes, NAP Global Network, México, 20 de junio de 2017.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mexico's Climate Change Mid-Century Strategy, SEMARNAT, México, noviembre 2016, 100 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2014.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, GIZ, Metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático, México, 2015.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Atlas Agroalimentario 2016, SAGARPA, México, 2017.

United Nations Environment Programme, The Emissions Gap Report 2016, Nairobi, Kenia, 2016.

United Nations Framework Convention on Climate Change, Business engagement with the COP21 and the action agenda, Alemania, diciembre 2015.

United Nations Framework Convention on Climate Change, NAZCA.  
Tracking Climate Action, 2017. Disponible en: <http://climateaction.unfccc.int/>.

World Resources Institute, What Do Your Country's Emissions Look Like?, junio 2015.  
Disponible en: <http://www.wri.org/blog/2015/06/infographic-what-do-your-countrys-emissions-look>.