

# Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

---

## La sustentabilidad energética en la lucha contra el cambio climático

Documento de trabajo núm. 307

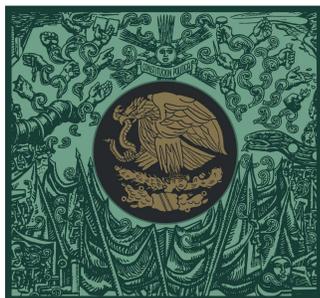


Mayo 2019

---

[www.diputados.gob.mx/cesop](http://www.diputados.gob.mx/cesop)

---



**CÁMARA DE  
DIPUTADOS**  
LXIV LEGISLATURA

---

**CESOP**

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

---

Información que fortalece el quehacer legislativo



**CÁMARA DE  
DIPUTADOS**  
LXIV LEGISLATURA



## Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

*Organización Interna*

Netzahualcóyotl Vázquez Vargas

Director de Estudios Sociales encargado del despacho de la Dirección General del CESOP

Enrique Esquivel Fernández  
Asesor General

Ricardo Martínez Rojas Rustrian  
Director de Estudios de Desarrollo Regional

Ernesto R. Cavero Pérez  
Subdirector de Estudios de Opinión Pública

José Francisco Vázquez Flores  
Subdirector de Análisis y Procesamiento de Datos

Katia Berenice Burguete Zúñiga  
Coordinadora Técnico

### Investigadores

Gabriel Fernández Espejel  
José de Jesús González Rodríguez  
Roberto Candelas Ramírez  
Rafael López Vega  
Salvador Moreno Pérez  
Felipe de Alba Murrieta  
Rafael del Olmo González  
Giovanni Jiménez Bustos

### Apoyo en Investigación

Luis Ángel Bellota  
Natalia Hernández Guerrero  
Karen Nallely Tenorio Colón  
Ma. Guadalupe S. Morales Núñez  
Nora Iliana León Rebollo  
Ricardo Ruiz Flores

Alejandro Abascal Nieto  
Abigail Espinosa Waldo  
Elizabeth Cabrera Robles  
Guillermina Blas Damián

Alejandro López Morcillo  
Editor

José Olalde Montes de Oca  
Asistente Editorial

Información que fortalece  
el quehacer legislativo

**CESOP**

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

## ***La sustentabilidad energética en la lucha contra el cambio climático***

Gabriel Fernández Espejel

<b>Contenido</b>		
	<i>Preámbulo</i>	1
	<i>Los principios de la sustentabilidad</i>	2
	<i>Energía sustentable</i>	3
	<i>La Conferencia de las Partes: el compromiso ante el cambio climático</i>	5
	<i>La Agenda del Desarrollo Sustentable y las energías renovables</i>	10
	<i>El PND 2019-2024 incorpora el qué, mas no el cómo</i>	23
	<i>¿Este es el fin?</i>	25

### *Preámbulo*

El documento que aquí se presenta hace un breve recorrido de las teorías económicas del desarrollo sustentable, así como de los orígenes de la preocupación ambiental, a fin de tener una mejor comprensión del peso de las *energías sustentables*, término que incorporan el Acuerdo de París y la Agenda de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas dentro de sus estrategias y objetivos. En los siguientes apartados se reporta –a partir de estadísticas de diferentes fuentes, entre otras, Banco Mundial y ONU– el comportamiento en esta área en nuestro país y en otras economías emergentes y desarrolladas de distintas latitudes del planeta. Los resultados y los retos se analizan frente a las directrices del primer esbozo del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, por citar algunas.

## *Los principios de la sustentabilidad*

En la década de 1970 la Conferencia de Estocolmo o Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano reconoció la necesidad de incorporar la dimensión ambiental en el desarrollo económico, lo que llevó a acuñar el término *eco-desarrollo*.<sup>1</sup> De igual forma, y en aquellos años, el Club de Roma<sup>2</sup> y diferentes ambientalistas precisaban que no podía haber un crecimiento ilimitado en un mundo o sistema limitado.

Posteriormente, el Informe Bruntland, que se presentó ante la Asamblea General de la ONU (1987) por la entonces Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo definió, por primera vez, el término *desarrollo sustentable*, que definía como el progreso que “satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.<sup>3</sup>

La óptica del desarrollo sustentable entiende que no todo crecimiento es positivo, aunque en países no industrializados se requiere para erradicar la pobreza. Cabe considerar que los periodos de crecimiento<sup>4</sup> no han significado la disminución de la desigualdad ni el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en los países de menos ingresos.

Además, la injerencia de las trasnacionales, la dependencia tecnológica y la pobreza en el mundo han llevado a la falta de una planeación de la política económica, energética y de gestión del medio ambiente, lo que ha conllevado la sobreexplotación y agotamiento de recursos no renovables, que se produce habitualmente fuera de las fronteras de las naciones desarrolladas.

---

<sup>1</sup> En <http://www.unep.org/> y <http://www.un.org/depts/dhl/spanish/resquids/specenvsp.htm> (consulta: mayo de 2019).

<sup>2</sup> En <http://www.clubofrome.org/> (consulta: mayo de 2019).

<sup>3</sup> El Club de Roma es una ONG conformada por académicos, científicos, políticos y hombres de negocio que trabaja en temas medioambientales, de crecimiento económico, consumo de recursos, paz, seguridad y demografía mundial, con sede en Wintherthur, Suiza, en <http://www.un.org/depts/dhl/spanish/resquids/specenvsp.htm> (consulta: mayo de 2019).

<sup>4</sup> En Esthela Gutiérrez, *De las teorías del desarrollo...*, *op. cit.*, pp. 61 y 62.

La concepción del Estado de idea-fuerza para el desarrollo –como lo describió el economista Albert Fishlow– contemplaba la operación de empresas públicas que estuvieran más allá de las capacidades de firmas privadas, en línea con los postulados estructurales y de organización estatal que planteaba la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas (CEPAL).<sup>5</sup>

En los postulados del desarrollo sustentable, y ante las exigencias de actuar frente al cambio climático, radica la importancia de que se produzca un giro en la política ambiental de los países en desarrollo. Luego de su recorrido histórico en la construcción de acuerdos y de su culminación teórica, se llega a la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC, por sus siglas en inglés) que elabora sus acuerdos en los encuentros denominados Conferencias de las Partes (COP), con el objeto de revisar las recomendaciones de la Convención donde se comprometen alianzas sobre la reducción de gases contaminantes y se busca frenar el incremento en la temperatura global, siendo el sector energético — por las repercusiones medioambientales que tiene— una de las áreas en las que se centran los esfuerzos.

A partir de los acuerdos y compromisos que se han asumido ante organismos internacionales como la UNFCCC y la COP, economías en desarrollo como la nuestra diseñan su política ambiental, básicamente. De igual forma, se tiene que la política de las energías renovables está o debería estar vinculada a las obligaciones contraídas, al mismo tiempo que podría enriquecerse con los avances y tecnologías que se producen en otras naciones.

### *Energía sustentable*

En estas disertaciones en favor del medio ambiente se trae a colación el término *energía sustentable*. El diccionario Cambridge define con las mismas palabras a las energías renovable y sustentable; “la energía que es producida con el uso del sol, viento, etcétera, o de cultivos, en lugar de utilizar combustibles provenientes del

---

<sup>5</sup> Citado en Esthela Gutiérrez, *De las teorías del desarrollo...*, op. cit., p. 44.

petróleo y el carbón que no pueden ser reemplazados”. Bajo el término *energía alternativa* precisa con mayor claridad: “Energía proveniente del movimiento del agua, del viento, del sol y del gas que produce el desperdicio animal”.<sup>6</sup>

La División de la ONU para la consecución de las Metas del Desarrollo Sustentable define la energía sustentable como aquella en la que su acceso está garantizado, que es asequible, confiable y moderna (que entiende como limpia, verde y/o renovable).<sup>7</sup> Las comisiones económicas de las Naciones Unidas para Europa y América Latina puntualizan que la energía sustentable es un principio en el que el uso de energía del ser humano satisface sus necesidades presentes sin comprometer el consumo de las generaciones futuras.<sup>8</sup>

Las comisiones de la ONU apuntan que el camino hacia la energía sustentable se centra básicamente en el uso eficiente y en la transición a energías renovables, así como de las políticas que las favorecen; no obstante, incorpora por igual la producción de energías más limpias a partir de combustibles fósiles, la seguridad energética, el gas natural, el gas metano de las minas de carbón y de una mejor clasificación de los recursos y de las reservas de energías y minerales.

La Comisión Europea, por su parte, reconoce como fuentes de energía renovable o limpias a aquellas que se reabastecen a sí mismas de forma natural. En su clasificación se distinguen dos tipos:<sup>9</sup>

*A. Que no utilizan combustible en la generación*

- ❖ Hidráulica. Electricidad que se genera con la energía potencial almacenada y cinética del agua en plantas hidroeléctricas. Excluye las plantas de energía de almacenamiento por bombeo.
- ❖ Océanos y mares. Energía mecánica que se deriva del movimiento de las mareas, de las olas o de las corrientes marinas que se aprovechan en la generación eléctrica.

---

<sup>6</sup> “Sustainable energy” y “alternative energy”, en inglés, en <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/> (consulta: mayo de 2019).

<sup>7</sup> En <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/> (consulta: mayo de 2019).

<sup>8</sup> En <https://www.unece.org/energy.html> y [www.cepal.org](http://www.cepal.org) (consulta: mayo de 2019).

<sup>9</sup> En [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Renewable\\_energy\\_sources](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Renewable_energy_sources) (consulta: mayo de 2019).

- ❖ Geotérmica. Es la energía proveniente del calor que emana de la corteza de la Tierra, usualmente como agua hirviendo o vapor de agua.
- ❖ Eólica. La energía cinética del viento transformada en electricidad a través del impulso que provee a las turbinas.
- ❖ Solar. Energía térmica radiada por el calentamiento del sol sobre las celdas fotovoltaicas para la generación eléctrica.
- ❖ Calor en el medio ambiente. Bombas de calor que son alimentadas por electricidad u otra fuente de energía suplementaria a través de la extracción de energía almacenada en el aire, la tierra o el agua, la cual se convierte en energía para ser utilizada en otro sitio (uno de sus usos es en el calentamiento del aire a través del calentamiento del subsuelo o del agua en edificios).

*B. Que utilizan combustible*

- ❖ Biocombustibles. Elaborados con biomasas
- ❖ Desechos sólidos municipales renovables.

Por su parte la Administración para la Información de la Energía estadounidense (EIA, por sus siglas en inglés) precisa que no son renovables aquellas que se obtienen a partir del petróleo y sus productos, del gas natural o líquido (con excepción del biogás), carbón y nuclear.<sup>10</sup>

*La Conferencia de las Partes: el compromiso ante el cambio climático*

En la COP 21 de París en 2015 se logró el acuerdo histórico de fijar como objetivo el limitar el incremento de la temperatura global en 2 °C con relación a los niveles de la era preindustrial (1880-1899). De igual forma, los 197 estados nación dentro de la COP, entre los que se encuentra México, se fijaron como meta reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 50% en 2050 y 100% en 2100.<sup>11</sup>

La importancia del consenso se basa en la reorientación de la economía global hacia un modelo de producción y consumo de baja emisión de carbono. El deseo fue expresado por los 150 dirigentes que asistieron a la cumbre. El Acuerdo de París

<sup>10</sup> En [https://www.eia.gov/energyexplained/?page=renewable\\_home](https://www.eia.gov/energyexplained/?page=renewable_home) (consulta: mayo de 2019).

<sup>11</sup> El número de países que firmaron el acuerdo de París se redujo a 176 tras la salida de Estados Unidos en la era Trump, en <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/status-of-ratification> (consulta, mayo de 2019).

en su momento debió ser ratificado por los 55 países responsables de al menos 55% de las emisiones de efecto invernadero.

El objetivo no es sólo restringir el calentamiento global a 2 °C sino reducirlo a 1.5 °C, tal como se señaló explícitamente. En ese sentido, la política energética y ambiental de México debe contribuir al cumplimiento de la Agenda de París. El marco legal se centra en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que engloba las metas y compromisos, y contiene el eje de las políticas transversales de las secretarías de Hacienda y Crédito Público (SHCP), de Turismo (Sectur), de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), de Desarrollo Forestal Sustentable, del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente.

En materia energética, los compromisos en generación eléctrica los engloba puntualmente la Ley de Transición Energética; además, en esta área, la LGCC se relaciona, por igual, con la Secretaría de Energía (Sener), así como con las leyes de Hidrocarburos, de Ingresos (del año correspondiente), del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, de la Comisión Federal de Electricidad y las de los órganos regulatorios en el tema, sobre todo (en la Tabla 1 se presentan los compromisos de la COP21 y las leyes de Cambio Climático y Transición Energética que se vinculan directamente).

**Tabla 1. Marco de referencia de la COP21 y la LGCC, de Transición Energética y Sener**

Acuerdos de la COP21 de París	Ley General de Cambio Climático	Ley de Transición Energética y Sener
<p>Evitar que el aumento de la temperatura media mundial rebase la marca de 2 °C, así como redoblar esfuerzos para limitar este ascenso a 1.5 °C.</p>	<p>Establecer las bases para que México contribuya al cumplimiento del Acuerdo de París, sus objetivos son mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C, y proseguir con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C, con respecto a los niveles preindustriales.</p> <p>Consolidar una estrategia nacional que permita a mediano y largo plazo enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.</p> <p>Desarrollo de la Política Nacional de Cambio Climático cuyo objetivo sea reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente al cambio climático, establecer los mecanismos necesarios para la atención inmediata en la zonas impactadas por el cambio climático.</p> <p>Es deber de la federación elaborar una Política Nacional de Adaptación en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático.</p>	<p>La ley tiene como objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, en materia de energías limpias y ayudar a la reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica, garantizando la competitividad de los sectores productivos.</p> <p>Informar sobre las emisiones de gases de efecto invernadero producto de la quema de combustibles para la generación de energía eléctrica.</p>
<p>Cada Parte deberá preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones, determinadas a nivel nacional que tenga previsto</p>	<p>Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero a fin de que México logre la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida</p>	<p>La Secretaría de Energía, la Comisión Reguladora de la Energía, el CENACE y la CONUEE deberán detallar las acciones, instrumentos y mecanismos necesarios para el</p>

Acuerdos de la COP21 de París	Ley General de Cambio Climático	Ley de Transición Energética y Sener
efectuar para concretarse en un periodo de cinco años.	<p>interferencias peligrosas producto de la actividad humana en el sistema climático.</p> <p>El inventario es responsabilidad del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en función de los lineamientos y metodologías establecidas por el Acuerdo de París, la Conferencia de las Partes y el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático.</p>	<p>desarrollo eficiente y su viabilidad económica en la generación de energía limpia.</p> <p>El Estado mexicano garantizará la existencia de las condiciones legales, regulatorias y fiscales para facilitar el cumplimiento de las metas de la Agenda de Desarrollo Sustentable y sus disposiciones reglamentarias en la industria eléctrica.</p>
<p>Las Partes deberán adoptar medidas para conservar y aumentar los sumideros y depósitos de gases de efecto invernadero, por lo que ejercerán recursos financieros para la recuperación de zonas forestales.</p> <p>Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y apoyar el desarrollo sustentable.</p>	<p>Creación del Fondo para el Cambio Climático para disponer de recursos financieros públicos, privados, nacionales y/o internacionales para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático.</p> <p>Los montos podrán destinarse a proyectos que ayuden a revertir la deforestación y preservación de los ecosistemas terrestres y acuíferos. Asimismo se considera su aplicación en la ejecución de proyectos relacionados con la eficiencia energética, desarrollo de energías renovables y bioenergéticos de segunda generación.</p>	<p>Implementación del Programa de Redes Eléctricas Inteligentes que busca la modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución, así como satisfacer la demanda de energía eléctrica de forma eficiente y sustentable.</p> <p>La Secretaría de Energía, en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Comisión Reguladora de Energía, promoverán que la generación eléctrica proveniente de fuentes de energías limpias alcance por lo menos 35% para el 2024.</p> <p>La CONNUE (2016) estableció en su documento: <i>Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios</i>, que las metas para la producción de electricidad a partir de energías renovables serían de 35% en 2024; 37.7% en 2030, y de 50% en 2050.</p>

Acuerdos de la COP21 de París	Ley General de Cambio Climático	Ley de Transición Energética y Sener
Cada parte deberá cooperar en la adopción de las medidas que correspondan para mejorar la educación, la formación, la sensibilización y participación de la sociedad y el acceso público a la información sobre el cambio climático.	<p>Promover la educación y difusión de la cultura en materia de cambio climático en todos los niveles educativos.</p> <p>Realizar campañas sobre educación e información para la sensibilización de la población sobre las causas y efectos del cambio climático.</p>	Incentivar y promover la inversión para la generación de energía eléctrica con métodos de Energía Limpia y alcanzar a cumplir las Metas del país en materia de energía sustentable.
Cada parte contará con asesoramiento científico sobre el cambio climático y la adopción de tecnologías para la producción de energía limpia.	Crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático como un organismo público descentralizado que tiene como propósito la promoción de proyectos de investigación científica que permita el desarrollo de una política nacional en materia de cambio climático.	<p>Las fuentes que generan energía mediante la quema de combustibles fósiles estarán obligados a sustituir gradualmente sus instalaciones de generación que exceda los límites establecidos por las normas emitidas por la Semarnat, por instalaciones de generación que cumplan con la normatividad de emisiones contaminantes.</p> <p>La estrategia incluye componentes de planeación de mediano plazo para un periodo de 15 años, los cuales deberán actualizarse cada tres años.</p> <p>La estrategia a mediano plazo debe señalar los avances de cumplimiento en las Metas de Energía Limpias y Eficiencia Energética.</p> <p>Reducción de la contaminación originada por la Industria Eléctrica.</p>

Fuente: Organización de Naciones Unidas, *Acuerdo de París*, París, ONU, 2015, p. 1; Ley de Transición Energética, *Diario Oficial de la Federación*, Ciudad de México, 24 de diciembre de 2015; Ley General de Cambio Climático, *Diario Oficial de la Federación*, Ciudad de México, 13 de julio de 2018, y CONNUE, *Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios*, México, 2016, pp. 90 y 91.

## *La Agenda del Desarrollo Sustentable y las energías renovables*

Los objetivos de la Agenda del Desarrollo Sustentable (ADS) tienen sus orígenes en las Metas de Desarrollo del Milenio (MDG, por sus siglas en inglés), aunque van más lejos al instruir la abolición de todas las formas de pobreza bajo la premisa de concretar un crecimiento económico incluyente y ambientalmente responsable; incorpora una agenda social que incorpora educación, salud, protección social y energía sustentable para todos, entre otros.<sup>12</sup>

A través de las Metas de Desarrollo Sustentable (MDS) se convoca a las naciones parte a la implementación de los 17 objetivos de la ADS. La ruta fue suscrita en el marco de la Cumbre de la ONU en París, Francia, en 2015, y entró en vigor el 1 de enero del año siguiente.

En las MDS de la ONU para el año 2030 sobresale el compromiso 7: “Energía limpia y accesible” que considera a la energía como parte central para prácticamente cualquier reto del desarrollo que se tenga en frente, al mismo tiempo que constituye en sí misma un área de oportunidad en sus diversas formas de generación, debido a que se entrelaza con las demás MDS.

La meta 7 centra sus esfuerzos en el acceso universal a la energía, a incrementar la eficiencia energética y aumentar el uso de las renovables a través de nuevas oportunidades económicas y laborales, lo que resulta crucial en la conformación de comunidades más sustentables e inclusivas (Cuadro 1), así como para aspirar a una mayor resiliencia frente a eventos meteorológicos producto del cambio climático.<sup>13</sup>

La ONU reconoce que queda mucho camino por recorrer, en especial en la integración de las energías renovables en las vidas de las personas a través de su uso final en vivienda, oficinas, transporte y en la industria, para lo cual se requiere

<sup>12</sup> En <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> (consulta: mayo de 2019).

<sup>13</sup> En <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/> (consulta: abril de 2019).

de inversión pública y privada, de nuevos marcos regulatorios y de modelos innovadores de negocios que transformen los sistemas energéticos globales.<sup>14</sup>

### Cuadro 1. Objetivos de la meta 7 de las MDS de la ONU para el año 2030

Meta 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos	
Objetivos	Indicadores
7.1 Garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, confiables y modernos.	7.1.1 Proporción de la población que tiene acceso a electricidad.
	7.1.2 Proporción de la población cuya fuente primaria de energía son los combustibles y tecnologías limpios.
7.2 Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.	7.2.1 Proporción de energía renovable en el consumo final total de energía.
7.3 Duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.	7.3.1 Intensidad energética medida en función de la energía primaria y el PIB.
7.a Aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.	7.a.1 Corrientes financieras internacionales hacia los países en desarrollo para apoyar la investigación y el desarrollo de energías limpias y la producción de energía renovable, incluidos los sistemas híbridos.
7.b Ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y las naciones en desarrollo sin litoral en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.	7.b.1 Inversiones en eficiencia energética en proporción al PIB y a la inversión extranjera directa en transferencias financieras destinadas a infraestructura y tecnología para servicios de desarrollo sostenible.

Fuente: ONU, Indicadores del Desarrollo Sustentable, en <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/> (consulta: mayo de 2019).

<sup>14</sup> En <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/> (consulta: abril de 2019).

## Cuadro 2. Comparación de resultados para la meta 7 de México y el mundo

Meta 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos					
México					
Indicador	Año o intervalo	1er registro	Último registro	Cambio (%)	Descripción de los indicadores
7.1.2	2000-2016	81	85	4.71	Proporción de la población cuya fuente primaria de energía son los combustibles y tecnologías limpias (%).
7.2.1	2000-2015	12.17	9.22	-32.00	Proporción de energía renovable en el consumo final total de energía (%).
7.3.1	2000-2015	4.13	3.74	-10.43	Intensidad energética medida en función de la energía primaria que se requiere para impulsar un punto del PIB (Megajoules por dólares constantes de 2011, poder de paridad de compra PIB).
Mundo					Comentarios
7.1.2	2000-2016	49	59	16.95	México enfrenta un rezago importante en el consumo de energías renovables que se suma a tasas negativas en su distribución, lo que se ve reflejado en su intensidad energética. El indicador 7.1.2 es engañoso debido al elevado uso de presas para la generación.
7.2.1	2000-2015	17.39	17.46	0.40	
7.3.1	2000-2015	6.65	5.27	-26.19	

Fuente: ONU, Indicadores del Desarrollo Sustentable, en <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/> (consulta: mayo de 2019)

## Cuadro 3. Resultados de países seleccionados para los objetivos de la MDS 7 de la agenda de la ONU para el año 2030 (2000-2016)

7.1 - 7.1.1 Porcentaje de la población con acceso a electricidad urbana y rural (%)					
<i>País/año</i>	2000	2005	2010	2015	2016
Alemania	100	100	100	100	100
Australia	100	100	100	100	100
China	96.24	97.74	99.7	100	100
Estados Unidos	100	100	100	100	100
India	59.4	66.93	76.3	88	84.53
Japón	100	100	100	100	100
México	98.01	98.93	99.24	99.17	100
Países Bajos	100	100	100	100	100
Perú	72.5	77.17	88.12	93.85	94.85
Reino Unido	100	100	100	100	100
Rusia	100	100	100	100	100
Suecia	100	100	100	100	100
7.1 - 7.1.2 Porcentaje de la población con energía primaria confiable, combustibles limpios y tecnología (%)					
<i>País/año</i>	2000	2005	2010	2015	2016
Alemania	>95	>95	>95	>95	>95
Australia	>95	>95	>95	>95	>95

China	46.8	50.8	54.9	58.5	59.3
Estados Unidos	>95	>95	>95	>95	>95
India	22.1	28.3	34.4	39.9	41
Japón	>95	>95	>95	>95	>95
México	80.7	82.3	83.7	85.1	85.3
Países Bajos	>95	>95	>95	>95	>95
Perú	35.3	54.9	66.1	73.9	75.1
Reino Unido	>95	>95	>95	>95	>95
Rusia	92.7	>95	>95	>95	>95
Suecia	>95	>95	>95	>95	>95

### 7.2 - 7.2.1 Proporción de energías renovables en el total del consumo final de energía (%)

<i>País/año</i>	2000	2005	2010	2015	2016
Alemania	3.7	6.76	10.29	14.21	14.17
Australia	8.42	6.71	8.13	9.16	9.32
China	29.6	17.45	12.4	12.24	12.61
Estados Unidos	5.43	5.84	7.44	9.12	9.53
India	51.83	48.61	40.66	34.65	34.04
Japón	3.85	4.03	4.78	6.26	6.55
México	12.17	10.31	9.36	9.19	9.21
Países Bajos	1.75	2.77	3.87	5.89	5.78
Perú	32.16	32.73	30.76	25.45	25.32
Reino Unido	0.96	1.35	3.67	8.64	8.77
Rusia	3.5	3.61	3.34	3.31	3.5
Suecia	40.01	40.03	45.98	53.1	51.35

### 7.3 - 7.3.1 Nivel de intensidad en energía primaria (Megajoules por PIB en dólares constantes de paridad de compra de 2011)

<i>País/año</i>	2000	2005	2010	2015	2016
Alemania	4.66	4.55	4.13	3.59	3.55
Australia	6.68	5.98	5.83	5	5.04
China	10.12	10	8.33	6.73	6.24
Estados Unidos	7.34	6.6	6.08	5.38	5.25
India	7.03	5.92	5.41	4.65	4.47
Japón	5.04	4.79	4.56	3.74	3.67
México	3.96	4.41	4.05	3.63	3.53
Países Bajos	4.75	4.8	4.67	3.91	3.88
Perú	3.01	2.72	2.77	2.67	2.63
Reino Unido	4.77	4.16	3.74	3.01	2.9
Rusia	12.59	9.84	8.74	8.28	8.56
Suecia	6.09	5.8	5.29	4.25	4.46

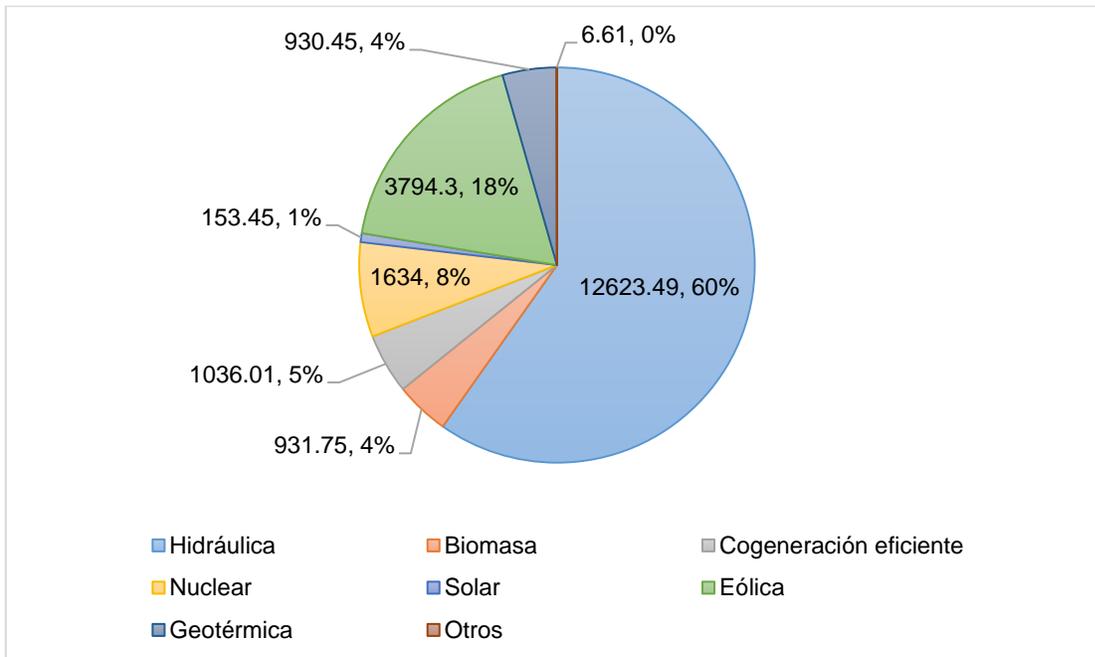
Fuente: ONU, Indicadores del Desarrollo Sustentable, en <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/> (consulta: mayo de 2019).

**Cuadro 4. Generación eléctrica con fuentes limpias en México, 2000-2016**

Generación eléctrica (gigavatios por hora)										
año	geotérmica	Energía hidroeléctrica	Energía eólica terrestre	Fotovoltaica solar	Bioenergía	Biocombustibles sólidos	Bagazo	otros biocombustibles sólidos	biogás	total de energía renovable
2000	5,901	33,133	19	7	1,672	1,655	1,655		17	40,732
2001	5,567	28,502	18	8	2,509	2,492	2,492		17	36,604
2002	5,398	24,951	21	8	2,477	2,458	2,458		19	32,855
2003	6,282	19,880	19	8	2 454	2 434	2 434		20	28 643
2004	6, 577	25,206	20	9	2,515	2 494	2,494		21	34,327
2005	7,299	27,709	19	9	3,074	3 046	3,046		28	38,110
2006	6,685	30,446	59	10	2,332	2,301	2,301		31	39,532
2007	7,404	27,340	262	9	2 363	2,313	2,313		50	37,378
2008	7,056	39 194	269	19	708	632	632		76	47,246
2009	6,740	26 718	596	27	586	480	480		106	34,667
2010	6,618	37 131	1,239	31	728	610	610		118	45,747
2011	6,507	36,247	1,648	41	633	518	498	20	115	45,076
2012	5,817	31,883	3,688	69	904	755	609	146	149	42,361
2013	6,070	28,002	4,185	106	1,180	1,019	754	265	161	39,543
2014	6,000	38,893	6,426	221	1,353	1,189	900	289	164	52,893
2015	6,331	30,815	8,745	246	1,341	1,180	923	257	161	47,478
2016	6,148	30,698	10,378	252	1,461	1,303	956	347	158	48,937

Fuente: elaboración propia a partir de información en The International Renewable Energy Agency (IRENA), *Renewable capacity statistics 2019* y IRENA, *Renewable Energy Statistics 2018* (consulta: mayo de 2019).

**Gráfica 1. Energías limpias producidas en México (Mw)**



Fuente: Secretaría de Energía, 2019.

En la Agenda para el Desarrollo se reconoce que la generación de energía es la principal causante del cambio climático, ya que aporta 60% del total de las emisiones contaminantes al medio ambiente. En contraste, señala que sólo 17.5% del total de la energía que se consume globalmente se produce con fuentes renovables, lo que da una idea del potencial que prevalece en la materia, al mismo tiempo que muestra el retraso en el objetivo 7.2.1, lo cual se aprecia en los cuadros 2 y 3.

Del Cuadro 3 se infiere que el desarrollo sigue su curso en las economías avanzadas; en las de ingreso medio y medio alto se está materializando, esto al considerar los objetivos de cobertura de electricidad asequible y de calidad; los objetivos 7.1.1 y 7.1.2 así lo manifiestan. Sin embargo, el tema de sustentabilidad (de lucha frente al cambio climático) se rezaga sin importar el tamaño de las economías, la generación eléctrica con renovables se mantiene prácticamente sin cambios en el mundo desde el año 2000, algunos con ligeras mejoras y otros en franco retroceso.

Entre las cinco economías más grandes del planeta, las que tenían una participación mayor en limpias (China e India) han caído significativamente. Alemania, Estados Unidos y Japón la han elevado; el porcentaje de estas dos últimas –aún con este comportamiento– no llega a una cifra de dos dígitos. México es uno de los que decepcionan, pues la participación de las renovables en la generación eléctrica disminuyó 32% en el periodo de referencia (Cuadro 2).

El descenso en las energías limpias en México se desmenuza en el Cuadro 4 y la Gráfica 1. La generación de bioenergías (bagazo y biocombustibles) evidencia una baja generalizada. La solar ha aumentado, pero su proporción no es representativa, las demás permanecen sin variaciones mayores. Cabe destacar que las tecnologías de energía limpia que incorpora la Secretaría de Energía no son las mismas que agrupa la ONU en la definición de la Agenda del Desarrollo Sustentable, lo que se puede corroborar en el apartado anterior en relación con las energías sustentables.

La información que proporciona el Cuadro 5 sobre las alzas en las emisiones contaminantes se puede interpretar, eventualmente, como una consecuencia de la caída en la participación de las verdes. China (294.5%), India (95.7%), México y Brasil reportan aumentos considerables en las emisiones totales de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, en algunos casos casi se triplican; en nuestro país esta cifra es mayor en aproximadamente 25%. Por el contrario, las naciones más desarrolladas (con excepción de Japón) muestran reducciones.

No obstante, al observar las emisiones per cápita por países, se sigue teniendo un mayor peso en las avanzadas (siendo Estados Unidos el más claro ejemplo). En el otro extremo de este indicador está la India, la diferencia entre ambas supone una distancia de 10.60 frente a 1.60 toneladas métricas por persona. En México esta cifra marca 4.11.

Al retomar el Cuadro 3 se puede apreciar que la eficiencia energética en el mundo está mejorando, pues la relación entre la energía que se utiliza y el comportamiento del producto interno bruto registra bajas. Las naciones desarrolladas muestran mayor avance que aquellas en desarrollo; no obstante, la diferencia no es sustantiva y los porcentajes de avance se asemejan.

**Cuadro 5. Emisiones contaminantes a la atmósfera, países seleccionados, 2000-2012 (último dato disponible)**

Emisiones de CO <sub>2</sub> (kilo toneladas)					
<i>País/año</i>	2000	2003	2006	2009	2012
Alemania	829,977.78	822,812.46	816,472.22	722,263.32	739,861.25
Brasil	327,983.81	321,621.57	347,668.27	367,147.37	470,028.73
China	3,405,179.87	4,540,417.06	6,529,291.52	8,001,008.97	10,028,573.94
Estados Unidos	5,693,684.89	5,675,701.93	5,697,285.89	5,263,505.46	5,119,436.36
India	1,031,853.46	1,099,597.62	1,303,717.51	1,738,645.71	2,018,503.82
Japón	1,220,527.95	1,242,093.57	1,231,495.94	1,103,869.68	1,230,168.49
México	398,382.88	440,208.68	479,251.23	475,950.93	496,324.78
Perú	30,296.75	26,380.40	34,876.84	51,704.70	55,071.01
Reino Unido	541,784.58	540,006.09	541,458.22	471,719.21	468,572.93
Rusia	1,557,899.28	1,604,242.83	1,669,262.40	1,574,045.08	1,830,830.42
Suecia	49,350.49	54,781.31	49,570.51	43,065.25	47,047.61
Emisiones de CO <sub>2</sub> (toneladas métricas por persona)					
<i>País/año</i>	2000	2003	2006	2009	2012
Alemania	10.10	9.97	9.91	8.82	9.20
Brasil	3.92	4.17	4.35	4.12	4.11
China	2.70	3.52	4.98	6.01	7.42
Estados Unidos	20.18	19.56	19.09	17.16	16.30
India	0.98	0.99	1.12	1.43	1.60
Japón	9.62	9.73	9.63	8.62	9.64
México	3.92	4.17	4.35	4.12	4.11
Perú	1.17	0.98	1.25	1.78	1.83
Reino Unido	9.20	9.05	8.90	7.57	7.36
Rusia	10.63	11.09	11.67	11.02	12.78
Suecia	5.56	6.12	5.46	4.63	4.94

Fuente: elaboración propia a partir de información en Banco Mundial, *Millenium development goals database* (consulta: mayo de 2019).

A fin de analizar los objetivos 7a y 7b de las Metas de Desarrollo Sustentable que hablan de la ampliación de la cooperación internacional para facilitar el acceso y desarrollo de infraestructura y tecnología en energías modernas y sostenibles, principalmente de las economías avanzadas con los países en desarrollo, se revisa información de la Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés) y de la ONG, *Faces of Energy*.

Además del estado actual de este país, se abordan los de Brasil, China e India, en relación con las políticas y leyes que implementan en energías renovables y materia ambiental, sobre el tipo de apoyo financiero y técnico que reciben de varias ONG e instituciones foráneas, así como de las acciones y obstáculos que afrontan. Con el interés de hacer un análisis comparativo entre estas naciones se introducen las siguientes fichas.

Ficha 1. México		
Tipos de políticas y marco legal	Instrumentos económicos, Instrumentos reguladores.	Ley de Transición energética Ley General de Cambio Climático
Objetivos de la políticas	Fuentes de energía renovable, suministro de servicio eléctrico.	
Instituciones implicadas	Cinco instituciones de las cuales se tienen: una ONG, una empresa privada, una institución de desarrollo, una de investigación y otra más que no precisa su condición.  Cada una de estas instituciones invierten alrededor de 5 millones de dólares en proyectos para la transición de energías limpias.	
Obstáculos	Falta de conciencia, datos insuficientes y normas sociales.	
Acciones	Subastas a mediano y largo plazo que permiten una competencia entre empresas privadas para la generación de energía eléctrica limpia.  La legislación mexicana permite subastas de capacidad y energía, las cuales consisten en la apertura e implementación de proyectos y tecnologías para la generación de energía limpia.  Proyectos eólicos y solares.	

Fuente: Elaboración propia realizada a partir de información en: *Faces of Energy*, en: <http://facesofenergy.org/explore-map/> (acceso: mayo de 2019) y en *IEA - Renewable Energy*, en: <https://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/> (acceso: mayo de 2019).

## Ficha 2. Brasil

Tipos de políticas	Instrumentos económicos, basados en el mercado y en el marco regulatorio.
Objetivos de la políticas	Servicio de energía eléctrica Producción de energía eléctrica a partir de fuentes como el viento, la biomasa, bioenergía e hidroeléctrica.
Instituciones implicadas	La transición para el uso de energía limpia ha sido promovida por el gobierno brasileño en cooperación con la ONG <i>Latin American Energy Organization</i> .
Acciones	Reforma en el servicio eléctrico desde 2004 Plan 2010-2019 para la Expansión Energética Existen dos tipos de subasta, las cuales son de energía alternativa y la de reserva, donde la primera consiste en contratos nuevos para satisfacer la demanda de electricidad, y la segunda consiste exclusivamente en la adquisición de tecnología específica con la finalidad de aumentar la reserva de capacidad.

Fuente: elaboración propia realizada a partir de información en: *Faces of Energy*, en: <http://facesofenergy.org/explore-map/> (acceso: mayo de 2019) y en *IEA - Renewable Energy*, en: <https://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/> (acceso: mayo de 2019).

### Ficha 3. China

Tipos de políticas	Apoyo a las políticas y planificación estratégica.
Objetivos de la políticas	Generar múltiples fuentes de energía renovable, como bioenergía, geotérmica, hidroeléctrica, solar, solar térmica y viento.
Instituciones implicadas	Participación gubernamental y una mayor presencia de la ONG <i>The Global LPGH Partnership</i> , que invierte entre un millón y 5 millones de dólares en proyectos multianuales que permitan la transición a energías limpias.
Obstáculos	Acceso al financiamiento plurianual, falta de conciencia, normas sociales y falta de crecimiento del capital.
Acciones	Programa de desarrollo de energía eléctrica por medio de tecnología de energía limpia para cubrir la demanda del servicio.

Fuente: elaboración propia realizada a partir de información en: *Faces of Energy*, en: <http://facesofenergy.org/explore-map/> (acceso: mayo de 2019) y en *IEA - Renewable Energy*, en: <https://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/> (acceso mayo de 2019).

#### Ficha 4. India

Tipos de políticas	Instrumentos económicos, incentivos fiscales/financieros y reducción de impuestos.
Objetivos de la políticas	Implementación de energía eólica.
Instituciones implicadas	Nula participación del gobierno, presencia de cinco organizaciones de las cuales se encuentran: una ONG, una organización de raíz, una asociación comercial y dos no especificadas, las cuales invierten entre 500,000 y 5,000,000 de dólares en proyectos para la transición a las energías renovables.
Obstáculos	Política económica, falta de conciencia, normas sociales y datos insuficientes.
Acciones	Implementación de colectores solares de placa plana, concentradores y colectores solares tipo tubo, sistema de generación de energía solar, molinos de viento y otros dispositivos que funcionan por medio del viento, plantas de biogás para obtener los incentivos fiscales para su desarrollo.  Objetivo de energía renovable de 175 GW para 2022.

Fuente: Elaboración propia realizada a partir de información en: *Faces of Energy*, en: <http://facesofenergy.org/explore-map/> (acceso: mayo de 2019) y en *IEA - Renewable Energy*, en: <https://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/> (acceso: mayo de 2019).

Los cuadros informativos de las economías en desarrollo que se citan muestran una alta coincidencia, quizá el tema que resulta más preocupante es la falta de conciencia en la población y en los gobiernos. Al parecer las acciones para mitigar el escenario actual que implica el cambio climático es exclusivo de las naciones industrializadas, que los países de ingresos bajo, medio y medio alto sólo son espectadores, que sus urgencias son otras y que ésta escapa de sus manos.

### *El PND 2019-2024 incorpora el qué, mas no el cómo*

La información que aquí se recopila deja en claro que nuestra nación no transita en la ruta conjunta que suponen los Acuerdos de París y la agenda de la ONU. Las emisiones contaminantes están fuera de control y la participación de las energías verdes registra un claro descenso. El gobierno federal recién designó un nuevo secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que no sólo enfrenta estas tareas.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND), al que no se integró el actual secretario, enmarca como entrada al tema una nueva política energética para el bienestar de México, que contempla la designación de recursos extraordinarios en la perforación y explotación de yacimientos petroleros, así como una transformación industrial a través de las refinerías. En menor nivel de importancia quedan las energías renovables.<sup>15</sup>

No obstante, de este pronunciamiento tácito a favor de energías contaminantes, el PND apunta que se debe continuar caminando hacia las energías limpias, tal como ocurre en el mundo, y en apego a lo que mandata la Ley de Transición Energética de generar 50% del total de la electricidad a través de energías renovables para 2050.<sup>16</sup> Las energías limpias permiten el desarrollo económico sostenible y duradero, enfatiza el programa sexenal.

---

<sup>15</sup> En Gobierno de México, “Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024”, publicado en Cámara de Diputados, *Gaceta Parlamentaria*, Palacio Legislativo de San Lázaro, 30 de abril de 2019, núm. 5266-XVIII.

<sup>16</sup> En Sener, <https://www.gob.mx/sener/articulos/plan-nacional-de-desarrollo-una-nueva-politica-energetica-para-el-bienestar-de-mexico> (consulta: mayo de 2019).

En el objetivo 3.5 del PND 2019-2024: “Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad energética”, se reconoce que la cobertura poblacional en 2018 de electricidad era de 98.7% en el país, cerca de conseguir el compromiso de la universalidad en el servicio; a pesar de que los datos que maneja la ONU a través de los Indicadores de Desarrollo Sustentable (Cuadro 3) revelan que desde 2016 se alcanzó la totalidad de la población con acceso a la electricidad.

En relación con la electricidad generada a través de recursos renovables, señala que México avanza en esta vía aun cuando reconoce el rezago, pues sólo 22.8% de la energía se produce con fuentes limpias,<sup>17</sup> lo cual lo mantiene lejos del compromiso adquirido en la Ley General de Cambio Climático y la Ley de Transición Energética que también marca que 35% de la electricidad se generará a través de renovables en 2024 (lo que se cita en el indicador 3.5.1 dentro de las estrategias del PND).

La acción que destaca el PND para cubrir los objetivos en energías renovables es fomentar y fortalecer: “el capital humano y científico de alto nivel para impulsar el desarrollo científico y tecnológico orientado a aplicaciones de desarrollo sostenible”.<sup>18</sup>

Sin embargo, dentro de las estrategias únicamente menciona incrementar la producción energética de manera sostenible, bajo principios de eficiencia (3.5.3) y asegurar el abasto sostenible de energéticos de calidad a las personas consumidoras, a precios asequibles (3.5.5).

Al revisarse el PND 2019-2024 en la materia dentro de los foros de las comisiones de Energía, y de Medio Ambiente, Sustentabilidad, Cambio Climático y Recursos Naturales de la Cámara de Diputados en mayo de este año, se propuso la

---

<sup>17</sup> La cifra que maneja el gobierno en el PND 2019-2024 en energías provenientes de fuentes limpias de más de 22% en 2018, difiere significativamente de lo que expresan el Banco Mundial y la ONU de 9.21% en 2016, presumiblemente porque este último dato hace referencia a energía sustentable, que no incorpora tecnologías como lo hidroeléctrica ni nuclear, entre otras. La meta del gobierno también se muestra en <https://www.gob.mx/sener/prensa/mexico-cumplira-con-su-meta-del-35-de-generacion-electrica-con-energias-limpias-en-2024-consejo-consultivo-para-la-transicion-energetica> (consulta: mayo de 2019).

<sup>18</sup> En Gobierno de México, Plan Nacional..., *op. cit.*, pp. 163-166.

incorporación y precisión de temas ausentes en el plan, que lleven a una política medioambiental más ambiciosa frente a la urgencia que se vive ante este fenómeno natural. Entre otros temas, destacan un mayor desarrollo de la geotermia y el impulso de otras energías verdes, así como la atención a instalaciones energéticas en mal estado, por su peligrosidad ambiental latente.

### *¿Este es el fin?*

El recuento que aquí se hace evidencia que las naciones en desarrollo no asignan, las más de las veces, los recursos ni los esfuerzos políticos ni legislativos necesarios para asumir sus compromisos frente al cambio climático, en el entendido que hay mayor preocupación en otras prioridades como hambre, pobreza, educación, inseguridad, impunidad, corrupción...

Desafortunadamente, materializar las metas de los acuerdos de París y de la Agenda de Desarrollo Sustentable no está sólo en manos de las potencias económicas; de hecho, en algunas de ellas se duda de la veracidad que arrojan los estudios científicos en torno al cambio climático. El estado actual de urgencia demanda la acción de todos, entiéndase pobres y ricos, políticos y sociedad civil. Exige una conciencia global en todos los niveles, en nuestra forma de consumir, en nuestros hábitos de vida y de reproducción; si no nace de esta conciencia en las personas, quizá haya que mandatarla.

Los movimientos sociales en el planeta que exigen cambios tangibles en las políticas ambientales y energéticas crecen día a día (en nuestro país comienzan a cobrar fuerza), pero no sólo es hacer el llamado a los gobiernos, es impulsar acciones en la sociedad. Las universidades más influyentes del globo terráqueo, los más reconocidos centros de pensamiento (*Think tanks*) e intelectuales ven en el “New Green Deal” (o Nuevo Pacto Verde) una solución plausible, luego de que otras teorías académicas como el *Decrecimiento* no consiguieran ni los seguidores ni el apoyo suficiente en la sociedad.

# CENTRO DE ESTUDIOS SOCIALES Y DE OPINIÓN PÚBLICA

[www.diputados.gob.mx/cesop](http://www.diputados.gob.mx/cesop)

 cesop01

 @cesopmx