



# Estrategias de desarrollo <sup>con</sup> bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
Presidencia de la Nación

Documento de insumo  
para el Grupo de Trabajo  
de Sustentabilidad Climática  
del G20





# **Estrategias de desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo: criterios y metodologías para su diseño**

Documento de insumo para el Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática del G20

Documento preparado por World Resources Institute y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo para el Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática bajo la Presidencia Argentina del G20

Argentina - Agosto 2018

## **Autoridades Nacionales**

*Presidente*

Ing. Mauricio Macri

*Secretario General*

Lic. Fernando De Andreis

*Secretario de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable*

Rabino Sergio Bergman

*Secretario de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable*

Ing. Carlos Bruno Gentile

*Directora Nacional de Cambio Climático*

Dra. Soledad Aguilar

*Coordinadora de Mitigación*

Ing. Macarena Maia Moreira Muzio

## Prólogo

Este documento fue preparado para la Presidencia argentina del G20 por World Resources Institute (WRI) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para el Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática del G20.

Autores:

Kelly Levin, Taryn Fransen, Katherine Ross, Cynthia Elliott, Michelle Manion, Richard Waite, Eliza Northrop, Jesse Worker y Clea Schumer.

Los autores también quisieran agradecer a varios revisores, que proporcionaron valiosos aportes y comentarios. Desde PNUD, agradecemos a James Vener, Jennifer Baumwoll, Lucas Black, Maria Eugenia Di Paola, Stephen Gold y Carolina Robles. Desde WRI, agradecemos a Juan-Carlos Altamirano, Pankaj Bhatia, Robert Bradley, Paula Caballero, Laura Malaguzzi Valeri, Helen Mountford y Neelam Singh. También estamos agradecidos por la revisión de Richard Baron y Siddharth Pathak de 2050 Pathways Platform.

También queremos agradecer a Barbara Karni, Emily Matthews, Jenna Park y Romain Warnault por su edición y diseño.

Las siguientes personas proporcionaron orientación, información y asesoramiento: Soledad Aguilar, Directora Nacional de Cambio Climático (Argentina); Macarena Maia Moreira Muzio, Coordinadora Nacional de Mitigación (Argentina); Luis Panichelli, Diego Ezcurra, Laura Ortiz de Zarate, Estefanía Luraschi, Delfina Brancato, Mariana Trinidad Corvaro, Matías Lynch y Filippo Berdes (equipo del Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática del G20).

Los autores y la Presidencia argentina del G20 agradecen a los miembros del G20 por sus valiosos comentarios y aportes, los cuales enriquecieron este documento.

Los puntos de vista expresados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan necesariamente los puntos de vista de los miembros del G20 o los miembros de las organizaciones que contribuyeron con este documento.

Los documentos de trabajo de WRI contienen investigaciones preliminares, análisis, hallazgos y recomendaciones. Se distribuyen para estimular el debate oportuno y los comentarios críticos, y para influir en el debate continuo sobre los problemas emergentes. Los documentos de trabajo pueden eventualmente publicarse en otra forma y su contenido puede revisarse.

Copyright 2018 World Resources Institute y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina. Este trabajo está registrado bajo la Licencia internacional de Creative Commons Attribution 4.0. Para ver una copia de la licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



<b>Prólogo</b>	<b>1</b>
.....	
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>5</b>
.....	
<b>1. El rol de las estrategias a largo plazo en el liderazgo climático del G20</b>	<b>7</b>
.....	
<b>2. Dónde comenzar: Configuración de un proceso nacional para una estrategia a largo plazo</b>	<b>9</b>
.....	
<b>3. Alcance y elementos de las estrategias a largo plazo</b>	<b>15</b>
.....	
<b>4. Aportes para una estrategia a largo plazo</b>	<b>31</b>
.....	
<b>5. Comunicación transparente</b>	<b>37</b>
.....	
<b>6. Conclusión</b>	<b>37</b>
.....	
<b>Anexo A. Información necesaria para la comunicación transparente de una estrategia a largo plazo</b>	<b>39</b>
.....	
<b>Anexo B. Recursos para respaldar el desarrollo de estrategias a largo plazo</b>	<b>42</b>
.....	
<b>Acrónimos</b>	<b>43</b>
.....	
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>44</b>



# Resumen ejecutivo

Las estrategias de desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo (estrategias a largo plazo) ofrecen una oportunidad para que el G20 establezca una dirección de liderazgo que ayude a guiar al mundo hacia un futuro viable para el cambio climático. El G20 representa en su conjunto el 75 por ciento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Climate Transparency 2017) y el 85 por ciento del PBI mundial (OECD and IEA 2017). Con casi USD 70 billones en gastos de infraestructura previstos al 2040 (GIHub 2017), los países del G20 tienen el imperativo de garantizar inversiones inteligentes que faciliten las transiciones hacia el desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero y mitiguen el riesgo climático a través de la planificación a largo plazo. Los análisis recientes muestran que el G20 puede generar un crecimiento económico inclusivo en el corto plazo y, en simultáneo, generar un progreso ambicioso hacia los objetivos climáticos a largo plazo (OECD 2017).

Hasta junio de 2018, seis países del G20 (Canadá, Francia, Alemania, México, el Reino Unido y los Estados Unidos) y otros dos países (Benín y la República Checa) comunicaron formalmente sus estrategias a largo plazo ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).<sup>1</sup> Varios otros países han iniciado procesos internos para preparar estas estrategias antes de 2020, la fecha sugerida en el Acuerdo de París. Muchos países del G20 tienen experiencia en la planificación con horizontes a 2030-2050 lo cual puede proporcionar las bases para sus estrategias a largo plazo y lecciones para otros miembros del G20.

## PUNTOS DESTACADOS

- Las estrategias a largo plazo ofrecen una oportunidad para que el G20 establezca una dirección de liderazgo que ayude a guiar al mundo hacia un futuro viable para el cambio climático.
- Las estrategias a largo plazo son fundamentalmente un ejercicio voluntario y dirigido a nivel nacional.
- Las estrategias a largo plazo proporcionan orientación para la acción y planificación a corto y mediano plazo, evitan el bloqueo y desuso de activos y orientan la implementación y formulación de contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs por sus singlas en inglés).

## CÓMO DISEÑAR UNA ESTRATEGIA A LARGO PLAZO

Este documento identifica las consideraciones principales en el desarrollo de una estrategia a largo plazo.

*Etapa de prediseño:* Es posible que para los países resulte útil considerar lo siguiente antes de preparar una estrategia a largo plazo:

- *Planes y políticas existentes:* El aprovechamiento de los planes y políticas nacionales existentes puede optimizar los recursos, garantizar la coherencia de las políticas y obtener la aceptación de las instituciones clave.
- *Gobernanza:* La planificación a largo plazo para el cambio climático y el desarrollo plantea desafíos únicos de gobernanza, que pueden requerir un fuerte liderazgo político, participación en una amplia gama de ministerios y actores, procesos de consulta sólidos y transparentes entre las partes interesadas y marcos legales que respalden la implementación.
- *Cooperación internacional:* Los intercambios tempranos y abiertos entre países permiten compartir lecciones, discutir desafíos comunes e identificar oportunidades de colaboración.

<sup>1</sup> En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política a lo largo de ese período, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

*Aportes para el diseño:* Los aportes que los países pueden evaluar al diseñar sus estrategias a largo plazo incluyen los siguientes:

- *Datos:* El aprovechamiento de los datos existentes y la recopilación de nuevos datos puede ayudar a establecer metas a largo plazo, así como a identificar y priorizar políticas de corto y mediano plazo.
- *Modelos y escenarios:* Los modelos y escenarios pueden ayudar a revelar qué medidas de mitigación son necesarias para lograr los objetivos a largo plazo y cuándo deben adoptarse. Los modelos también se pueden utilizar para examinar los intercambios, explorar la viabilidad técnica y ayudar a los interesados a evaluar una variedad de opciones a futuro.
- *Enfoques cualitativos complementarios:* Los enfoques cualitativos se pueden utilizar a fin de obtener conocimientos más profundos y enriquecedores para la planificación a largo plazo y para generar un pensamiento innovador.

*Pasos para desarrollar una estrategia a largo plazo:* Los pasos que un país puede optar por tomar al desarrollar una estrategia a largo plazo incluyen los siguientes:

- garantizar una decisión política para iniciar el proceso
- definir los objetivos de la estrategia
- identificar los elementos que se incluirán en la estrategia
- recolectar aportes, incluyendo datos, modelos y escenarios, y enfoques cualitativos complementarios
- proporcionar una comunicación transparente
- incluir procesos de análisis y revisión

*Elementos de las estrategias a largo plazo:* Las estrategias a largo plazo se pueden presentar en diferentes estructuras pero generalmente incluyen los siguientes elementos:

- *Visión y objetivos a largo plazo:* Los objetivos pueden incluir consideraciones de desarrollo, mitigación y adaptación.
- *Trayectorias sectoriales:* Las estrategias sectoriales pueden tener una función importante en el diseño y la implementación de una estrategia a largo plazo para informar de qué manera se pueden realizar los objetivos generales de la estrategia. En particular, los activos energéticos y la planificación energética son componentes esenciales de la mayoría de las estrategias a largo plazo de los países del G20. En consecuencia, las estrategias sectoriales de energía son particularmente importantes para el G20, que en su conjunto representa el 80 por ciento de las emisiones globales relacionadas con la energía (IEA e IRENA 2017).

*Etapa posterior al diseño:* Es necesario garantizar que las estrategias a largo plazo se comuniquen de forma transparente, se mantengan en futuras administraciones de gobierno y se actualicen periódicamente:

- *Planes de monitoreo y procesos de revisión:* Es útil desarrollar un plan para monitorear el progreso, junto con un proceso de revisión, para garantizar que la estrategia sea un documento vivo que se actualice y mejore a medida que cambien las circunstancias nacionales, la tecnología evolucione y nuevos aprendizajes ganen lugar.
- *Comunicación:* Una estrategia de comunicación puede incluir promover el entendimiento en todo el espectro político y de las partes interesadas, abordar las necesidades comunes y permitir el seguimiento en el contexto de los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París.

Este documento identifica los problemas que deben considerarse en el desarrollo de las estrategias a largo plazo. Invita a los países a aprender de las experiencias de los países que ya han desarrollado estrategias a largo plazo mientras que desarrollan y complementan los procesos nacionales existentes.

# 1. El rol de las estrategias a largo plazo en el liderazgo climático del G20

Este documento responde al Alcance del Trabajo propuesto en los Términos de Referencia proporcionados por la presidencia argentina del G20. El documento proporciona un sólido análisis fundacional para informar las estrategias a largo plazo discutidas en la reunión del Grupo de Trabajo de abril de 2018. Los aportes de los miembros del G20 y de otros revisores se incorporaron en el documento después de la reunión. Este documento es también un recurso complementario para el Grupo de Trabajo de Transiciones Energéticas.

## OPORTUNIDADES PARA QUE EL G20 ESTABLEZCA UNA DIRECCIÓN DE LIDERAZGO HACIA UN FUTURO VIABLE PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El Acuerdo de París y el texto de decisión que lo acompaña invitan a los países a comunicar estrategias de desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo para 2020. Estas estrategias tienen un gran potencial para guiar a los países en el camino para limitar el calentamiento a 1,5 °C a 2 °C para fines de siglo y asegurar que los planes climáticos se alineen con los esfuerzos para lograr un crecimiento fuerte, sostenible, equilibrado y equitativo. Las estrategias también comienzan a revelar la escala de cambio necesaria para alinear la acción climática nacional con la ambición global del Acuerdo de París. Las promesas actuales a través de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs) no son lo suficientemente ambiciosas como para limitar el calentamiento por debajo de 1,5 °C a 2 °C. Se necesitarán inversiones significativas y sostenidas y nuevos mecanismos de política en las principales áreas de oportunidad.

Hasta junio de 2018, ocho países (Benin, Canadá, República Checa, Francia, Alemania, México, el Reino Unido y Estados Unidos) han comunicado oficialmente sus estrategias a largo plazo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).<sup>2</sup>

Las estrategias a largo plazo ofrecen a los países una oportunidad única para desarrollar un enfoque de visión a futuro para el desarrollo y el clima, que se base en los logros desarrollados de las décadas anteriores y las aspiraciones para las próximas. Estas estrategias pueden respaldar una gama de objetivos y beneficios para los miembros del G20, incluidos los siguientes:

- Proporcionar una señal clara al mundo de que se puede lograr un camino hacia los objetivos de temperatura establecidos en el Acuerdo de París y que las principales economías se comprometen a alcanzarlos.
- Demostrar que los países pueden perseguir objetivos ambiciosos de desarrollo y acción climática simultáneamente.
- Establecer un programa de más largo plazo para orientar la acción y la planificación de corto y mediano plazo, evitar el bloqueo y desuso de activos y contribuir a orientar la implementación y formulación de contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs) al proporcionar una vía para el país, que incluya la identificación de sectores prioritarios que requieren atención o podrían ofrecer reducciones de emisiones "sin arrepentimiento", así como áreas donde puede ser necesaria la cooperación internacional.
- Llevar a cabo una planificación a largo plazo en el contexto de los riesgos e incertidumbres climáticos.
- Apoyar transiciones justas, mediante el envío de señales tempranas y predecibles a empresas y trabajadores y sectores vinculados a economías de altas emisiones e identificar dónde se deben gestionar posibles compensaciones y adoptar medidas de planificación para acomodar la transición.

<sup>2</sup> En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

- Involucrar y catalizar a las partes interesadas, mediante el apoyo al progreso de la política en una serie de cuestiones más allá de los aspectos climáticos.
- Fomentar la coherencia y la coordinación, mediante la búsqueda de oportunidades de mitigación en toda la economía.
- Ayudar a los países a planificar tendencias de tecnología e innovación, y diseñar políticas económicas de una manera que les permita aprovechar al máximo las oportunidades.
- Revelar los beneficios económicos y otros impactos al invertir en acciones climáticas a largo plazo.
- Arrojar luz sobre las elecciones y compensaciones que un país puede encontrar en la transición hacia una trayectoria de desarrollo "compatible con París".

Los países tienen la flexibilidad para desarrollar sus estrategias a largo plazo como mejor les parezca. Las estrategias se pueden adaptar a los contextos nacionales. Estas estrategias no son un objetivo final, sino un proceso que debe actualizarse y mejorarse a medida que cambian las circunstancias nacionales, la tecnología evoluciona y se produce un nuevo aprendizaje. Las estrategias a largo plazo son fundamentalmente diferentes de las NDCs porque no se centran en medir el progreso en la mitigación sino que permiten a los países entablar un debate abierto sobre trayectorias para el desarrollo y alinear su planificación a largo plazo con los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París.

## ACERCA DE ESTE DOCUMENTO

Este documento tiene por objeto servir como insumo para el G20. Extrae lecciones de las experiencias de los países para destacar los temas a considerar en el desarrollo de estrategias a largo plazo. Orienta a los miembros del G20 hacia consideraciones en torno al desarrollo de estrategias a largo plazo que pueden ofrecer los beneficios descritos anteriormente, incluyendo dónde comenzar, qué características de diseño considerar, qué elementos incluir y qué datos y aportes respaldan el desarrollo de la estrategia. El documento invita a los países a considerar cómo el proceso para desarrollar una estrategia a largo plazo, un ejercicio voluntario e impulsado a nivel nacional, puede construir y complementar los procesos internos existentes mientras que aprenden de las experiencias de países que ya han desarrollado estrategias a largo plazo. No es prescriptivo; más bien, presenta opciones que los países pueden enfrentar al desarrollar estrategias a largo plazo. El documento incluye ejemplos de esfuerzos nacionales de planificación a largo plazo, tanto en el G20 como en otros países, que ofrecen lecciones y arrojan luz sobre las mejores prácticas (estas experiencias se incluyen en cuadros azules a lo largo del documento).

El documento fue desarrollado a partir del documento de trabajo del World Resources Institute (WRI) *Early Insights on Long-Term Climate Strategies* (Ross and Fransen 2017), perspectivas de expertos encargados a través de un proyecto WRI/PNUD sobre estrategias a largo plazo ([www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org)), lecciones aprendidas de países con experiencia en planificación a largo plazo y literatura relevante. El documento se actualizó con aportes de los países miembros del G20.

## 2. Dónde comenzar: Configuración de un proceso nacional para una estrategia a largo plazo

### 2.1 PASOS PARA DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA A LARGO PLAZO

El desarrollo de una estrategia a largo plazo puede incluir los siguientes pasos:

- garantizar una decisión política para iniciar el proceso
- definir los objetivos de la estrategia
- diseñar los elementos
- recolectar aportes
- comunicar la estrategia de manera transparente
- establecer procesos de análisis y revisión

Estos pasos, que no son necesariamente secuenciales, se ilustran a continuación.

#### Garantizar una decisión política para iniciar el proceso



Un fuerte respaldo político es importante para iniciar el proceso de preparación de la estrategia a largo plazo. Esto ayuda a garantizar que el ejercicio no se limite a un solo ministerio sino que abarque todo un enfoque gubernamental. El proceso puede ser iniciado por un jefe de Estado, que establecería un mandato para su desarrollo, o bien por un ministro o jefe de departamento y luego presentado al jefe de estado para asegurar su respaldo.

#### Definir los objetivos de la estrategia



Después de garantizar el mandato de establecer una estrategia a largo plazo, resulta útil definir los objetivos y el alcance de la estrategia. Cualquiera de los beneficios definidos en la Sección 1 puede servir como objetivo. Asimismo, los países pueden tener objetivos adicionales que reflejen sus circunstancias específicas. El Artículo 2 del Acuerdo de París – que incluye el objetivo a largo plazo de “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 con respecto a los niveles preindustriales.” – puede servir como objetivo de la estrategia. Los objetivos pueden elaborarse de forma tal de incluir una visión que abarque objetivos y consideraciones de índole social y económico. La participación de las partes interesadas en la definición de estos objetivos pueden resultar de gran beneficio.

#### Diseñar los elementos



Los encargados de la toma de decisiones, con el apoyo de los expertos y las principales partes interesadas, pueden identificar opciones para el diseño de los componentes de la estrategia a largo plazo y definir la ambición y el alcance de la estrategia. Estos elementos que componen la estrategia pueden incluir una visión a largo plazo, consideraciones de desarrollo, elementos de mitigación, elementos de adaptación, estrategias sectoriales, enfoques de implementación, y el monitoreo de planes y procesos de revisión. La Sección 3 presenta los posibles componentes de las estrategias a largo plazo y analiza la forma en que los enfoques de implementación pueden reflejar la alineación entre estas estrategias y la toma de decisiones a corto plazo, además de otros procesos de planificación. La participación de los expertos y el público en general en esta etapa, por medio de procesos de consulta, puede generar observaciones de mucha ayuda acerca de la estrategia a largo plazo y puede construir apoyo para su implementación.

### Recolectar aportes



El análisis y los datos de relevancia son la base del proceso de preparación y diseño de la estrategia a largo plazo. Esto incluye información sobre los objetivos y las prioridades a nivel nacional, datos relevantes para los objetivos de desarrollo, emisiones de gases de efecto invernadero actuales y futuras, actividades de mitigación actuales, potencial de mitigación, futuras vulnerabilidades en diferentes sectores y zonas geográficas de importancia vital, y estrategias para la movilización de recursos (véase la Sección 4).

### Comunicación transparente



La comunicación clara y transparente de las estrategias a largo plazo puede ayudar a las partes interesadas en el ámbito nacional e internacional a comprender los objetivos de la estrategia y sus premisas subyacentes, y a aprender de la estrategia. Esto puede ayudar a enviar señales claras a los inversores y a los encargados de la toma de decisiones en todos los niveles gubernamentales (véase la Sección 5).

### Establecer procesos de análisis y revisión

Dada la naturaleza a largo plazo de la estrategia y la incertidumbre relacionada con las trayectorias de tecnología y planificación a largo plazo, es esencial revisar periódicamente la estrategia para garantizar que refleje la información más reciente en relación con la ciencia, los conocimientos y las prioridades. Resulta de utilidad elaborar planes de monitoreo y procesos de revisión desde el inicio (véase la Sección 3.8).

## 2.2 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

**Las estrategias a largo plazo requieren arreglos institucionales que respalden un enfoque coordinado y coherente, el apoyo de los líderes políticos, marcos regulatorios de apoyo, un compromiso de las partes interesadas y acceso a los recursos. Los países pueden construir sobre las políticas existentes para sentar las bases para la implementación.**

### 2.2.1 Gobernanza

La planificación a largo plazo representa una desviación de la norma en la mayoría de los entornos políticos y burocráticos. Requiere atención a estructuras, procesos e incentivos. Diseñar estrategias a largo plazo para informar sobre el cambio climático y los esfuerzos de desarrollo plantea desafíos únicos de gobierno que pueden requerir un fuerte liderazgo político, participación de una amplia gama de ministerios y actores, marcos legales respaldatorios y procesos de consulta sólidos y transparentes para las partes interesadas.

#### *Liderazgo político*

Una fuerte supervisión y compromiso político son importantes durante todo el proceso de diseño. El liderazgo político de alto nivel puede ayudar a impulsar la estrategia, fomentar la coordinación entre los ministerios, enviar las señales correctas al sector privado y permitir la vinculación con otros procesos políticos en curso. Asegurar el compromiso de los partidos políticos ayuda a garantizar que la estrategia resista el paso del tiempo.

En Canadá y México, el primer ministro y el presidente lideraron el desarrollo de las estrategias a largo plazo, reforzando el reconocimiento político. En Costa Rica, Nueva Zelanda y Suecia, los jefes de Estado proporcionaron fuertes mandatos para el desarrollo de estrategias a largo plazo y el cambio hacia emisiones cero netas de la economía.

### *Arreglos institucionales*

El proceso de desarrollo e implementación de estrategias a largo plazo generalmente requiere el compromiso de los ministerios nacionales, los gobiernos subnacionales, los actores no estatales y la sociedad civil, y (en algunos países) las organizaciones indígenas autónomas. Puede requerir la creación o reconsideración de los arreglos institucionales existentes para la planificación a largo plazo, incluidos los arreglos para la coordinación entre las partes interesadas y las instituciones gubernamentales.

El Consejo Nacional para la Transición Ecológica de Francia fue creado en 2012, a través de la ley de participación pública en el ambiente (Gobierno de Francia 2012). El consejo de 50 miembros está presidido por el ministro de ecología y está formado por representantes de las autoridades locales, el parlamento, las organizaciones no gubernamentales medioambientales (ONGs), las ONGs sociales, los sindicatos y las empresas. El consejo orienta, informa y supervisa el progreso en la transición hacia bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Asesora sobre proyectos de ley relacionadas con el ambiente, la energía y el desarrollo sustentable; hace recomendaciones estructurales para la política de transición; revisa informes sobre el progreso nacional y el desempeño hacia métricas de desarrollo sustentable; y contribuye a las negociaciones internacionales (Gobierno de Francia 2018). La Estrategia Nacional Baja en Carbono de Francia indica que se implementará a través del gobierno del Consejo Nacional (Gobierno de Francia 2016).

La Ley General de Cambio Climático de México de 2012 estableció múltiples organismos para coordinar e informar la acción climática nacional y subnacional, incluida su estrategia hasta mediados de siglo. La Comisión Interministerial sobre Cambio Climático (CICC) está compuesta por 13 ministerios federales. Tiene el mandato de desarrollar e implementar políticas climáticas federales, supervisar la transversalización del sector y desarrollar criterios para políticas transversales, entre otras funciones. El Consejo de Cambio Climático (C3) es un consejo consultivo de múltiples partes interesadas que asesora a la CICC, proporciona recomendaciones y promueve la consulta pública. El Instituto Nacional para la Ecología y el Cambio Climático (INECC) proporciona investigación y análisis para informar las políticas climáticas y evaluar su impacto. Estos organismos también respaldan y asesoran al Congreso Federal, los estados y la Asociación Nacional de Funcionarios Municipales (Gobierno de México 2016).

### *Marcos legales*

Es posible que sea apropiado incorporar elementos de la estrategia a largo plazo (tales como objetivos, instrumentos de política y otros elementos) en las leyes nacionales. Hacerlo puede brindar credibilidad institucional, enviar mandatos claros a los ministerios gubernamentales pertinentes y promover la coherencia entre las estrategias a largo plazo y la política real a corto plazo (Sartor, Donat y Duwe, 2017). Las leyes también pueden establecer mecanismos de rendición de cuentas que ayuden a asegurar que los planes y políticas a nivel sectorial se alineen con objetivos climáticos a largo plazo (a través de procesos de planificación y presupuesto), mejorando la coherencia de las políticas y señalando el compromiso político con las industrias nacionales, inversores y otros países. Algunos países como México, Suecia y el Reino Unido ya tienen leyes climáticas a largo plazo. No obstante, no todas las estrategias a largo plazo existentes han estado precedidas por un marco legal.

El Reino Unido ha liderado durante mucho tiempo el establecimiento de marcos legales relacionados con el cambio climático, principalmente a través de la Ley de Cambio Climático de 2008, la cual lo compromete a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 80 por ciento entre 1990 y 2050 (Gobierno del Reino Unido 2018).

Francia ha plasmado su estrategia en la Ley de Transición Energética para el crecimiento verde, que incluye un objetivo vinculante a 2050 para las emisiones totales de gas de efecto invernadero de su economía (Gobierno de Francia 2016). También se ha enfocado en los sectores prioritarios y estableció un plan para prohibir las ventas de autos a gasolina y diésel para el año 2040.

La estrategia a largo plazo de Alemania incluye de manera explícita la intención de establecer medidas legislativas específicas (Gobierno de Alemania 2016).

La Ley General de Cambio Climático de México proporciona un mandato para diseñar una política climática integral a largo plazo. Su Ley de Transición Energética apunta a revolucionar por completo el sector energético en línea con los objetivos de su estrategia a largo plazo (Gobierno de México 2016).

### *Compromiso de las partes interesadas*

Es importante tener un compromiso sólido y transparente de las partes interesadas a lo largo del proceso de diseño. La preparación de estrategias a largo plazo a menudo involucra el compromiso por parte de una amplia gama de expertos técnicos, que incluye modeladores gubernamentales, universidades y grupos de expertos. Un compromiso más amplio de las partes interesadas, incluidas las comunidades afectadas, las empresas y los gobiernos subnacionales, puede informar el desarrollo de una visión compartida; las partes interesadas pueden convertirse en actores importantes en la implementación de la estrategia a largo plazo. La incorporación de asesoramiento independiente por parte de las partes interesadas ha contribuido a despolitizar el proceso y los resultados obtenidos. Es importante involucrar una serie de partes interesadas que reflejen las sinergias y concesiones de las opciones de la estrategia y avanzar hacia la resolución de problemas pendientes a medida que pasan a primer plano.

La consulta con grupos marginados social, económica y políticamente puede contribuir a garantizar que una estrategia a largo plazo respalde una transición justa y equitativa, mejore la equidad social y promueva el desarrollo sustentable. Las consultas también son importantes para las comunidades cuyas fuentes de sustento están vinculadas con actividades de uso intensivo de combustibles fósiles y pueden requerir más que un respaldo económico y capacitación para la transición, ya que las fuentes de sustento también contribuyen a la identidad social.

Canadá desarrolló su estrategia de mediados de siglo mediante el aprovechamiento de los mecanismos de consulta del Marco Pancanadiense sobre el Crecimiento Limpio y el Cambio Climático. En un período de cinco meses, emprendedores, poblaciones indígenas, comunidades, empresas y expertos en el tema generaron 13.000 ideas y comentarios, los cuales determinaron el marco final y la estrategia de mediados de siglo.

Alemania enfatizó la amplia participación a fin de construir aceptación para su estrategia final. El proceso no finalizó después del desarrollo del Plan de Acción Climática de Alemania 2050. Se llevarán a cabo consultas periódicas para revisar el progreso de la implementación.

En México, los expertos y las partes interesadas identificaron posibles impactos climáticos como parte del proceso de adaptación del cambio climático.

## 2.2.2 Aprovechamiento de la cooperación internacional

Los intercambios tempranos y abiertos entre países durante el desarrollo de estrategias a largo plazo (e iniciativas similares) pueden ayudar en el intercambio de lecciones y la discusión de desafíos comunes. Dichos intercambios pueden contribuir a identificar oportunidades para colaborar en la alineación de políticas, la vinculación de la cooperación financiera o técnica y la armonización del análisis de elementos transfronterizos de escenarios utilizados en el desarrollo de estrategias a largo plazo.<sup>3</sup> Trabajar en acciones climáticas con otros países también puede acelerar la innovación en tecnologías limpias y evitar la fuga de emisiones.

Canadá, México y los Estados Unidos<sup>4</sup> trabajaron juntos en el desarrollo de sus estrategias a largo plazo, lo que facilitó los intercambios abiertos y la difusión de información. Los tres países destacaron los beneficios de trabajar juntos en forma colaborativa (Gobierno de Canadá 2016).

## 2.2.3 Capacidad

Las estrategias a largo plazo pueden identificar los recursos necesarios para la implementación y las necesidades para la creación de capacidades adicionales.

Retener la experiencia y la memoria institucional para diseñar e implementar una estrategia a largo plazo puede ser un desafío para muchos países. La Iniciativa de Creación de Capacidades para la Transparencia (CBIT por sus siglas en inglés) busca abordar este problema. Un proyecto de CBIT en Sudáfrica respalda programas educativos en universidades y centros de investigación en un esfuerzo por abordar el problema de la alta rotación de personal (GEF 2017). Un proyecto en Argentina capacitará a un grupo variado de personal dentro de los distintos ministerios que conforman el Gabinete Nacional de Cambio Climático para garantizar la continuidad y solidez de la planificación a largo plazo.

La consideración inicial de las necesidades de recursos y capacidades debe tener en cuenta los vínculos entre las áreas de desarrollo (Ould-Dada 2018). Tener una visión a largo plazo puede garantizar que las necesidades de recursos y capacidades se aborden de forma sostenible en una variedad de áreas. El proceso de desarrollar una estrategia a largo plazo también puede contribuir a responder preguntas acerca de las necesidades futuras de un país; por ejemplo, si se necesitan cambios en la fuerza de trabajo o qué tan rápido deben incorporarse las nuevas tecnologías (García 2018). Responder estas preguntas puede ayudar a determinar qué tipos de capacitación, programas de extensión o avances en investigación y desarrollo (I+D) pueden ser necesarios; los países pueden optar por incluir este tipo de recursos y necesidades de capacidad en sus estrategias a largo plazo como puntos de acción o hitos a superar.

## 2.2.4 Finanzas

Poner en marcha las inversiones, los incentivos, las señales y los sistemas adecuados para financiar la transición hacia un futuro sustentable es fundamental para lograr la visión a largo plazo de un país. Las acciones de gobierno que promueven la financiación climática orientada al futuro incluyen lo siguiente (Ballesteros 2018, Buchner 2018 y Robins 2018):

- iniciar mecanismos de transformación del mercado para reducir las emisiones (por ejemplo, eliminar los subsidios a los combustibles fósiles)

<sup>3</sup> La 2050 Pathways Platform (<https://www.2050pathways.org>) se estableció para facilitar y respaldar estos intercambios.

<sup>4</sup> En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia a mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

- incentivar las inversiones de los propietarios/administradores de activos, bancos, compañías de seguros y fondos en compañías de energía limpia y tecnología
- adoptar políticas que reduzcan las brechas en los retornos entre las inversiones normales y las compatibles con el clima (a través de tarifas reguladas, garantías, incentivos fiscales, préstamos preferenciales y bonos verdes)
- asegurar que las instituciones financieras tengan datos creíbles, herramientas y marcos que les permitan priorizar y enfocarse en inversiones de alto impacto
- establecer instituciones para acceder de manera eficiente a la financiación climática (por ejemplo, una ventanilla de acceso directo)

La estrategia a largo plazo de Alemania describe una gran cantidad de mecanismos de financiación climática a nivel nacional. Uno es un compromiso para eliminar los subsidios ambientalmente nocivos. El gobierno alemán se ha comprometido a trabajar a nivel nacional, europeo e internacional para abogar por la eliminación de estos subsidios, teniendo en cuenta los intereses de todas las partes interesadas y la economía global (Gobierno de Alemania 2016).

## 2.2.5 Desarrollo de los planes y políticas existentes

El aprovechamiento (y, cuando sea necesario, el ajuste) de políticas de desarrollo existentes u otros planes y políticas relevantes (particularmente aquellos que surgen de procesos analíticos y de participación sólida a nivel doméstico) puede ofrecer numerosos beneficios, incluyendo la optimización de recursos, asegurar la coherencia política y el fomento del compromiso por parte de las instituciones claves. Una revisión de los planes y políticas existentes puede ser un punto de partida útil. Ayuda a garantizar que las estrategias a largo plazo se integren en los planes económicos y de desarrollo primordiales, en vez de desarrollarse por separado.

Muchos países tienen experiencia en la planificación a mediano plazo (hasta 2030) con procesos que establecieron las NDCs iniciales y las Estrategias de Desarrollo con Bajas Emisiones (LEDS por sus singlas en inglés). Sin embargo, si se desarrollan estrategias a largo plazo basadas en enfoques a corto plazo, es posible que los responsables de la formulación de políticas deban reconsiderar ciertos supuestos y trayectorias para evitar la dependencia de una infraestructura intensiva en carbono o no resiliente al cambio climático.

Muchos países participan en una planificación a largo plazo que puede proporcionar información y facilitar la planificación de escenarios para el desarrollo y el crecimiento de los países a mediano y largo plazo. Estos enfoques de planificación a largo plazo desde abajo hacia arriba pueden ayudar a acelerar la comercialización y el despliegue de tecnologías avanzadas e innovadoras. Pueden actualizarse con frecuencia para reflejar las condiciones cambiantes de la tecnología y el mercado.

La estrategia a largo plazo del Reino Unido (la Estrategia de Crecimiento Limpio) se basa en planes e ideas nacionales preexistentes en una variedad de áreas. Tanto las Bases del Plan de Transición Bajo en Carbono del Reino Unido de 2009, como las Bases del Plan de Carbono del Reino Unido de 2011; se comprometieron a demostrar liderazgo internacional en el uso y almacenamiento de captura de carbono colaborando con socios y asignando fondos de inversión.

Estados Unidos se dedica a la planificación de actividades en contextos programáticos específicos y en torno a tecnologías específicas, lo que permite involucrarse en escenarios tecnológicos y de modelos a corto y largo plazo a través de un proceso ascendente.<sup>5</sup>

## 3. Alcance y elementos de las estrategias a largo plazo

**Se pueden incluir diversos elementos en las estrategias a largo plazo. Éstos pueden ser una visión a largo plazo, consideraciones de desarrollo, elementos de mitigación, elementos de adaptación, estrategias sectoriales, enfoques de implementación, y monitoreo de planes y procesos de revisiones. La consideración de cada elemento desde el principio puede ayudar a garantizar el uso estratégico de los recursos.**

Idealmente, la profundidad y el alcance de la estrategia a largo plazo de un país estará en línea con las prioridades nacionales. Sin embargo, al final, el alcance y la profundidad de la estrategia dependen del nivel de preparación, la capacidad y los recursos disponibles.

La invitación a comunicar estrategias a largo plazo está en conformidad con el artículo 4 del Acuerdo de París, que establece que las partes deben tener en cuenta "las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales". Aunque se supone que las estrategias se centran en la mitigación, los países pueden agregar elementos o consideraciones adicionales. No hay un enfoque único para todos; las estrategias a largo plazo deben adaptarse a las circunstancias y prioridades nacionales.

### 3.1 UNA VISIÓN A LARGO PLAZO

**Una visión a largo plazo es esencial para orientar decisiones, identificar las prioridades de las políticas y generar respaldo político.** Debe incluir un desarrollo social y económico y, al mismo tiempo, proteger los recursos y servicios naturales. Esta visión podría abarcar los siguientes elementos:

- un marco temporal para la estrategia
- un resultado cuantificado a largo plazo para las reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero

---

<sup>5</sup> En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

- objetivos para un desarrollo sostenido e inclusivo, una transición justa para los trabajadores, la creación de trabajo decente y de calidad, y la reducción de la pobreza
- objetivos para el bienestar humano y ambiental
- un resultado a largo plazo para la adaptación climática y la resiliencia
- consideración de las interacciones entre el desarrollo y la mitigación y las respuestas de adaptación
- una trayectoria hacia la visión a largo plazo

Las visiones a largo plazo comunicadas en las estrategias a largo plazo de los países del G20 son diversas. Sin embargo, aparecen temas comunes, incluida la transición a sociedades con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, el fortalecimiento de la resiliencia climática, la creación de puestos de trabajo gratificantes y bien remunerados, y el mantenimiento de economías prósperas (Ross y Fransen, 2017).

### 3.2 CONSIDERACIONES RELATIVAS AL DESARROLLO

**Las estrategias a largo plazo pueden identificar e integrar las consideraciones relativas al desarrollo nacional, incluidos los objetivos ambientales, sociales y económicos, apoyando la visión a largo plazo del país.**

La integración de los objetivos de desarrollo en las estrategias a largo plazo puede proporcionar una base para garantizar que la estrategia cumpla con una serie de objetivos y proporcione una transición justa. Cuantificar las ganancias del desarrollo asociadas con las bajas emisiones de gases de efecto invernadero y el desarrollo resiliente al clima puede ser una forma útil de reunir apoyo político entre sectores y niveles de gobierno y garantizar la integración de la estrategia en todos los sectores. Los ejercicios de modelado pueden revelar las diferentes trayectorias de emisión de gases de efecto invernadero para lograr los objetivos de desarrollo a largo plazo y posibles compensaciones que pueden necesitar ajustarse para acomodar la transición. Los avances en materia de desarrollo pueden cuantificarse en términos de salud, empleo decente, crecimiento económico, reducción de la pobreza, acceso a energía limpia y/o reducción de la desigualdad.

Los países del G20 que han comunicado estrategias oficiales a largo plazo afirman que el crecimiento económico y la acción climática son objetivos mutuamente beneficiosos e indican el potencial de sus estrategias para catalizar la transformación económica sustentable. Las narrativas que enmarcan las estrategias se refieren a la creación de empleo, nuevas inversiones, planificación y desarrollo sustentable (Ross y Fransen 2017).

### 3.3 ELEMENTOS DE MITIGACIÓN

**Alcanzar los objetivos globales de mitigación requerirá contribuciones nacionales ambiciosas. La mitigación será un componente central de las estrategias a largo plazo del G20.**

Un elemento común de las estrategias a largo plazo comunicadas a partir de junio de 2018 es un resultado u objetivo de reducción cuantitativa de las emisiones a largo plazo para orientar el diseño de

la estrategia y la transformación a nivel sectorial y varios niveles de gobierno. El ejercicio de estrategia a largo plazo brinda la oportunidad de explorar ambiciosos resultados de emisiones y planear en retrospectiva o “backcast” a partir de estos resultados para identificar hitos y barreras (Williams y Waisman 2017).<sup>6</sup>

El Acuerdo de París establece que las estrategias a largo plazo deben tener en cuenta el Artículo 2, que incluye el objetivo a largo plazo de “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 con respecto a los niveles preindustriales.” El artículo 4 tiene un objetivo global complementario a largo plazo “...para alcanzar un equilibrio entre las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción antropogénica por los sumideros en la segunda mitad del siglo, sobre la base de la equidad y en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.” Este concepto es similar a las emisiones cero netas de gases de efecto invernadero: Las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicas se reducen tanto como sea posible; las mejoras en la remoción constituyen el resto para alcanzar emisiones cero netas.

Una pregunta fundamental es cómo se traduce este objetivo global a nivel nacional. Para alinear sus objetivos a largo plazo con los objetivos de temperatura del Acuerdo de París, los países deben tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- *Cuando sus emisiones alcancen su punto máximo:* Los escenarios descritos en el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) muestran un pico en las emisiones mundiales para 2020 con altas probabilidades de limitar el calentamiento a 2 °C de una manera rentable. Mientras más rápido lleguen las emisiones a su pico máximo, menor será la tasa requerida de reducción de emisiones cada año. Cumplir con el objetivo será menos costoso y la transición más fluida de lo que sería si las emisiones aumentaran más y por más tiempo.
- *Cuando disminuyan progresivamente las emisiones netas de gases de efecto invernadero:* Según el *Informe de Brecha de Emisiones (Emissions Gap Report)* preparado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente), para contar con la posibilidad de mantener el calentamiento por debajo de los 2 °C, en promedio, las emisiones netas globales de dióxido de carbono deben caer a cero entre 2060 y 2075 (con emisiones netas de gases de efecto invernadero que disminuyan a cero entre 2080 y 2090). Para contar con la posibilidades de limitar el calentamiento a menos de 1,5 °C, las emisiones netas globales de dióxido de carbono deben caer a cero entre 2045 y 2050 (con emisiones netas de gases de efecto invernadero que disminuyen a cero entre 2060 y 2080) (ONU Medio Ambiente 2016, tabla ES.1). No hay expectativas de que todos los países alcancen emisiones cero netas al mismo tiempo, pero estos indicadores científicos indican la escala de transformación requerida.
- *Cómo garantizar una tasa realista de reducción de emisiones, para que la tasa anual de reducción de emisiones y cualquier aumento en la remoción de carbono sea factible:* La viabilidad de la reducción de emisiones puede depender del potencial de mitigación en sectores claves, de los co-beneficios a ser alcanzados a través de la mitigación, de cualquier intercambio con otros objetivos de desarrollo y políticas, del potencial energético bajo en carbono, de la capacidad de financiación, de los avances tecnológicos, del costo y otras circunstancias nacionales.

El artículo 2 del Acuerdo de París hace referencia a un equilibrio entre las emisiones antropogénicas y las absorciones. Algunos países, incluidos Bután, Malí y Suecia, han establecido objetivos de emisiones cero netas. Otros, como Canadá y México, han identificado objetivos de reducción de emisiones para mediados de siglo (por ejemplo, una reducción del 80 por ciento con respecto a los niveles de emisiones de 2005 para 2050). Otra opción es establecer tanto un objetivo de emisiones cero netas como otro objetivo (por ejemplo, cuando se produzca un 80 o 90 por ciento de las reducciones), lo que puede ayudar a orientar la trayectoria de las emisiones. Los objetivos que cubren todos los sectores y gases de efecto invernadero captarán mejor la totalidad de las emisiones de un país y los objetivos de mitigación que aquellos que cubren solo algunos gases de efecto invernadero o sectores.

<sup>6</sup> El backcasting comienza con una visión del futuro y luego explora escenarios para lograrlo. En cambio, el método de Forecasting, observa las tendencias pasadas y las extrapola en el futuro.

Si se establece un objetivo a largo plazo, puede ser útil establecer hitos de reducción de emisiones a corto plazo, evaluar las emisiones acumuladas proyectadas del país y guiar una trayectoria de reducción de emisiones (es decir, considerar el camino hacia el resultado a largo plazo en lugar de solo el punto final). Estos hitos también pueden informarse en las futuras NDCs. El aumento de la temperatura está directamente relacionado con la cantidad total de emisiones en la atmósfera en lugar de las emisiones en un año determinado. Por lo tanto, es importante considerar las implicancias de la trayectoria de las emisiones acumuladas de un país.

Todos los países del G20 que han presentado sus estrategias a largo plazo ante la CMNUCC incluyen visiones cuantitativas a nivel económico para la reducción de emisiones en 2050:

- Canadá examina una vía de reducción de emisiones consistente con la reducción de las emisiones netas de gases de efecto invernadero en un 80 por ciento para 2050 en relación a los niveles de 2005.
- La estrategia de Francia incluye un objetivo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 75 por ciento para 2050 en relación a los niveles de 1990.
- Alemania establece un objetivo general para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 80-95 por ciento para 2050 en relación a los niveles de 1990 (la estrategia también se guía por el principio de "amplia neutralidad de los gases de efecto invernadero en Alemania a mediados de siglo").
- México pretende reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 50 por ciento para 2050 en relación a los niveles del año 2000.
- La Ley de Cambio Climático del Reino Unido compromete al país a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en al menos un 80 por ciento para 2050 en relación a los niveles de 1990, a través de un proceso legalmente vinculante de límites de emisiones a cinco años.
- La estrategia a largo plazo de los Estados Unidos prevé reducciones netas de las emisiones de gases de efecto invernadero en toda la economía del 80 por ciento o más por debajo de los niveles de 2005 para 2050.<sup>7</sup>

Estos países también brindan descripciones detalladas de cómo consideraron los objetivos de temperatura a largo plazo del Acuerdo de París, citando varios estudios para demostrar cómo su visión sobre la reducción de emisiones contribuye a los objetivos globales (Ross y Fransen 2017).

<sup>7</sup> En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

### 3.4 ELEMENTOS DE ADAPTACIÓN

**La inclusión de elementos de adaptación en una estrategia a largo plazo ofrece la oportunidad de integrar la planificación de la resiliencia climática con las prioridades de mitigación y desarrollo.**

El artículo 4 del Acuerdo de París invita a los países a comunicar sus estrategias a largo plazo. El supuesto es que las estrategias están enfocadas en la mitigación, pero los países pueden agregar elementos o consideraciones adicionales. El Acuerdo de París también alienta a los países a desarrollar sus estrategias teniendo en cuenta el artículo 2, que incluye objetivos para “aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima” (CMNUCC 2015).

Algunos países pueden optar por incluir elementos de adaptación en su estrategia a largo plazo. Los posibles puntos de entrada para incorporar la adaptación en una estrategia a largo plazo incluyen los siguientes:

- objetivos para mejorar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad
- evaluación de los impactos de los cambios futuros en el clima sobre la infraestructura a largo plazo, la planificación del uso del suelo, los servicios ecosistémicos, y/o el cambio social
- descripción de los riesgos de la inacción para los resultados ambientales, sociales, humanos y económicos
- identificación de los grupos y sectores vulnerables
- vinculación a planes nacionales de adaptación
- consideración de las sinergias entre la mitigación y las respuestas de adaptación
- co-beneficios de las medidas de mitigación para la adaptación/resiliencia, y viceversa
- análisis sobre cómo fortalecer la resiliencia de las acciones de mitigación en la estrategia a largo plazo
- tratamiento explícito de la incertidumbre asociada con los riesgos climáticos futuros
- vínculos con una agenda de desarrollo social y los esfuerzos por reducir la pobreza

Los países tienen varias opciones para la planificación de la adaptación, incluidos los Programas de Acción Nacionales para la Adaptación (NAPAs por sus siglas en inglés), Planes Nacionales de Adaptación (NAPs por sus siglas en inglés), legislación climática nacional más amplia, planes de desarrollo sensibles al clima, planes sectoriales, planes para implementar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y estrategias a largo plazo. Cualquiera de ellos, o una combinación de más de uno, puede proporcionar una buena base para la planificación de la adaptación si cuenta con los recursos adecuados, es inclusivo, iterativo, transparente y está bien posicionado para la implementación. Los gobiernos nacionales también deben considerar los vínculos entre los planes, a fin de evitar la duplicación, construir legitimidad y fomentar el logro eficiente de los objetivos climáticos y de desarrollo del país (McGray 2018). También puede ser útil coordinarse con la agencia de reducción de riesgo de desastres del país.

Canadá, Francia, Alemania, el Reino Unido y los Estados Unidos<sup>8</sup> mencionan ligeramente la adaptación en sus estrategias a largo plazo, haciendo referencia a otros documentos nacionales de planificación de la adaptación. Todas las estrategias reconocen los vínculos inherentes entre las trayectorias de adaptación y mitigación a largo plazo.

La estrategia de México proporciona un tratamiento más integral de la adaptación. Su estrategia está arraigada en la visión de construir una sociedad resiliente al clima mientras se hace la transición hacia una economía con bajas emisiones. La sección de adaptación de la estrategia se basa en la Estrategia Nacional de Cambio Climático: Visión 10-20-40, publicada en 2013. Contiene una evaluación de vulnerabilidad, que condujo a la identificación de tres áreas estratégicas de enfoque, con líneas de acción asociadas: reducción de vulnerabilidad y construcción de resiliencia social, adaptación basada en ecosistemas y protección de infraestructura estratégica y sistemas de producción. México presenta seis elementos transversales que sientan las bases de la política climática tanto para la adaptación como para la mitigación: colaboración interinstitucional; instrumentos basados en el mercado; innovación; I+D, adopción de tecnología; construcción de una cultura climática; participación social; medición, reporte y verificación, y monitoreo y evaluación; y liderazgo internacional (Ross y Franssen 2017).

## 3.5 TRAYECTORIAS SECTORIALES

**Las estrategias sectoriales pueden desempeñar una función importante en el diseño y la implementación de una estrategia a largo plazo al informar cómo se pueden realizar los objetivos generales de la estrategia. La estrategia a largo plazo también puede llevar a la formulación de estrategias sectoriales.**

### 3.5.1 La función de las políticas sectoriales y la planificación en las estrategias a largo plazo

Muchas decisiones se toman a nivel sectorial. Las políticas y los planes sectoriales ayudan a determinar inversiones y opciones de tecnología. También orientan los cambios de comportamiento a nivel local, corporativo e individual. Una estrategia integral a largo plazo informará todas las etapas del ciclo de políticas sectoriales: formulación de políticas, planificación, asignación de recursos y programación (OECD 2009). Es importante priorizar los sectores que más contribuyen al inventario nacional de gases de efecto invernadero y/o los que se espera que contribuyan en mayor medida en el futuro.

Articular un componente o estrategia específica del sector dentro de una estrategia a largo plazo puede ayudar a garantizar que las políticas y las inversiones se diseñen de manera consistente con las trayectorias futuras y no conduzcan a la inmovilización de activos y elecciones costosas que pueden ser difíciles o imposibles de revertir. Las estrategias a largo plazo pueden ayudar a orientar las inversiones a nivel sectorial y ayudar a definir objetivos y acciones sectoriales. Un análisis integrado de los planes sectoriales puede garantizar la coherencia con la estrategia a largo plazo.

El recuadro 1 describe consideraciones para el sector del suelo en estrategias a largo plazo. La Sección 3.6 explora la función de la planificación energética en las estrategias a largo plazo.

<sup>8</sup> En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

## Recuadro 1. Planificaciones a largo plazo para transiciones en el sector del suelo

Las emisiones del sector del suelo representan casi una cuarta parte de todas las emisiones causadas por el hombre (Searchinger, 2013), el 55 por ciento de las cuales ocurren en los países del G20 (Climate Watch 2018). Para el año 2050, el sector del suelo podría consumir el 70 por ciento del "presupuesto" total permitido de emisiones de gases de efecto invernadero en consonancia con el objetivo del Acuerdo de París (Searchinger 2013).

Al mismo tiempo, los bosques actúan como sumideros críticos de carbono, absorbiendo un tercio de las emisiones de combustibles fósiles cada año, con el potencial de absorber aún más (Pan 2011). La transformación de la agricultura, la silvicultura y otros usos del suelo (colectivamente, el "sector del suelo") será fundamental para alcanzar los objetivos climáticos globales.

El sector del suelo puede ser tanto descarbonizado (para reducir emisiones) como recarbonizado (para extraer carbono de la atmósfera y devolverlo a los bosques y paisajes). Las reducciones de emisiones pueden ocurrir implementando opciones de mitigación del lado de la demanda (como la reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos) y/o las opciones del lado de la oferta (como la protección y restauración de bosques y otros ecosistemas) (Searchinger 2013). Estas opciones pueden interactuar entre sí y apoyar tanto la mitigación como la adaptación. Las opciones del lado de la demanda incluyen disminuir el crecimiento de la demanda de alimentos, reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos, optar por dietas más saludables y menos intensivas en el uso de recursos (particularmente en países de ingresos medios y altos), evitar la competencia bioenergética para cultivos alimentarios y suelo, y para reducir la demanda de productos madereros. Las opciones del lado de la oferta incluyen proteger y restaurar bosques y otros ecosistemas naturales, aumentar el rendimiento de los cultivos (en tierras de cultivo existentes), aumentar la producción de carne y leche (en pastizales existentes), reducir las emisiones de la producción agrícola y aumentar el secuestro en tierras agrícolas.

Políticas y prácticas que serán particularmente importantes en la implementación de soluciones para el sector del suelo, incluyendo los siguientes (Searchinger et al., publicación pendiente):

- *Vinculación del rendimiento de las ganancias con la protección forestal ("producir y proteger"):* Los aumentos en los rendimientos de los cultivos y la ganadería son necesarios para evitar la expansión de las tierras agrícolas, pero los aumentos de rendimiento por sí solos no evitarán la expansión. Las medidas para ayudar a vincular el rendimiento y la protección del suelo incluyen, entre otras, desarrollar y actualizar planes de uso del suelo para priorizar la inversión, mitigar las emisiones agropecuarias, limitar la expansión de tierras agrícolas, dirigir los esfuerzos de financiación nacionales e internacionales para apoyar estos planes, y fortalecer y hacer cumplir las leyes que rigen la tala de bosques y otros paisajes nativos.
- *Apoyo a la creación e implementación de políticas de REDD+ en países en desarrollo:* REDD+ (reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques) proporciona un marco que crea incentivos para la protección forestal, la gestión forestal sostenible y la restauración forestal, al tiempo que respalda los flujos financieros a las zonas rurales; fomenta la reforma de la tenencia de la tierra; y mejorar la inclusión social, la salud humana y el bienestar.
- *Usar incentivos o regulaciones para avanzar en el uso de tecnologías que mitiguen las emisiones de la producción agropecuaria y fomenten el aumento de la remoción de CO<sub>2</sub> de los bosques:* La mayoría de las opciones para mitigar las emisiones de la producción agropecuaria implican costos adicionales (al menos inicialmente), pero parecen ser rentables en relación con otras estrategias de mitigación del cambio climático y, eventualmente, acaban amortizándose. Su desarrollo e implementación requerirán fuertes incentivos y/o regulaciones.
- *Cambio de comportamiento a través de estrategias del lado de la demanda:* Las estrategias del lado de la demanda implican cambios de comportamiento significativos por parte de muchos actores en las cadenas de suministro de alimentos. En los países de altos ingresos, donde los niveles de consumo de carne y el desperdicio de alimentos son altos, es importante influir en las decisiones de los consumidores y los proveedores de alimentos. Los cambios en la política, incluyendo políticas que rigen la adquisición de alimentos, pautas de alimentación, etiquetado de alimentos, comercialización de alimentos, e impuestos y subsidios; pueden respaldar los cambios hacia patrones alimenticios más saludables y sostenibles.

### 3.5.2 Elementos de estrategias sectoriales en estrategias a largo plazo

Una estrategia sectorial podría incluir lo siguiente:

- *Un resultado deseado:* Un país podría comprometerse a un cierto resultado, por ejemplo, reducir las emisiones de un sector a un nivel específico (resultado de gases de efecto invernadero) o generar un cierto porcentaje de energías renovables o incrementar la eficiencia energética hasta un cierto nivel (resultados sin gases de efecto invernadero con beneficios de mitigación).
- *Políticas, medios o acciones específicos:* Un país podría comprometerse a implementar acciones sectoriales específicas que estén alineadas con estrategias a largo plazo, como la adopción de una tarifa regulada.
- *Hitos que se deben alcanzar:* Un indicador "inteligente" (SMART por sus siglas en inglés), cuyas características deben ser específico, medible, alcanzable, realista y de duración limitada; puede ayudar a responsabilizar a los tomadores de decisiones a fin de alcanzar los objetivos a largo plazo, mejorar la credibilidad del proceso, aumentar la aceptación política, mejorar la integración vertical y la colaboración (desde los legisladores hasta los recolectores de datos) y centrar la atención sobre la acción climática local innovadora, entre otros beneficios.
- *Elaboración del modo en que se gestionará la transición:* La planificación sectorial para transiciones justas puede incluir procesos que involucran a las partes interesadas que solicitan aportes de las comunidades afectadas; referencias a los efectos distributivos, incluidos los efectos en el empleo y los ingresos, y los medios para mitigar dichos efectos; la definición de una transición exitosa, dada la inevitabilidad de ganadores y perdedores en cualquier transición económica importante; y políticas y medidas.
- *Oportunidades para la innovación e I+D:* La innovación y la I+D pueden ayudar a orientar las inversiones tanto en el sector público como en el sector privado.
- *Capacidades, recursos y estrategias de inversión:* Los países pueden identificar las capacidades y los recursos requeridos para implementar la estrategia sectorial.
- *Consideración de otros sectores:* Una consideración de otros sectores podría incluir una descripción o un análisis de los vínculos intersectoriales, los intercambios y la priorización.

### 3.5.3 Descripción general de estrategias sectoriales en las estrategias a largo plazo existentes

Los países incluyen ciertos sectores en sus estrategias a largo plazo por diversas razones, incluida su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero, su potencial de reducción de emisiones, si los objetivos sectoriales ya estaban establecidos, y/o su relevancia para la economía o los objetivos de desarrollo.

En su estrategia a largo plazo, Alemania describe las formas en que las políticas sectoriales preexistentes -como la Energiewende, que establece la transición energética de Alemania- afectaron el desarrollo de la estrategia. La estrategia se basa en los objetivos del sector de la construcción a partir del Concepto de Energía, así como del Programa de Acción Climática 2020 (Gobierno de Alemania 2016).

México incluyó los sectores de la agricultura y la ganadería, los cuales son claves para la seguridad alimentaria pero contribuyen significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero (Gobierno de México 2016).

La Tabla 1 identifica los sectores que abarcan las estrategias existentes. Todos los países de la tabla 1 cubren asentamientos humanos, edificios e infraestructura; desarrollo agrícola y rural; bosques; y producción de energía/electricidad. La mayoría de ellos también cubren transporte/movilidad, industria y negocios, y residuos.

**Tabla 1: Sectores incluidos en las estrategias a largo plazo**

Pais	Trans- porte y movilidad	Asentamien- tos humanos, edificios, infraestruc- tura	Desarrollo agrícola y rural	Bosques	Industria y negocios	Producción de energía, electricidad	Residuos	Salud	Agua	Hume- dales
Benín		x	x	x		x		x	x	
Canadá	x	x	x	x	x	x	x			
Francia	x	x	x	x	x	x	x			
Alemania	x	x	x	x	x	x				
México	x	x	x	x	x	x	x			
Reino Unido	x	x	x	x	x	x	x			x
Estados Unidos <sup>a</sup>	x	x	x	x	x	x				x

*Nota:* a. En los Estados Unidos, la administración anterior presentó una estrategia en 2016 hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

### 3.6 LA FUNCIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO EN LAS ESTRATEGIAS A LARGO PLAZO

**El sector energético desempeña una función única y central en el éxito de las estrategias a largo plazo. La producción y el uso de energía representan la mayor parte de las emisiones actuales de gases de efecto invernadero y posibles reducciones. El sector también es la fuente potencial de reducciones profundas de gases de efecto invernadero para otros usos de energía a través de estrategias de electrificación descarbonizada. La planificación de la energía que da cuenta de la durabilidad de los activos energéticos aumenta la probabilidad de evitar el "bloqueo" de la tecnología y el desuso de activos.**

Las promesas actuales de las NDCs para energía y otros sectores no son lo suficientemente ambiciosas como para alcanzar los objetivos de 1,5 °C a 2 °C establecidos en el Acuerdo de París. El logro de estos objetivos requerirá importantes inversiones y nuevos mecanismos de políticas en materia de eficiencia energética y conservación; descarbonización de la energía eléctrica combinada con electrificación; uso optimizado de combustibles fósiles; y captura y almacenamiento de carbono (CCS por sus siglas en inglés).

La producción y el uso de energía representan aproximadamente dos tercios de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Los países del G20 representan más del 80 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía (IEA e IRENA 2017). Por lo tanto, el sector desempeña una función importante en los esfuerzos de los países del G20 y la comunidad internacional en general para desarrollar e implementar estrategias a largo plazo.

Debido a que los ciclos de inversión para la infraestructura energética son largos, las decisiones que se toman hoy tienen implicancias a largo plazo tanto para el clima como para los objetivos de desarrollo. La planificación energética que da cuenta de la vida útil prolongada de los activos energéticos aumenta la probabilidad de cumplir con los objetivos climáticos y evitar el "bloqueo" tecnológico, lo que puede resultar en activos sustanciales en desuso y actuar como un freno para el crecimiento económico.<sup>9</sup> La estimación de ONU Medio Ambiente de trayectorias energéticas viables para limitar el calentamiento

a 2 °C implicaría varar alrededor de 1.500 GW de centrales eléctricas de carbón y gas natural en todo el mundo después de 2030 (ONU Medio Ambiente 2017). Si no se reducen significativamente las emisiones derivadas de la producción y el uso de la energía, se incrementaría la necesidad de inversiones futuras, lo cual según algunas estimaciones, podría duplicar la cantidad de activos en desuso (DDPP 2015).

### 3.6.1 Dinámica del sector energético y el objetivo de 1,5 °C a 2 °C

El sector energético es clave para alcanzar el objetivo de 1,5 °C a 2 °C. Suponiendo un 66 por ciento de posibilidades de alcanzar el objetivo de 2 °C, la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés) y la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA por sus siglas en inglés) estiman que el sector energético representa el 90 por ciento del presupuesto de carbono para 2015-2100 (alrededor de 790 Gt CO<sub>2</sub> de un presupuesto total de carbono de 880 Gt CO<sub>2</sub>) (IEA e IRENA 2017). Continuar la línea de base con el sistema de energía existente y los niveles de intensidad de carbono probablemente conduzca a un calentamiento de más de 4 °C para fines de siglo (ETC 2017).

Por lo tanto, una acción rápida es fundamental para aumentar la ambición de los esfuerzos. Se necesitan mejoras agresivas en la eficiencia energética, específicamente, un aumento en la tasa histórica de mejora en la eficiencia energética del 1,7 por ciento hasta 2,5 a 3 por ciento anual (ETC 2017).<sup>10</sup> Las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía deben alcanzar su punto máximo antes de 2020 (IPC, 2014) y disminuir más del 70 por ciento para 2050. Al mismo tiempo, una combinación de tecnologías de energía bajas en carbono y carbono cero necesitan más que triplicar los niveles actuales para cumplir con aproximadamente el 70 por ciento de la demanda de energía para 2050 (IEA e IRENA 2017). La energía renovable, la eficiencia energética, la energía nuclear y el CCS podrían ocupar un lugar destacado en la cartera de energía del 2050, de manera que refleje los objetivos y las preferencias de cada país.

Prácticamente todos los análisis de estrategias a largo plazo consistentes con un límite de 2 °C muestran que los combustibles fósiles probablemente desempeñarán un rol menor en un mundo optimizado para bajas emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050. La mayoría de los estudios basados en escenarios muestran que el retiro anticipado de una gran parte de la capacidad existente de carbón y la prevención de la construcción de nuevos activos alimentados con carbón, son esenciales para cumplir los objetivos climáticos. Del mismo modo, los recursos de combustibles fósiles aguas arriba (por ejemplo, para extracción o producción) no se pueden explotar en toda su extensión.<sup>11</sup>

A nivel nacional, las estrategias de energía limpia deberían reflejar las tecnologías con bajos niveles de gases de efecto invernadero apropiadas para el país que reflejen el potencial técnico, las políticas, el nivel de desarrollo y las prioridades tecnológicas nacionales. Los planes energéticos a largo plazo deberían abordar necesidades de desarrollo específicas y apremiantes junto con los objetivos climáticos, que van de la mano con el desarrollo sustentable. Las grandes diferencias en la prosperidad económica en todo el mundo surgen, en parte, de las amplias disparidades regionales y a nivel nacional en el uso y el acceso a la energía. En India, Sudáfrica y otros países en desarrollo, las inversiones en energía deberán respaldar explícitamente el crecimiento económico y reducir la pobreza energética; en las economías desarrolladas del G20, la transición se centrará más en reemplazar el capital energético envejecido.

---

<sup>9</sup> En este contexto, el concepto de activos en desuso hace referencia al capital energético que debe retirarse de forma prematura o es subutilizado debido a las políticas sobre cambio climático (por ejemplo, impuestos al carbono) o la competencia con tecnologías limpias o combustibles fósiles que no pueden consumirse si se ha de alcanzar un objetivo respecto de los gases de efecto invernadero (ONU Medio Ambiente 2017).

<sup>10</sup> La intensidad de energía hace referencia a la cantidad de energía requerida para generar una unidad dada de producción (por ejemplo, unidades de energía por dólar estadounidense del PBI). Por lo general, una reducción de la intensidad de energía significa que la economía está usando la energía con más eficiencia para producir bienes y servicios.

<sup>11</sup> ONU Medio Ambiente (2017) estima que entre el 80% y el 90% de las reservas mundiales de carbón deben permanecer sin consumirse a fin de cumplir con los objetivos climáticos (las cifras indican un 35% para las reservas de petróleo y un 50% para las reservas de gas natural).

### 3.6.2 Soluciones e hitos para el sector energético

Numerosos esfuerzos analíticos y de modelado han explorado una serie de trayectorias a largo plazo para el sector energético consistente con el objetivo de 1,5 °C a 2 °C, basado en varios supuestos sobre el crecimiento económico y poblacional, los costos y el despliegue de la tecnología, el comportamiento del consumidor y empresarial, y otros factores. Ofrecen un conjunto bastante consistente de soluciones principales, a menudo relacionadas, que son esenciales para una transición exitosa del sistema energético. Estas soluciones deben buscarse de forma simultánea e inmediata.

#### *Aumento de la eficiencia y la conservación energética*

Al implementar tecnologías y técnicas energéticas eficientes actualmente disponibles, algunas economías podrían ser de dos a cuatro veces más eficientes energéticamente en 2050 que en 2010, según DDPP (2015), con una disminución en la intensidad energética del 65 por ciento.<sup>12</sup> Las estrategias de eficiencia pueden reducir los costos y aumentar la seguridad energética para los consumidores y las empresas. Pueden fomentar el desarrollo económico al liberar recursos para una inversión más productiva, particularmente en países que dependen en gran medida de los combustibles fósiles importados.

#### *Descarbonización de la energía eléctrica y electrificación de otra demanda de energía*

Descarbonizar el sector de la energía eléctrica es esencial para reducir las emisiones del sector eléctrico. Los esfuerzos requerirán un mayor uso de fuentes limpias de energía (energías renovables, energía hidroeléctrica, biomasa y carga base de energía nuclear y CCS), así como una menor demanda de uso de energía a través de una mayor eficiencia energética en edificios, electrodomésticos e industria.

Virar desde otra demanda energética hacia una red eléctrica descarbonizada amplifica las oportunidades para una rápida ampliación del ritmo y la magnitud de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Por ejemplo, el uso de petróleo en el sector de vehículos ligeros es una fuente importante de demanda de energía que está potencialmente lista para ser electrificada inmediatamente. Las barreras para el despliegue de vehículos eléctricos incluyen los costos de la batería, la necesidad de una infraestructura de carga y la rotación relativamente lenta del parque de vehículos ligeros. Las políticas deben incentivar una transición más rápida en este sector.

La descarbonización debe extenderse más allá de los sectores energético y automovilístico, a los sectores de la aviación, el transporte marítimo, la industria y los vehículos pesados de carretera. Las tecnologías como los vehículos con celdas de combustible de hidrógeno y los combustibles alternativos bajos en carbono pueden ser fundamentales para hacerlo.

#### *Optimización del uso de combustibles fósiles dentro del presupuesto de carbono restante*

El uso total de combustibles fósiles debe ser aproximadamente un tercio de los niveles actuales para 2050. La función del carbón probablemente disminuirá más. Aunque el presupuesto de carbono para 2050 da lugar al gas natural, algunos análisis de expertos indican que el uso de gas natural disminuirá o, como mucho, se mantendrá (o estará cerca a mantenerse) más allá de 2020. Las preocupaciones sobre el uso de gas incluyen el alto nivel de incertidumbre sobre los beneficios del intercambio de combustibles dados los niveles actuales de emisiones fugitivas de metano de los sistemas de distribución de gas y la perspectiva de dependencia si ocurren inversiones a largo plazo en plantas e infraestructura de gas.

El consumo de petróleo seguramente disminuirá a medida que sea reemplazado por la electricidad para ciertos usos (por ejemplo, transporte ligero) y, en otros, por sustitutos menos intensivos en carbono. La generación de combustibles fósiles basada en CCS seguramente tendrá una participación en la energía y la industria. CCS es importante para alcanzar posibles metas a largo plazo con

<sup>12</sup> El análisis del DDPP se focalizó en 15 países del G20 (Australia, Brasil, China, Francia, Alemania, India, Indonesia, Italia, Japón, México, Rusia, Sudáfrica, Corea del Sur, Reino Unido y Estados Unidos), que representan el 74 por ciento de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> por consumo de energía.

descarbonización profunda. La tecnología para CCS ya está disponible y lista para implementarse; los retos son lograr una implementación a gran escala e incrementar la penetración en el mercado.<sup>13</sup>

### *Incremento en el acceso a la energía*

En todo el mundo, 1100 millones de personas todavía no tienen acceso a la electricidad y otras 2800 millones no tienen acceso a instalaciones no contaminantes para cocinar (IEA 2017). En el G20, la demanda de energía per cápita varía en un factor de 12; el acceso asequible y confiable a la energía es aún un reto mayor en la India, Indonesia y Sudáfrica (IEA e IRENA 2017).

La planificación a largo plazo para muchos países del G20 y otros países debe direccionar un mayor acceso a la energía limpia y asequible. La expansión de los indicadores convencionales para evaluar los costos y beneficios de la energía, y dar cuenta del impacto socioeconómico (por ejemplo, cambios en la calidad del aire y en la salud pública) ofrecerá una contabilidad más completa de las repercusiones de las elecciones energéticas en todos los miembros de la sociedad. La electricidad y el gas de petróleo licuado pueden aumentar el acceso a cocinas no contaminantes en las áreas urbanas. Las cocinas de biomasa avanzadas pueden ser una mejor solución en las áreas rurales.

### **3.6.3 Políticas y prácticas**

En conjunto con una cartera diversa de prácticas y tecnologías de energía limpia, una transición energética fluida requerirá cambios significativos en la política. Establecer un precio a las emisiones de carbono que se mantenga e incremente gradualmente con el tiempo puede ayudar a alcanzar la meta a largo plazo de manera rentable. Una señal sobre el precio del carbono, acompañada por otras políticas complementarias para asegurar la disponibilidad de sustitutos y considerar la elasticidad de la demanda, fortalece la viabilidad en el mercado de todas las opciones con emisiones bajas o nulas de gases de efecto invernadero. Un precio del carbono brinda mayor rentabilidad y retorno a los inversionistas en infraestructura y tecnología de energía limpia, área que por lo general tienen altos costos de capital inicial pero costos operativos más bajos y menor impacto de gases de efecto invernadero.

La determinación del precio del carbono es una opción política importante, pero no será suficiente para inducir el nivel necesario de inversiones, nuevas tecnologías y cambios en las prácticas. Las políticas complementarias deben subsanar las deficiencias específicas. Los cambios en el diseño y las reformas de los mercados energéticos son necesarios para inducir altos niveles de energía renovable variable en los sistemas de energía y, al mismo tiempo, mantener la flexibilidad y fiabilidad de los sistemas.

También es necesario eliminar los subsidios para la exploración, desarrollo y uso de combustibles fósiles, que fomentan el consumo desconsiderado y refuerza las desigualdades al favorecer a los grupos de altos ingresos. El G20 se ha comprometido a eliminar los subsidios para combustibles fósiles de modo gradual a mediano plazo (ver las declaraciones de 2009 y subsiguientes). Se requieren políticas innovadoras e instrumentos de financiamiento para incrementar de manera significativa las inversiones en eficiencia energética.

Los estándares de rendimiento y los reglamentaciones relacionadas, como los estándares de eficiencia de combustibles de electrodomésticos y vehículos, pueden impulsar innovaciones en tecnologías de eficiencia, que a su vez pueden tener efectos secundarios positivos. Los sistemas de transporte sustentable y la planificación y diseño urbano deben permitir el crecimiento económico mientras que reducen el crecimiento en la demanda de energía. La planificación integrada del sistema de energía debe coordinarse entre sectores, en especial al añadir carga adicional a la red de energía a través de la electrificación (ETC 2017).

---

<sup>13</sup> La captura y el almacenamiento de carbono (CCS) se destaca en muchos escenarios de elaboración de modelos, dada la dependencia de estos escenarios respecto de la bioenergía combinada con CCS.

### 3.6.4 Gestión para una transición justa y sus consecuencias

Las estrategias y políticas diseñadas para una transición hacia un futuro con energía limpia serán duraderas y políticamente viables sólo si también proveen un servicio de energía asequible y confiable a todos los miembros de la sociedad (incluidos los más pobres, las mujeres, los grupos indígenas y las personas más vulnerables a impactos climáticos) y permiten el crecimiento económico en todos los grupos de ingresos y estratos sociales.

Los trabajadores y las empresas en las industrias de exploración y explotación de combustibles fósiles experimentarán pérdidas en términos de empleo, ingresos y viabilidad a largo plazo en un futuro con restricciones de carbono, a menos que se implementen planes y políticas complementarias para guiar una transición justa. Los nuevos modelos de negocios para ampliar el acceso a los miembros de la sociedad usualmente excluidos por el nuevo desarrollo energético (como financiamiento prepago y microfinanciamiento) están brindando acceso asequible a la electricidad a millones de personas a través de sistemas solares domésticos fuera de la red y minirredes comunitarias. En África Oriental, por ejemplo, la cantidad de hogares que utilizan sistemas solares con financiamiento prepago alcanzó una cifra de casi 500.000 usuarios en 2015 y 800.000 en 2016. (GSMA 2017; REN21 2017).

Las prácticas contables actuales, que se centran únicamente en los resultados financieros de las inversiones energéticas, representan una barrera para la distribución equitativa de los servicios de energía. La contabilización que incluye el impacto socioeconómico y ambiental del desarrollo energético ofrece un panorama mucho más amplio del impacto en la población y las comunidades.

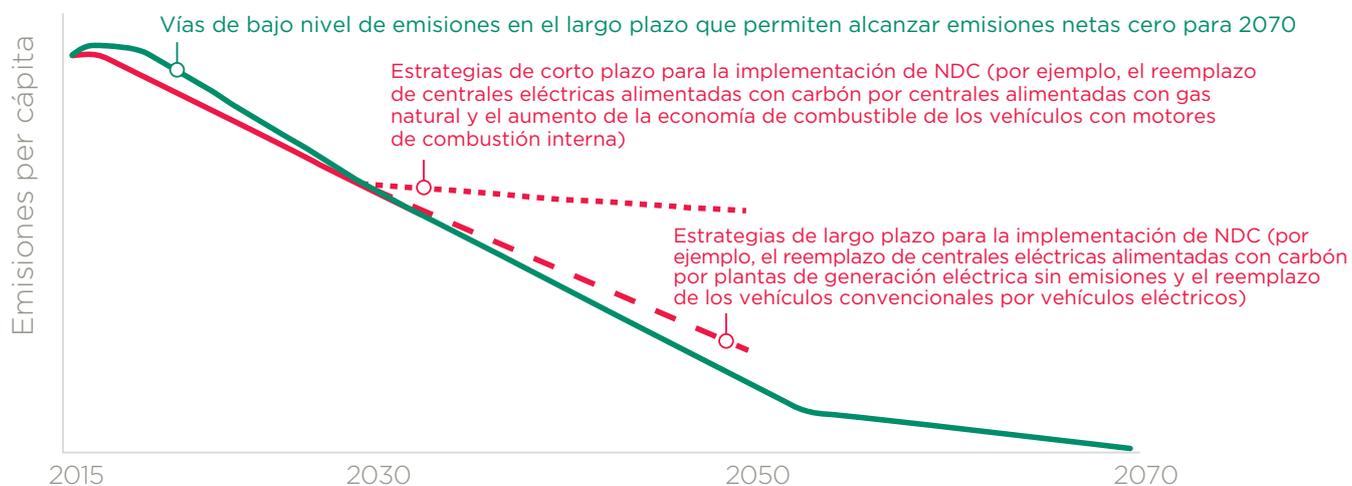
### 3.6.5 Oportunidades para la innovación y la necesidad de investigación, desarrollo y demostración (IDyD)

La innovación es necesaria para desarrollar tecnologías nuevas que complementen las opciones actuales de energía limpia. Una señal sólida de precio del carbono ayudaría a incentivar la inversión privada en tecnología con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, pero aún queda una brecha considerable en el apoyo gubernamental a la investigación, desarrollo y demostración (IDyD) en las etapas iniciales de tecnologías limpias. Los métodos innovadores para guiar las decisiones de los consumidores y de las empresas hacia mejores prácticas pueden incrementar la productividad energética por encima de lo que podría lograrse únicamente a través de la tecnología.

## 3.7 ENFOQUES DE IMPLEMENTACIÓN

**Aunque las estrategias a largo plazo por lo general no se formulan como planes de implementación, pueden guiar los procesos de implementación a corto y mediano plazo.** La medida en que una meta a corto o mediano plazo se alinea con las metas de descarbonización a largo plazo dependerá de los tipos de políticas, planes e inversiones realizados para alcanzarla (Sachs et al. 2016) (figura 1). El nivel de reducciones logradas en las emisiones no será suficiente para evaluar el avance hacia las transiciones a largo plazo. En cada sector, la forma en que se obtienen las reducciones tendrá un rol fundamental en la alineación de las actividades a corto plazo con los objetivos de descarbonización y desarrollo a largo plazo (Fay et al. 2015; Vogt-Schilb y Hallegatte 2017). Es importante no pasar por alto los cambios pequeños en la configuración y calibración de las políticas, que con el paso del tiempo van acumulándose para generar cambios significativos y duraderos (Levin et al. 2012).

**Figura 1: El rol de la planificación para 2050 en informar las trayectorias a seguir para alcanzar las metas a corto y mediano plazo**



*Nota:* Todas las estrategias alcanzan el mismo nivel de emisiones para el año 2030, pero solo las estrategias a largo plazo marcan el rumbo para la neutralidad de emisiones a largo plazo en la segunda mitad del siglo.

*Fuente:* Adaptado de Sachs et al. 2016.

Los países pueden considerar las siguientes cuestiones al desarrollar una estrategia de implementación:

- la manera en que la visión a largo plazo guiará la toma de decisiones sectoriales e intersectoriales a corto y mediano plazo, incluidas las decisiones relacionadas con objetivos finales o intermedias a corto o mediano plazo (por ejemplo, NDCs, metas de desarrollo sostenible, planes y políticas sectoriales)
- la coherencia con las políticas y los esfuerzos de planificación actuales, planes de infraestructura y planes de inversión, así como la manera en que se integrará la estrategia a largo plazo en los planes económicos o de desarrollo a mediano o largo plazo de los países que los producen
- medidas prioritarias para implementar la estrategia, tales como invertir ahora en infraestructura de larga duración para evitar emisiones a largo plazo (por ejemplo, reforzar la red para permitir la integración de energía renovable en el futuro) en lugar de centrarse en soluciones de bajo costo poco duraderas (Hallegatte et al. 2017)
- acuerdos institucionales y marcos legales para la implementación de la estrategia
- planes de consulta a las partes interesadas durante la implementación
- actividades para gestionar la transición de manera justa
- capacidades y recursos requeridos para la implementación
- la funciones de participantes no estatales y subnacionales en la implementación

Como alternativa, los países podrían especificar cómo y cuándo se desarrollará un plan de implementación, incluidos los pasos legislativos previstos.

Varios países del G20 han tenido experiencia en el uso de planes o visiones a largo plazo para informar decisiones a corto o mediano plazo. En el XIX Congreso Nacional del Partido Comunista, China anunció un plan de dos etapas para convertirse en un “gran país socialista moderno” para 2050, en dos períodos de desarrollo (2020–2035 y 2035–2050). Esta visión a largo plazo informará las decisiones de las políticas a corto plazo, por ejemplo, renovando los esfuerzos para reducir la pobreza para 2020 (Chan 2017).

La ruta hacia una economía baja en carbono para 2050 de la Unión Europea, publicada en 2011, ejemplifica otro mecanismo para establecer pasos intermedios a corto y mediano plazo que conducen a una visión a largo plazo. La meta final es reducir las emisiones en un 80 por ciento entre 1990 y 2050. La ruta establece planes rentables para realizar recortes del 40 por ciento para 2030 y del 60 por ciento para 2040 (Comisión Europea 2011).

La India tradujo una visión a largo plazo (15 años) en un documento estratégico a siete años y en los planes sectoriales asociados (Hindu Business Line 2016).

Los seis países del G20 que han presentado sus estrategias a largo plazo a la CMNUCC siguen diversos enfoques para reflejar la toma de decisiones a corto y mediano plazo en sus estrategias (Ross y Fransen 2017):

- Canadá señala que los objetivos para mediados de siglo se realizarán mediante acciones concretas a corto plazo vinculadas al Marco Pancanadiense sobre Crecimiento Limpio y Cambio Climático (un plan para 2030).
- Francia establece períodos sucesivos de cuatro años, con metas indicativas de reducción de emisiones por sector.
- Alemania establece metas finales, metas intermedias y acciones sectoriales para 2030, e indica que se establecerán programas y medidas para 2018 que permitan alcanzar estos objetivos (vea Hoven 2018).
- México define metas intermedias para los próximos 10, 20 y 40 años en referencia a sociedad, población, ecosistemas, energía, emisiones, sistemas productivos, sector privado y movilidad.
- El Reino Unido especifica planes para cumplir con su presupuesto de carbono hasta 2032, con vista a cumplir con la meta a largo plazo para 2050 establecida en la Ley sobre Cambio Climático.
- Los Estados Unidos describió la aproximación a un escenario que explora cómo las trayectorias bajas en emisiones de gases de efecto invernadero congruentes con la visión a largo plazo, dependen de inversiones estratégicas.<sup>a</sup>

La mayoría de estas estrategias a largo plazo también describen de manera expresa los riesgos de bloqueo en el contexto de infraestructura de larga duración (por ejemplo, instalaciones generadoras de energía, infraestructura de distribución como tuberías y edificios).

*Nota:* a. En los Estados Unidos, la administración anterior presentó una estrategia en 2016 hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

### 3.8 PLANES DE MONITOREO Y PROCESOS DE REVISIÓN

**La inclusión de planes de monitoreo y procesos de revisión en la estrategia a largo plazo puede establecer la manera en que se llevarán a cabo dichos procesos durante la implementación.** Durante el desarrollo de la estrategia, es útil desarrollar un plan para monitorear el avance. Deben definirse responsabilidades y procesos institucionales que especifique el “qué”, “cuándo”, “quién” y “cómo” del monitoreo. Pueden establecerse indicadores sectoriales para evaluar la manera en que las actividades tienen los efectos deseados en el nivel sectorial y si los indicadores claves están moviéndose en la dirección correcta.

El avance debe evaluarse con regularidad, utilizando un método consistente. Un plan de monitoreo podría detallar la siguiente información:

- funciones institucionales, incluidas las instituciones responsable de recolectar y compilar datos
- datos o indicadores a los que pueda dárseles seguimiento con el paso del tiempo, así como fuentes de datos
- duración y frecuencia del monitoreo
- métodos de medición o recolección de datos (como encuestas o censos)

Es importante realizar revisiones y modificaciones basadas en los resultados del monitoreo para garantizar que la estrategia se mantenga a la par de la innovación, los cambios en las prioridades y la capacidad, y las actividades de investigación y desarrollo. Los supuestos del modelo pueden cambiar en un plazo de pocos años (por ejemplo, según información nueva y los costos de las tecnologías nuevas). La disponibilidad de datos podría aumentar y las técnicas de modelado podrían mejorar, revelando áreas no aprovechadas con potencial de mitigación. El proceso de revisión también podría brindar oportunidades adicionales para la participación de las partes interesadas y acelerar el apoyo para la acción climática.

La estrategia a largo plazo podría establecer el marco para el proceso de revisión y modificación (UNDP 2009):

- los objetivo o principios que guían la revisión, con una descripción de los elementos que se revisan
- los ministerios o las agencias responsables del proceso de revisión
- la frecuencia de la revisión
- los métodos de revisión
- los recursos requeridos para el proceso de revisión y modificación y dónde se comprometen
- alineación del proceso de revisión con otros procesos nacionales o internacionales

Los países del G20 que han comunicado sus estrategias a largo plazo planean revisar sus estrategias en intervalos regulares de cinco a diez años. Alemania planea revisar su estrategia en línea con el ciclo de revisión de cinco años conforme a las disposiciones del Acuerdo de París, alineando de la mejor manera la política a corto plazo, la planificación y las metas con los objetivos a largo plazo (Ross y Fransen 2017).

### 3.9 CONSIDERACIONES E INTERCAMBIOS EN LA DEFINICIÓN DEL ALCANCE Y ELEMENTOS

**Los países deben manejar varias concesiones al definir el alcance y los elementos de sus estrategias a largo plazo:**

- *Concesiones entre lo exhaustivo y lo manejable.* Es razonable suponer que la profundidad y el alcance de la estrategia a largo plazo de un país estarán alineados con las prioridades nacionales

y con el nivel de preparación, capacidad y recursos. La consideración de cada elemento (vea las secciones 3.1–3.7) puede servir para garantizar el uso estratégico de los recursos desde el principio (Ross y Fransen 2017).

- *Concesiones entre los elementos que pueden manejarse mejor en el contexto de una estrategia a largo plazo y los que pueden manejarse mejor mediante otras medidas.* Por ejemplo, la inclusión de elementos de adaptación podría ayudar a los responsables de la toma de decisiones a evaluar el impacto en la resiliencia del desarrollo de emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo. Sin embargo, los países podrían, en cambio, centrar sus recursos limitados en el desarrollo de planes de adaptación por separado para 2050 y más allá, en lugar de integrar la adaptación por completo en sus estrategias a largo plazo. La consideración de la visión a largo plazo, junto con el uso previsto de la estrategia, puede ayudar a definir el alcance desde el principio.
- *Concesiones entre la urgencia de desarrollar la estrategia y la necesidad de involucrar y movilizar a una extensa gama de partes interesadas.* El Acuerdo de París invita a los países a comunicar sus estrategias a largo plazo al 2020. Algunos países ya lo han hecho y otros piensan hacerlo en 2018, lo que podría limitar el tiempo disponible para lograr una participación extensa de las partes interesadas. El aprovechamiento de otros procesos de política nacional actual y relevante puede ser una manera efectiva de obtener apoyo en un tiempo limitado, como lo hizo el gobierno canadiense al desarrollar su plan para el cambio climático.

## 4. Aportes para una estrategia a largo plazo

**Se requieren diversos tipos de información para desarrollar una estrategia a largo plazo. Esta información puede consistir en datos, modelos, escenarios y enfoques cualitativos complementarios.**

### 4.1 INTRODUCCIÓN DE DATOS

Dependiendo de la cantidad de planificación a largo plazo que ya se haya realizado en el país, la información existente podría ser suficiente o quizá sea necesario recolectar nuevos datos. La recolección de datos puede servir para informar la definición de metas a largo plazo y para identificar y priorizar las políticas a corto y mediano plazo. Ciertos tipos de información que podrían asistir en el desarrollo de contribuciones determinadas a nivel nacional también podrían ser útiles para desarrollar una estrategia a largo plazo (Levin et al. 2015).

La introducción de datos comprende, entre otras cosas, lo siguiente:

- una declaración de las metas o la visión a largo plazo, que pueden ser el punto de partida para el desarrollo de una estrategia a largo plazo o el resultado del ejercicio
- objetivos y prioridades nacionales
- cualquier compromiso internacional relevante
- perfiles actuales y futuros de emisiones de gases de efecto invernadero en el país
- actividades actuales de mitigación y adaptación
- proyecciones de emisiones futuras en un escenario de línea de base (u otros escenarios)
- evaluación del potencial de mitigación
- relación con las metas globales de los 1,5 °C a 2 °C
- planes de obtención de recursos
- tendencias, impactos y vulnerabilidades del cambio climático
- tendencias socioeconómicas
- evaluaciones de brechas en el desarrollo

- resumen del apoyo técnico, financiero y de formación de capacidades
- declaración de las brechas, barreras y necesidades
- planes de monitoreo
- resultados de ejercicios de modelado
- análisis de costo-beneficio
- evaluación por parte de expertos

Para informar el diseño de sus estrategias a largo plazo, los países han trabajado con expertos sectoriales, reunido datos de ministerios relevantes, considerado las comunidades afectadas e integrado otros procesos internacionales.

Por ejemplo, para elaborar su estrategia para el sector agrícola, Benín se basó en metas relevantes de procesos de desarrollo internacional, como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), así como los planes nacionales para el sector (gobierno de Benín 2016).

Canadá tuvo en cuenta la dependencia de las comunidades indígenas de la infraestructura diésel y destacó varias iniciativas de energía renovable y proyectos energéticos desarrollados en colaboración con las comunidades (gobierno de Canadá 2016).

Los datos del pronóstico de interdependencia de transporte para 2030 del Ministerio Federal de Transporte e Infraestructura Digital informaron las metas intermedias para el sector del transporte en Alemania. Las proyecciones del incremento en los kilómetros de vehículos y los kilómetros de pasajeros sirvieron de contexto para metas intermedias específicas para el sector (gobierno de Alemania 2016).

## 4.2 MODELOS Y ESCENARIOS

**Los modelos y escenarios, basados idealmente en detalles sectoriales e indicadores socioeconómicos, informan a los responsables de la toma de decisiones sobre las repercusiones de diversos objetivos y sirven como puntos de referencia para las conversaciones con las partes interesadas.**

Los modelos pueden ayudar a las partes interesadas a evaluar las opciones en una gama de futuros posibles. Por ejemplo, los escenarios alternativos podrían comparar un futuro con una gran proporción de fuentes renovables y un futuro con una gran proporción de gas natural, un futuro en el que están disponibles opciones económicas de captura y almacenamiento de carbono y uno en el que no existen, o un futuro en el que un país trabaja para alcanzar una meta ambiciosa de reducción de gases de efecto invernadero y un futuro con un escenario habitual (business-as-usual). Modelar estos escenarios muestra la forma en que evolucionan los indicadores clave, como el PBI, el empleo y las emisiones, dadas diversas suposiciones. El análisis de sensibilidad puede determinar la medida en que las suposiciones específicas afectan dichas variables. Una vez que se ha desarrollado una visión a largo plazo, el modelado puede ayudar a los responsables de la toma de decisiones a evaluar la manera de hacer realidad ese futuro.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> El *Manual de la plataforma de trayectorias al 2050* (2050 Pathways Platform) (Williams y Waisman 2017) presenta una metodología para integrar el enfoque de cuantificación y la elaboración de trayectorias con el objetivo de garantizar su claridad, practicidad, relevancia y credibilidad, incluidas las interacciones con las partes interesadas durante la cuantificación de los escenarios.

Sin embargo, el modelado está sujeto a limitaciones. Los expertos advierten sobre la dependencia exclusiva en los modelos al desarrollar estrategias o interpretar los resultados como predicciones del futuro. El modelado de escenarios también pueden adolecer de:

- Información y datos limitados
- dependencia de suposiciones que se vuelven obsoletas en poco tiempo (Awafo 2018), un problema particularmente grave para las suposiciones de planificación y costos a largo plazo
- modelos obsoletos
- parcialidad del modelador (Awafo 2018)
- falsa precisión (Zenghelis 2018)
- incapacidad para contemplar eventos impredecibles (Zenghelis 2018)

También es importante considerar los tipos de restricciones que podrían imponerse a los modelos (por ejemplo, límites en cuanto a los cambios en el uso de ciertos tipos de energía o tierras, o suposiciones sobre la velocidad de adopción de diversas tecnologías).

Teniendo en mente estas advertencias, las consideraciones siguientes pueden guiar el desarrollo de modelos y escenarios en el contexto de estrategias a largo plazo:

- Promover una participación robusta con las partes interesadas (Hultman y Edmonds 2018) durante el proceso de diseño, a fin de validar los escenarios y las suposiciones, entre otros aspectos, y para comunicar los resultados (Williams y Waisman 2017; Waisman 2018).
- Diseñar escenarios aptos para el propósito (es decir, cerciorarse de que aborden las áreas de transformación principales) (Waisman 2018). En algunas iniciativas de planificación, ha sido útil seguir un enfoque de retrospección (“backcasting”) a partir de bases de referencia establecidas (Awafo 2018) (Waisman 2018) y desarrollar varios escenarios para apoyar el desarrollo de estrategias robustas en condiciones de gran incertidumbre (Hultman y Edmonds 2018).
- La identificación de un modelo o conjunto de modelos sólidos adecuados para la tarea en cuestión, lo que incluye consideraciones en cuanto a la robustez de los fundamentos científicos y la capacidad para representar una escala nacional en el contexto global (Hultman y Edmonds 2018). En algunos casos, puede resultar apropiado usar múltiples modelos para abordar un rango de preguntas (Awafo 2018) (Hultman y Edmonds 2018).
- El análisis de una amplia variedad de escenarios o posibles trayectorias, a fin de identificar opciones rentables y respaldar la neutralidad de la política.
- La adopción de un proceso en el que los resultados y las suposiciones se cuestionen y se ajusten junto con las partes interesadas.

En el Estándar de metas de mitigación del Protocolo de gases de efecto invernadero de 2014 (Greenhouse Gas Protocol Mitigation Goal Standard) se señala que la elección de un modelo suele reflejar un intercambio entre diversos factores, lo que incluye los recursos disponibles (recursos financieros y conocimientos técnicos), datos, desempeño del modelo (con consideraciones respecto del nivel de sofisticación y la idoneidad para la jurisdicción, por ejemplo para el nivel nacional, subnacional o de sector), los costos de software, la alineación con otros modelos utilizados, y el uso estimado de los resultados del modelo.<sup>15</sup> Para muchas estrategias de mediados de siglo, se utilizan múltiples modelos para realizar un análisis de toda la economía que incluye todo el espectro de variables. Tal como se indica en el Protocolo de gases de efecto invernadero (2014), las opciones incluyen:

- *Modelos de arriba hacia abajo, de abajo hacia arriba e híbridos:* Los modelos de arriba hacia abajo proyectan la intensidad de las emisiones y los resultados económicos en general de acuerdo con las proyecciones de las relaciones intersectoriales, teniendo en cuenta el impacto en el PBI, el consumo y la inversión. Los modelos de abajo hacia arriba proyectan el uso de la energía por

<sup>15</sup> El Estándar de metas de mitigación del Protocolo de gases de efecto invernadero de 2014 se encuentra disponible en [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Mitigation\\_Goal\\_Standard.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Mitigation_Goal_Standard.pdf).

tipo y sector, sobre la base de los datos desagregados acerca de tecnologías específicas. Los modelos de contabilidad de abajo hacia arriba funcionan a partir de suposiciones externas acerca del desarrollo estructural y político en cada sector, en tanto los modelos de optimización de abajo hacia arriba reflejan una asignación de costo mínimo de las opciones tecnológicas. Los modelos híbridos combinan los dos enfoques. Los modelos de arriba hacia abajo incluyen modelos ENV-Linkages y de segunda generación (SGM). Los modelos de abajo hacia arriba incluyen el Sistema de planificación de alternativas de energía de largo alcance (Long-Range Energy Alternatives Planning, LEAP), el Modelo de análisis de demanda de energía (Model for Analysis of Energy Demand, MAED), Asignación en el mercado (Market Allocation, MARKAL), el Modelo de evaluación de demanda de energía a largo plazo (Model for Long-Term Energy Demand Evaluation, MEDEE), y la Visión prospectiva a largo plazo sobre sistemas de energía (Prospective Outlook on Long-Term Energy Systems, POLES). Los modelos híbridos incluyen el modelo MARKAL-MACRO y el Sistema de elaboración de modelos de energía nacional (National Energy Modeling System, NEMS).

- *Modelos genéricos y por jurisdicción:* Los modelos por jurisdicción (como el modelo estadounidense NEMS, el modelo ambiental energético-económico de Canadá también conocido como E3MC y el modelo de despacho dinámico del Reino Unido, Dynamic Dispatch Model o DDM) son desarrollados por países u otras jurisdicciones individuales para reflejar sus situaciones específicas. Estos modelos están específicamente adaptados para capturar las complejidades propias de los sistemas económicos y energéticos de la jurisdicción. Los modelos genéricos, como LEAP o MARKAL, están diseñados para ajustarse a los requisitos de diferentes usuarios. Éstos pueden personalizarse de acuerdo a las necesidades específicas de cada uno de esos usuarios. En el caso de los usuarios con capacidad limitada, los modelos genéricos pueden brindar una solución más conveniente que los modelos por jurisdicción para sectores comunes como generación de electricidad, cemento, hierro y acero. No obstante, para los sectores poco comunes o diversificados (como el transporte) es posible que se requiera un modelo genérico adaptado o por jurisdicción, ya que por lo general no se dispone de modelos genéricos para estos tipos de sectores.

El Cuadro 2 brinda información sobre los escenarios utilizados para las seis estrategias a largo plazo del G20 que se han presentado a la fecha.

Los enfoques cualitativos pueden complementar la elaboración de modelos y brindar información más detallada y profunda para la planificación a largo plazo. Además, también pueden generar un pensamiento innovador, lo que puede verse limitado por los escenarios basados en modelos. Los enfoques cualitativos pueden usarse para examinar los problemas en la transición del empleo o de la comunidad y la sustentabilidad fiscal de una estrategia. También pueden ayudar a definir los objetivos, el alcance y los escenarios a analizar. Asimismo, los enfoques cualitativos pueden ayudar a quienes están a cargo de la toma de decisiones a interpretar los resultados y las consecuencias de los modelos. Los grupos focales con funcionarios de diferentes ministerios pueden ayudar a establecer una visión cualitativa a largo plazo. Las entrevistas con las partes interesadas permiten identificar información y consideraciones relacionadas con la política, algo que las métricas y los datos cuantitativos tradicionales podrían pasar por alto.

## Recuadro 2. Escenarios utilizados para las seis estrategias a largo plazo del G20

Los seis países del G20 que han presentado estrategias a largo plazo han implementado la elaboración de modelos y el desarrollo de escenarios para la creación de estrategias (Tabla del cuadro 2.1). Algunos países, como Canadá, utilizaron varios escenarios para explorar posibles futuros enmarcados en una alta incertidumbre tecnológica (por ejemplo, en qué medida la captura y el almacenamiento de carbono serán viables y rentables) con el fin de examinar intercambios e identificar tendencias en virtud de una variedad de futuros posibles. Francia y México diseñaron escenarios para examinar el efecto de las metas y políticas de mediano plazo en sus opciones a largo plazo. Alemania elaboró modelos de escenarios para determinar la viabilidad de su objetivo de reducción de gases de efecto invernadero tomando en cuenta las tecnologías existentes.

Tabla del cuadro 2.1: Escenarios incluidos en las estrategias a largo plazo de los países del G20

País	Escenarios de mitigación
<b>Canadá</b>	<p>Canadá toma como base seis escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenario de alta ambición (Deep Decarbonization Pathways Project: Proyecto de trayectorias de descarbonización profunda), en el que se logra un 89% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por debajo de las proyecciones en el año 2050 (no se incluye el sector agropecuario)</li> <li>• Escenario de tecnología actual (a partir del proyecto denominado Trottier Energy Futures Project), en el que se logra una reducción del 60% en las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético en relación con los niveles de 1990</li> <li>• Escenario de tecnología nueva (a partir del proyecto denominado Trottier Energy Futures Project), en el que se logra una reducción del 60% en las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético en relación con los niveles de 1990</li> <li>• Escenarios de electricidad sin emisiones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Escenario de alto nivel nuclear, que depende fuertemente de la producción de electricidad nuclear</li> <li>– Escenario de alto nivel hidroeléctrico, que depende de una combinación de energía hidráulica y eólica para producir la mayor parte de la electricidad</li> </ul> </li> <li>• Escenario de respuesta a alta demanda, en el que se logra una reducción neta del 80 por ciento en las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050, en relación con los niveles de 2005</li> </ul> <p>A diferencia de otros países que utilizan escenarios en sus estrategias a largo plazo, Canadá no incluye un escenario de referencia.</p>
<b>Francia</b>	<p>Francia incluye dos escenarios en su estrategia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenario basado en tendencias (con mediciones ya existentes), que toma como base las políticas y medidas implementadas antes del 1 de enero de 2014</li> <li>• Escenario de referencia (con mediciones adicionales), que incluye todas las mediciones contenidas en la Ley de Crecimiento Verde y Transición Energética</li> </ul>
<b>Alemania</b>	<p>Los resultados de los escenarios no se incluyen en la estrategia, si bien los escenarios informan acerca del desarrollo de la estrategia.</p>
<b>México</b>	<p>México desarrolla tres escenarios para progresar en la comprensión de sus opciones de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un escenario de base en el que se calculan la trayectoria de las emisiones sin imponer restricciones por políticas energéticas o de cambio climático</li> <li>• Un escenario de la política de la NDC en el que se logra una reducción del 22 por ciento en las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 (en sintonía con el objetivo de la NDC incondicional de México) y del 50 por ciento para el año 2050, en ambos casos en relación con los niveles del año 2000</li> <li>• Un escenario de más ambición de la NDC en el que se logra una reducción del 36 % en las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 (en sintonía con el objetivo de la NDC condicional de México) y del 50 por ciento para el año 2050, en ambos casos en relación con los niveles del año 2000</li> </ul>

País	Escenarios de mitigación
<b>Reino Unido</b>	<p>La estrategia de crecimiento limpio del Reino Unido (Clean Growth Strategy) presenta tres trayectorias ilustrativas hacia el año 2050 para ayudar a identificar acciones de "bajo arrepentimiento" que probablemente sean necesarias para todos los escenarios a 2050 y que ponen de manifiesto riesgos e incertidumbres de importancia vital:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La trayectoria de la electricidad, en la que el transporte y la calefacción tienen principalmente una alimentación eléctrica que proviene de fuentes limpias casi en su totalidad</li> <li>• La trayectoria del hidrógeno, en la que el hidrógeno se utiliza para calefaccionar hogares y edificios, como combustible de vehículos y para dar energía a la industria.</li> <li>• La trayectoria de eliminación de emisiones, en la que las centrales eléctricas de biomasa se utilizan de forma paralela a la captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS por sus siglas en inglés), lo que brinda más tiempo para la descarbonización en otros sectores</li> </ul>
<b>Estados Unidos<sup>a</sup></b>	<p>Los Estados Unidos han elaborado modelos para siete escenarios, que reflejan las "incertidumbres que rodean la evolución de las tecnologías, las condiciones económicas y la dinámica social en las próximas décadas":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escenario de referencia (un punto de partida para el análisis)</li> <li>• Escenario sin tecnología de eliminación de CO<sub>2</sub>, que parte de la premisa de que las tecnologías de eliminación de CO<sub>2</sub> diseñadas, como la bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS por sus siglas en inglés) no están disponibles</li> <li>• Escenario de sumidero limitado, que supone no sólo una disponibilidad limitada de las tecnologías de eliminación de CO<sub>2</sub> sino también un éxito limitado en el mantenimiento y la mejora de sumideros terrestres</li> <li>• Escenario sin captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS), en el que se logra una reducción del 80 por ciento para el año 2050 sin el uso de CCUS, en relación con los niveles de 1990</li> <li>• Escenario de crecimiento inteligente, que describe una trayectoria diferente para reducir las emisiones en los sectores de transporte y construcción</li> <li>• Escenario de biomasa limitada, que explora una alternativa a la estrategia de mediados de siglo (MSC por sus siglas en inglés) (escenario de referencia de MCS con menos consumo de bioenergía y sin implementación de BECCS)</li> <li>• Escenario "Beyond 80", que supone una acción global más enérgica para reducir las emisiones y avances más rápidos en las tecnologías de reducción de emisiones</li> </ul>

Fuente: Ross y Fransen 2017.

Nota: a. En los Estados Unidos, la administración anterior presentó en 2016 una estrategia hasta mediados de siglo que incluyó modelos de escenarios con tecnología e implicancias para la política hasta mediados de siglo, y comunicó este producto a la CMNUCC. Esta presentación no refleja la política actual de los Estados Unidos.

## 5. Comunicación transparente

**Comunicar los elementos de la estrategia a largo plazo a las diferentes partes interesadas es un factor esencial.** La transparencia, que consiste en comunicar la información de manera tal que los conceptos se transmitan sin ambigüedades y se comprendan con claridad, ofrece numerosos beneficios:

- *Guía la toma de decisiones en el nivel nacional:* brindar información para mantener la concientización en cuanto a la visión, los planes y las acciones a largo plazo ayuda a orientar las medidas adoptadas por el sector privado, los encargados de la toma de decisiones de cada sector, los gobiernos locales y la sociedad civil.
- *Promueve la comprensión:* detallar las suposiciones y metodologías que sustentan la estrategia a largo plazo puede ayudar a comprender mejor la estrategia y los fundamentos para el diseño de sus componentes, lo que a su vez ayuda a construir confianza y seguridad.
- *Brinda contexto:* Brindar información referida a la historia del país promueve la comprensión de los desafíos, las circunstancias nacionales y las prioridades de desarrollo.
- *Permite compartir necesidades e identificar las áreas en las que la cooperación internacional puede resultar útil.*
- *Ayuda a evaluar las emisiones globales:* Brinda información a otros países, empresas y partes interesadas posibilita un análisis global de las futuras emisiones del planeta.

El Anexo A enumera la información que puede suministrarse para comunicar las estrategias a largo plazo.

## 6. Conclusión

Las estrategias a largo plazo, lejos de ser un fin en sí mismas, ofrecen una hoja de ruta que debe actualizarse y perfeccionarse de acuerdo con los cambios en las circunstancias del país y el surgimiento de nuevos aprendizajes. Estas estrategias son documentos vivos que pueden mejorarse con el transcurso del tiempo para dar cuenta de la preparación de las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs). Las estrategias pueden ayudar a institucionalizar las medidas respecto del cambio climático en todo el país y a evaluar la sensibilidad de la economía ante el cambio climático, y así resaltar las oportunidades y las limitaciones.

Integrar una perspectiva a largo plazo en la política nacional y en los procesos de planificación es todo un proceso. Para alcanzar los objetivos de desarrollo nacionales, además de los objetivos del Acuerdo de París y la Agenda 2030, los países deben comenzar de inmediato. Si se diseñan correctamente, las estrategias a largo plazo pueden ayudar a los países a cambiar de raíz la forma en que se toman las decisiones. Pasar a un enfoque estratégico y transformador guiado por una visión compartida permite que los países obtengan los beneficios de la transición.



# Anexo A. Información necesaria para la comunicación transparente de una estrategia a largo plazo

La información que puede tenerse en cuenta para comunicar estrategias a largo plazo incluye:

- *Descripción de la visión a largo plazo*
- *Objetivos de desarrollo de la visión a largo plazo, lo que puede incluir:*
  - objetivos para un desarrollo sostenido e inclusivo y una transición justa para los trabajadores, la creación de trabajo digno y empleos de calidad, y la reducción de la pobreza (descrita de forma cualitativa o cuantitativa)
  - objetivos para el bienestar humano y ambiental
- *Elementos de mitigación, que pueden incluir:*
  - un resultado cuantificado a largo plazo para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que incluye información sobre los siguientes aspectos:
    - año/período base de los objetivos para gases de efecto invernadero y de otro tipo y año/período base de las emisiones
    - marco temporal para la estrategia y año para el cumplimiento de los objetivos para gases de efecto invernadero y de otro tipo
    - resultados estimados en el nivel nacional para las emisiones/los gases que no son de efecto invernadero en el año/período base tomado como objetivo
    - nivel deseado para el año y las emisiones pico que implica la trayectoria
    - tasa anual de reducción de emisiones implícita y/o trayectoria de emisiones estimada
    - desviación implícita de las emisiones por desarrollo normal de la actividad
    - descripción sobre la forma en que la visión limitará las emisiones acumuladas con el paso del tiempo
    - definiciones relevantes (como "neutralidad del carbono", si aplica)
    - sectores cubiertos (por ejemplo, todos los sectores del IPCC en el inventario nacional de gases de efecto invernadero o todos los sectores económicos tal como han sido definidos por la clasificación nacional del sector)
    - gases de efecto invernadero cubiertos
    - supuestos y enfoques metodológicos, incluso para estimar y justificar las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicas y, según corresponda, las remociones
    - supuestos sobre metodologías de inventario del IPCC y valores potenciales de calentamiento global
  - un modelo que sustenta la visión de mitigación con una descripción de la metodología utilizada para proyectar el escenario de base, lo que incluye el método de proyección (por ejemplo, nombre y tipo de modelos); el año de corte para las políticas incluidas en el escenario de base y cualquier política significativa excluida de ese escenario; los factores impulsores de emisiones incluidos y las suposiciones y fuentes de datos de los factores principales; y las suposiciones sobre emisiones negativas
  - descripción de los enfoques cualitativos utilizados para desarrollar la visión de mitigación
  - descripción sobre la forma en que la estrategia a largo plazo se alinea con los objetivos de temperatura del Acuerdo de París

- *Elementos de adaptación, que pueden incluir:*
  - resultados a largo plazo para la adaptación climática y la resiliencia
  - descripción de los riesgos de la inacción, con consecuencias en los resultados ambientales, sociales, humanos y económicos
  - objetivos para mejorar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad
  - evaluación del impacto de los cambios en el clima sobre la infraestructura de larga vida útil, la planificación del uso de la tierra, los servicios de los ecosistemas y/o el cambio social
  - identificación de los grupos y sectores vulnerables dentro del país
  - vínculos a planes nacionales de adaptación
  - co-beneficios de las medidas de mitigación para la adaptación y la resiliencia, y viceversa
  - considerar cómo fortalecer la resiliencia de las medidas de mitigación propuestas en la estrategia a largo plazo
  - descripción de las sinergias entre los avances en materia de desarrollo y las respuestas de mitigación y adaptación
  
- *Objetivos intermedios para respaldar la visión a largo plazo*
  
- *Estrategias sectoriales para alcanzar la visión a largo plazo, lo que puede incluir:*
  - todo objetivo sectorial para gases de efecto invernadero o de otro tipo
  - descripción de las acciones y medidas priorizadas
  - descripción sobre la forma en que se gestionará la transición para garantizar que sea justa para las poblaciones afectadas
  - oportunidades para la innovación y la investigación, el desarrollo y la demostración
  - descripción sobre la forma en que la estrategia a largo plazo será integrada a las políticas y planes sectoriales
  - contexto adicional, lo que incluye la importancia del sector para la economía, la vulnerabilidad al cambio climático, potencial del sector, tendencias y proyecciones, y oportunidades de innovación, entre otros
  - proceso de desarrollo para la preparación de la estrategia a largo plazo (como el compromiso de las partes interesadas y la consulta pública, procesos, datos y análisis para desarrollar la visión a largo plazo, y procesos de toma de decisiones)
  
- *Enfoques de implementación para la estrategia, lo que incluye:*
  - descripción sobre la forma en que la visión a largo plazo guiará la toma de decisiones sectoriales e intersectoriales para el corto y mediano plazo
  - capacidades y recursos requeridos para la implementación
  - coherencia con los esfuerzos de planificación ya existentes
  - medidas prioritarias para la implementación de la estrategia
  - acuerdos institucionales y marcos legales para la implementación de la estrategia
  - planes de consulta a las partes interesadas durante la implementación
  - actividades para gestionar la transición de manera justa
  
- *Planes de monitoreo, lo que incluye:*
  - roles institucionales, lo que incluye las entidades o instituciones responsables de recabar y compilar datos
  - datos o indicadores a monitorear, como así también las fuentes de datos
  - duración y frecuencia del monitoreo
  - métodos de medición o recolección de datos (como encuestas o censos)

- *Proceso de revisión y modificación, lo que incluye:*
  - frecuencia y proceso para el compromiso de las partes interesadas
  - objetivos o principios que guían la revisión, con una descripción de los elementos que se revisarán
  - ministerios y organismos responsables del proceso de revisión
  - alineación del proceso de revisión con otros procesos nacionales o internacionales
  
- *Otra información relevante, incluyendo:*
  - emisiones (por ejemplo, emisiones pasadas, actuales o proyectadas, emisiones per cápita, intensidad de emisiones o emisiones como porcentaje de las emisiones globales)
  - indicadores económicos y de desarrollo (por ejemplo, PBI, PBI per cápita, indicadores relacionados con la salud, acceso a la energía, precios de la energía, educación, vivienda, etc.)
  - vulnerabilidad y capacidad para adaptarse al impacto del cambio climático
  - costos o costos relativos de las medidas
  - potencial de mitigación (por ejemplo, potencial de energía renovable)
  - beneficios derivados de las medidas (por ejemplo, co-beneficios) u otros factores
  - emisiones proyectadas a partir de la línea de base (“Business as usual” o BAU, por sus siglas en inglés)
  - tendencias recientes de emisiones históricas
  - puntos de referencia para la tasa anual de reducción de emisiones u otros factores
  - sectores prioritarios
  - otra información acerca de las circunstancias del país.

De acuerdo con el alcance y los objetivos de la estrategia, los elementos pueden ser de mayor o menor relevancia para la estrategia a largo plazo de un país determinado.

*Fuente:* Sobre la base de Levin et al. 2015.

## Anexo B. Recursos para respaldar el desarrollo de estrategias a largo plazo

La Tabla B.1 muestra algunos de los recursos que los países pueden utilizar para desarrollar estrategias a largo plazo.

**Tabla B1:** Recursos para respaldar el desarrollo de estrategias a largo plazo

Organización	Título	Descripción
<b>2050 Pathways Platform</b>	2050 Pathways: A Handbook ( <a href="https://www.2050pathways.org/resources/">https://www.2050pathways.org/resources/</a> )	Sugiere criterios, principios y fundamentos para el desarrollo de trayectorias, junto con ilustraciones selectas
	Why Develop 2050 Pathways? ( <a href="https://www.2050pathways.org/resources/">https://www.2050pathways.org/resources/</a> )	Presenta posibles motivaciones para desarrollar estrategias a largo plazo para países, regiones, ciudades y otras entidades
<b>Deep Decarbonization Pathways Project</b>	Pathways to Deep Decarbonization: 2015 Synthesis Report ( <a href="http://deepdecarbonization.org/wp-content/uploads/2016/03/DDPP_2015_REPORT.pdf">http://deepdecarbonization.org/wp-content/uploads/2016/03/DDPP_2015_REPORT.pdf</a> )	Muestra la forma en que 16 países logran una profunda descarbonización a largo plazo en sus economías y a la vez adoptan los servicios energéticos necesarios para cumplir con sus objetivos de crecimiento económico y sus prioridades sociales
<b>Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI)</b>	Developing 2050 Decarbonization Strategies in the EU: Insights on Good Practice from National Experiences ( <a href="http://www.iddri.org/Publications/Developing-2050-decarbonization-strategies-in-the-EU-Insights-on-good-practice-from-national-experiences">http://www.iddri.org/Publications/Developing-2050-decarbonization-strategies-in-the-EU-Insights-on-good-practice-from-national-experiences</a> )	Analiza las estrategias a largo plazo de varios países de la Unión Europea y destaca algunos ejemplos de prácticas recomendadas
<b>Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)</b>	Low Emissions Development Strategies: Technical, Institutional and Policy Lessons ( <a href="http://www.oecd.org/env/cc/46553489.pdf">http://www.oecd.org/env/cc/46553489.pdf</a> )	Explora las posibles finalidades de las estrategias a largo plazo e identifica ejemplos de buenas prácticas para estas estrategias. Si bien se enmarca en el contexto de las estrategias de desarrollo con bajo nivel de emisiones de la CMNUCC, el informe brinda algunas lecciones de utilidad que pueden aplicarse al desarrollar estrategias para mediados de siglo
<b>Grupo del Banco Mundial</b>	Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future ( <a href="http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/dd/decarbonizing-development-report.pdf">http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/Climate/dd/decarbonizing-development-report.pdf</a> )	Examina la forma en que los países pueden gestionar la transición de sus economías políticas a fin de alinearse con el objetivo de cero emisiones al año 2100. Analiza cómo los mecanismos de planificación pueden sentar las bases para un desarrollo climático y económico estable
<b>World Resources Institute</b>	Early Insights on Long-Term Climate Strategies ( <a href="http://www.wri.org/publication/early-insights">http://www.wri.org/publication/early-insights</a> )	Analiza las estrategias a largo plazo que han sido oficialmente comunicadas a la CMNUCC, a fin de identificar los principales factores a tener en cuenta para los países a punto de embarcarse en este ejercicio
<b>World Resources Institute (WRI) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)</b>	Perspectivas de especialistas, estudios de casos e informes técnicos sobre estrategias a largo plazo ( <a href="http://www.longtermstrategies.org">http://www.longtermstrategies.org</a> )	WRI y PNUD, en cooperación con la Secretaría de la CMNUCC, actualmente están desarrollando un conjunto de recursos que todos los países pueden usar para elaborar estrategias a largo plazo. Los recursos son una contribución a la iniciativa 2050 Pathways Platform y el NDC Partnership
<b>World Wildlife Fund (WWF) Maximiser Project</b>	Planning to Succeed: How to Build Strong 2050 Climate and Energy Development Strategies ( <a href="http://www.maximiser.eu/publications/">http://www.maximiser.eu/publications/</a> )	Identifica los elementos esenciales para elaborar estrategias a largo plazo, según el análisis de las estrategias de los países de la Unión Europea

# Acrónimos

AIE	Agencia Internacional de Energía Ambiente
BECCS	Bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (Bioenergy with Carbon Capture and Storage)
C3	Consejo de Cambio Climático de México
CBIT	Iniciativa de desarrollo de capacidades para la transparencia (Capacity Building Initiative for Transparency)
CCS	Captura y almacenamiento de carbono (Carbon Capture and Storage)
CCUS	Captura, utilización y almacenamiento de carbono (Carbon Capture, Utilization, and Storage)
CICC	Comisión Interministerial sobre Cambio Climático de México
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CSWG	Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática (Climate Sustainability Working Group)
DDM	Modelo de despacho dinámico del Reino Unido (Dynamic Dispatch Model)
DDPP	Proyecto de Trayectorias de Descarbonización Profunda (Deep Decarbonization Pathways Project)
E3MC	Modelo ambiental de energía-economía para Canadá (Energy-Economy Environment Model for Canada)
ETC	Comisión de Transiciones Energéticas (Energy Transitions Commission) Energy Demand Evaluation)
FMAM	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
IDyD	Investigación, desarrollo y demostración
I+D	Investigación y desarrollo
IDDR	Instituto para el Desarrollo Sustentable y Relaciones Internacionales (Institute for Sustainable Development and International Relations)
INECC	Instituto Nacional para la Ecología y el Cambio Climático de México
IPCC Change)	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IRENA	Agencia Internacional de Energía Renovable (International Renewable Energy Agency)
Indicador SMART	Específico, medible, alcanzable, realista y de duración limitada (Specific, Measurable, Achievable, Realistic and Timebound)
LEAP	Planificación de alternativas de energía de largo alcance (Long-Range Energy Alternatives Planning)
LEDS	Estrategias de desarrollo de bajas emisiones (Low Emissions Development Strategies)
MAED	Modelo de análisis de demanda de energía (Model for Analysis of Energy Demand)
MARKAL	Asignación en el mercado (Market Allocation)
MCS	Estrategia para mediados de siglo (Midcentury Strategy)
MEDEE	Modelo de evaluación de demanda de energía a largo plazo (Model for Long-Term)
NAP	Plan nacional de adaptación (National Adaptation Plan)
NAPA	Programas Nacionales de Acción en Adaptación (National Adaptation Programme of Action)
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional (Nationally Determined Contributions)
NEMS	Sistema de elaboración de modelos de energía nacional (National Energy Modeling System)
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (Organisation for Economic Co-operation and Development)
ONG	Organizaciones no gubernamentales
ONU Medio Ambiente	Anteriormente Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PBI	Producto bruto interno
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POLES	Visión prospectiva sobre sistemas de energía a largo plazo (Prospective Outlook on Long-Term Energy Systems)
REDD+	Reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques en los países en desarrollo (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries)
SGM	Modelo de segunda generación (Second-Generation Model)
WRI	World Resources Institute
WWF	World Wildlife Fund

## Referencias Bibliográficas

Awafo, E. 2018. *The Role of Modeling and Scenario Development in Long-Term Strategies*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

Ballesteros, A. 2018. *Finance in Long-term Strategies*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

Buchner, B. 2018. *Finance in Long-Term Strategies: The Urgency and Scale of the Financing Challenge*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

Chan, T.F. 2017. "Xi Jinping Declares China's Intent to be a 'Leading Power' by 2050." *Business Insider*. <https://www.businessinsider.com/when-will-china-overtake-world-power-xi-jinping-2017-10>.

Climate Transparency. 2017. *Brown to Green: The G20 Transition to a Low-Carbon Economy*. [https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2017/07/Brown-to-Green-Report-2017\\_web.pdf](https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2017/07/Brown-to-Green-Report-2017_web.pdf).

Climate Watch. 2018. *Historical GHG Emissions*. Climate Watch. <https://www.climatewatchdata.org>.

CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 2015. *Acuerdo de París*. [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf).

Comisión Europea. 2011. *2050 Low-Carbon Economy Roadmap*. Bruselas.

DDPP (Deep Decarbonization Pathways Project). 2015. *Pathways to Deep Decarbonization: 2015 Report*. Institute for Sustainable Development and International Relations and Sustainable Development Solutions Network.

ETC (Energy Transitions Commission). 2017. *Better Energy, Greater Prosperity*.

Fay, Marianne. Stephane Hallegatte, Adrien Vogt-Schilb, Julie Rozenberg, Ulf Narloch y Tom Kerr. 2015. *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future: Climate Change and Development*. Washington, DC: Banco Mundial.

Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM). 2017. *GEF-6 Project Identification Form: Strengthening Argentina's Transparency Framework on GHG Inventories and Mitigation*. Buenos Aires.

García, A.G. 2018. *Long-Term Low Carbon Development Strategies: Why Have Them and Where to Start*. Washington: World Resources Institute.

GIHub (Global Infrastructure Hub). 2017. <https://outlook.gihub.org/>.

Gobierno de Canadá. 2016. *Canada's Mid-Century Long-Term Low-Greenhouse Gas Development Strategy*. Gatineau, Québec.

Gobierno de Francia. 27 de diciembre de 2012. *LOI N° 2012^1460 du 27 décembre 2012 relative à la mise en œuvre du principe de participation du public défini à l'article 7 de la Charte de l'environnement*. París.

Gobierno de Francia. 2016. *Estrategia nacional con bajo nivel de carbono*. París.

Gobierno de Francia. 2018. *Le conseil national de la transition écologique*. 7 de marzo. Ministerio de Transición Ecológica y Solidaria, París. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/cnte#e2>.

Gobierno de Alemania. 2016. *Climate Action Plan 2050*. Berlín.

Gobierno de México. 2016. *Estrategia nacional de México para el cambio climático a mediados de siglo*. Ciudad de México.

Gobierno del Reino Unido. 2018. *The Clean Growth Strategy*. Londres.

GSMA. 2017. *Mobile for Development Utilities: Lessons from the Use of Mobile in Utility Pay-As-You-Go Models*. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/programme/m4dutilities/lessons-use-mobile-utility-pay-go-models>.

Hallegatte, Stephane, Adrien Vogt-Schillb, Mook Bangalore, y Julie Rozenberg. 2017. *Unbreakable: Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters. Climate Change and Development*. Washington, DC: Banco Mundial.

Hindu Business Line. 2016. *NITI Aayog Completes Appraisal of 12th Five-Year Plan*. Nueva Delhi.

Hoven, I.-G. 2018. *The Role of Long-Term Strategies in Aligning Near- and Midterm Plans with the Paris Agreement Goals and the 2030 Agenda for Sustainable Development*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

Hultman, N. y J. Edmonds. 2018. *Scenarios to Model Long-Term Climate Strategies Can Help Focus Action Today*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

IEA (International Energy Agency) e IRENA (International Renewable Energy Agency). 2017. *Perspectives for the Energy Transition: Investment Needs for a Low-Carbon System*.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ginebra.

Levin, K., B. Cashore, S. Bernstein y G. Auld. 2012. "Overcoming the Tragedy of Super Wicked Problems: Constraining Our Future Selves to Ameliorate Global Climate Change." *Policy Sciences* 45 (2): 123-152.

Levin, K., D. Rich, Y. Bonduki, M. Comstock, D. Tirpak, H. McGray, I. Noble, K. Mogelgaard y D. Waskow. 2015. *Designing and Preparing Intended Nationally Determined Contributions (INDCs)*. Washington, DC: World Resources Institute.

McGray, H. 2018. *Adaptation and Long-Term Emissions Reduction Strategies (LTS)*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2009. *Integrating Climate Change Adaptation: A User Guide for Practitioners*. Paris: OECD.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2017. *Investing in Climate, Investing in Growth*. [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/economics/investing-in-climate-investing-in-growth\\_9789264273528-en#.Wm85painGUk#page6](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/economics/investing-in-climate-investing-in-growth_9789264273528-en#.Wm85painGUk#page6).

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) e IEA (International Energy Agency). 2017. *Perspectives for the Energy Transition*. <https://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/PerspectivesfortheEnergyTransition.pdf>.

Ould-Dada, Z. 2018. *We Can Build Capacity, But Can We Retain It?* Washington: World Resources Institute.

Pan, Y.E. 2011. "A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests." *Science*. 333: 988-993.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2009. *Handbook on Planning, Monitoring and Evaluating for Development Results*. Nueva York: UNDP. <http://web.undp.org/evaluation/handbook/documents/english/pme-handbook.pdf>.

REN21, 2017. "Distributed Renewable Energy for Energy Access." *Renewables 2017 Global Status Report*. [http://www.ren21.net/gsr-2017/chapters/chapter\\_03/chapter\\_03/](http://www.ren21.net/gsr-2017/chapters/chapter_03/chapter_03/).

Robins, N. 2018. *Harnessing the Financial System for Long-Term Climate Strategies*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).

Ross, K. y T. Fransen. 2017. *Early Insights on Long-Term Climate Strategies*. Washington, DC: World Resources Institute. <http://www.wri.org/publication/early-insights>.

Sachs, J., G. Schmidt-Traub y J. Williams. 2016. "Pathways to Zero Emissions." *Nature Geoscience* 9: 799-801. [http://www.nature.com/ngeo/journal/v9/n11/full/ngeo2826.html?WT.feed\\_name=subjects\\_climatechange-mitigation](http://www.nature.com/ngeo/journal/v9/n11/full/ngeo2826.html?WT.feed_name=subjects_climatechange-mitigation).

Sartor, O., L. Donat y M. Duwe. 2017. *Developing 2050 Decarbonization Strategies in the EU: Insights on Good Practice from National Experiences*. Study 03/2017. Paris: Institute for Sustainable Development and International Relations.

Searchinger, T.E. 2013. *Creating a Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to SuSTAINABLE FEED More than 10 Billion People by 2050*. Report 2013-14: Interim Findings. Washington, DC: World Resources Institute.

Searchinger, T. et al. [[AU: Citar a todos los autores]], próximamente. *Creating a Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Sustainably Feed 10 billion People by 2050. Final Synthesis*. World Resources Report. Washington, DC: World Resources Institute.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2017. *The Emissions Gap Report 2017*. Nairobi: UNEP.

Waisman, H. 2018. *The Role of Modeling and Scenario Development in Long-Term Strategies*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org)

Williams, J. y H. Waisman. 2017. *2050 Pathways: A Handbook*. 2050 Pathways Platform. París. <https://www.2050pathways.org/wp-content/uploads/2017/09/2050Pathways-Handbook-1.pdf>.

Zenghelis, D. 2018. *The Role of Modelling and Scenario Development in Long-Term Strategies*. [www.longtermstrategies.org](http://www.longtermstrategies.org).





Argentina, Agosto de 2018

Un documento preparado por World Resources Institute y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo para el Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática bajo la Presidencia argentina del G20