

Capítulo

# 1

## Lograr cero emisiones netas de carbono: ¿por qué y cómo?

---



Los trabajadores de América Latina y el Caribe sufren grandes desigualdades socioeconómicas, y el cambio climático y la degradación del medio ambiente solo empeorarán su difícil situación. Los mercados laborales deben prepararse mejor para poder adaptarse a las cambiantes condiciones climáticas. También deben contribuir más para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas de carbono, a medida que las empresas adoptan nuevos modelos de negocios y que los trabajadores emigran a puestos de trabajo mejores y más respetuosos con el medio ambiente. La buena noticia es que lograr cero emisiones netas de carbono es técnicamente factible y ofrece muchas oportunidades sociales y económicas. Unos pocos países ya están allanando el terreno, aprovechando al máximo el marco proporcionado por el Acuerdo de París. Muchas empresas también están haciendo la transición a cero emisiones netas y están empezando a disfrutar los beneficios de una economía verde.

Está claro que el camino hacia una economía de cero emisiones netas no está exento de desafíos en cuanto a planificación, actualización del entorno político y gestión de la economía política de la transición. Este capítulo sostiene que una visión multisectorial coherente de un futuro con cero emisiones netas de carbono, desarrollada en consulta con todas las partes interesadas, incluidos los trabajadores y las empresas, puede proporcionar instrumentos de orientación a los gobiernos para avanzar hacia un futuro con cero emisiones netas. Los capítulos siguientes analizan de manera más detallada las consecuencias de la transición, el concepto de transición justa, las iniciativas internacionales y regionales, y las recomendaciones a los gobiernos para garantizar que en sus países se lleve a cabo una transición justa.

## El mercado laboral en América Latina y el Caribe: tareas pendientes

América Latina y el Caribe es la región con mayor desigualdad de ingresos en el mundo (PNUD, 2016). En 2018, el 80% de los ingresos de la región estaban concentrados en el 7% de la población (Banco Mundial 2020). Afortunadamente, la desigualdad de ingresos se ha reducido desde finales de la década de 1990, impulsada por la caída de la desigualdad salarial desde 2002 (OIT, de próxima publicación; Messina y Silva, 2019). En varios países, la caída de la desigualdad salarial se debió a un drástico aumento de salario en el decil inferior de la distribución de ingresos, incluso para las minorías étnicas y los trabajadores rurales (Rodríguez-Castelán et al., 2016). Aunque también contribuyeron a este proceso algunas políticas del mercado laboral, incluyendo la integración de empleos en la economía formal (Messina y Silva, 2019) y ciertas políticas más estrictas sobre el salario mínimo en algunos países (OIT, de próxima publicación).

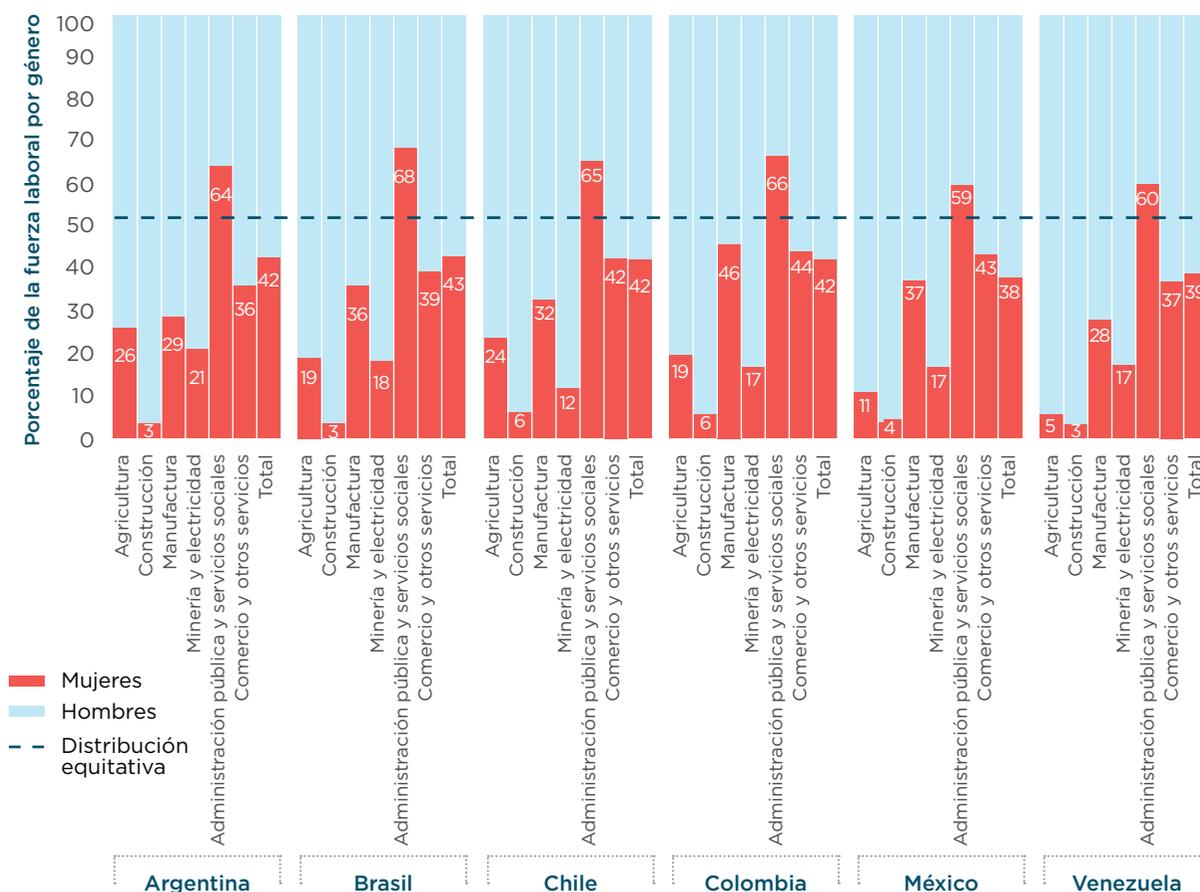
A pesar de los avances, la desigualdad persiste en el mercado laboral, afectando particularmente a los pueblos indígenas y a las mujeres. Los pueblos indígenas tienen más probabilidades de ser pobres: se enfrentan a tasas de pobreza que, en promedio, son dos veces más altas que para otros latinoamericanos (Banco Mundial, 2015). Los grupos indígenas también tienen niveles de educación y rendimiento académico más bajos que los grupos no indígenas. Cuando ingresan al mercado laboral, su falta de capacitación combinada con la discriminación de la que son objeto se traduce en salarios más bajos. Además, los medios de subsistencia de los pueblos indígenas están estrechamente relacionados con

su medio natural, haciendo que se vean afectados tanto de manera directa como indirecta por las medidas que se adopten para la mitigación del cambio climático. Aunque son vulnerables a los riesgos climáticos, sus conocimientos tradicionales se consideran cruciales para hacer frente a los efectos del cambio climático (OIT, 2019a).

También existe desigualdad en cuestiones de género. En América Latina y el Caribe, las tasas de participación de la mujer en la fuerza laboral son 20 puntos porcentuales más bajas que las de los hombres (OIT, 2019b). Por cada hora trabajada, las mujeres ganan en promedio un 17% menos que los hombres, y la

brecha salarial entre los géneros es mayor entre los trabajadores con más bajos ingresos (OIT, 2020a). Más de dos tercios de la fuerza laboral en la construcción, la agricultura, la ganadería y la minería están compuestos por hombres; las mujeres suelen trabajar en la agricultura como miembros de la familia, o como trabajadoras informales cuya contribución no se reporta debidamente. Los empleos en sectores como la minería y la industria manufacturera están casi únicamente a cargo de los hombres, mientras que los empleos en la administración pública y los servicios sociales están casi únicamente a cargo de las mujeres (Gráfico 1.1).

**Gráfico 1.1 /** Distribución del empleo por género, países y sectores seleccionados, 2018



Fuente: ILOStat.

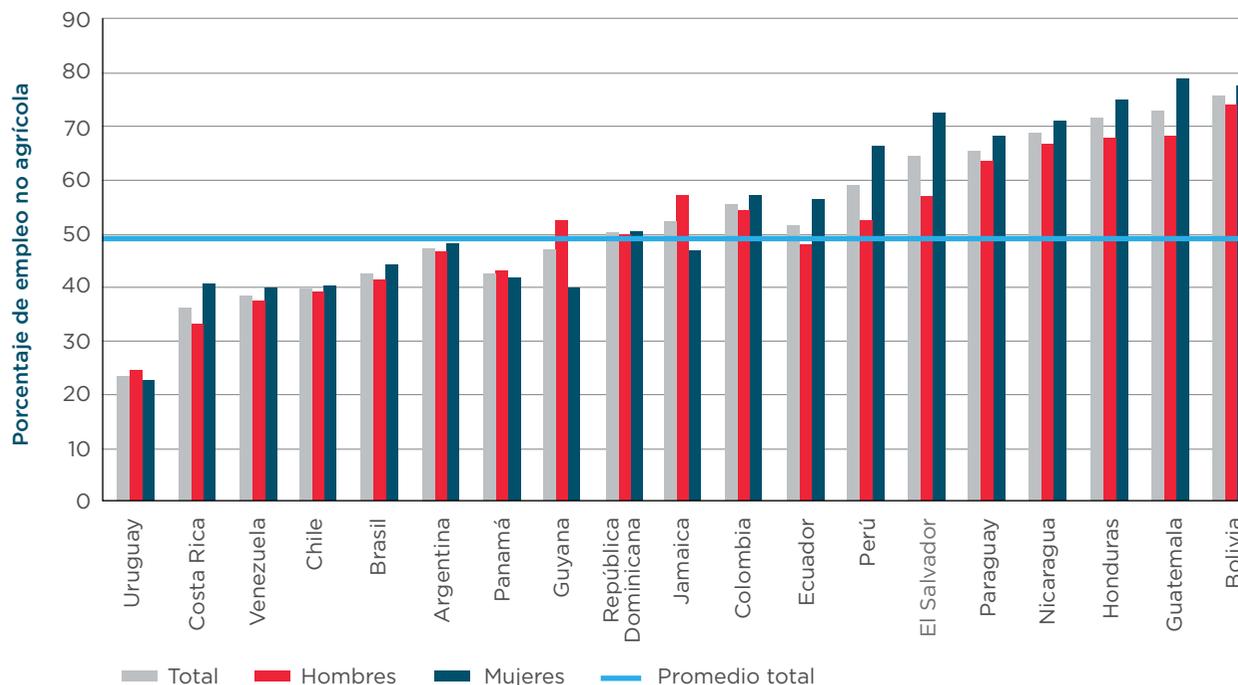


Existen grandes deficiencias en materia de competencias laborales y a menudo los sistemas de capacitación enfrentan dificultades. El porcentaje de trabajadores que recibe algún tipo de capacitación se sitúa en un promedio de alrededor del 15% en América Latina y el Caribe, lo que es muy inferior al 56% promedio observado en los países de la OCDE (Alaimo et al., 2015). Además, la capacitación suele estar dirigida a personas con un nivel de educación inicial más alto y a aquellas con un empleo formal a tiempo completo. Esto perpetúa y amplifica las desigualdades en materia de competencias iniciales y puede generar un círculo vicioso de escasa inversión en capacitación, competencias inadecuadas y baja productividad (Alaimo et al., 2015; González-Velosa et al., 2016; Huneus et al., 2013).

La informalidad está generalizada en la región (Gráfico 1.2). La proporción de empleo informal, excluido el sector agrícola, sigue siendo superior al 53% en promedio y se acerca al 80% en

varios países de ingresos medios bajos como Bolivia, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Las tasas de informalidad entre las mujeres son incluso más altas (OIT, 2019c). Además, el empleo informal es mayor cuando se incluye el sector agrícola, que oscila entre el 24% del empleo total en Uruguay en 2018 y el 82% en Bolivia en 2017 (ibíd.). En la agricultura, el trabajo infantil también está generalizado; el 71% del trabajo infantil en el mundo se produce en el sector agrícola (OIT, 2017a). La proporción de niños trabajadores de entre 5 y 17 años en 2014-15 fue superior al 10% en unos pocos países, entre ellos El Salvador, Guyana, Perú y Paraguay (ibíd.). Se están haciendo progresos en la formalización de los mercados laborales. El empleo formal no agrícola creció del 48% en 2005 al 53% en 2015 impulsado por el fomento de la productividad, el fortalecimiento de los mecanismos normativos (información, simplificación, diálogo social) y los incentivos para la formalización empresarial (Salazar-Xirinachs y Chacaltana, 2018).

**Gráfico 1.2 /** Porcentaje del empleo informal por género (excluido el sector agrícola), 2018 o el último año del que se dispone de datos, países seleccionados



### Nota

Cálculos de la OIT basados en encuestas nacionales de población activa. Los datos son de 2018 (Argentina, Chile, Ecuador, Uruguay), 2017 (Bolivia, Costa Rica, El Salvador, Guyana, Honduras, Panamá, Paraguay,

Perú), 2016 (Brasil, República Dominicana, Guatemala, Jamaica), 2015 (Colombia), 2014 (Nicaragua), o 2012 (Venezuela).

Fuente: datos (actualizados) de la OIT sobre mujeres y hombres en la economía informal, disponibles en el siguiente enlace [https://www.ilo.org/re-Search/informality/map1\\_en.html](https://www.ilo.org/re-Search/informality/map1_en.html).

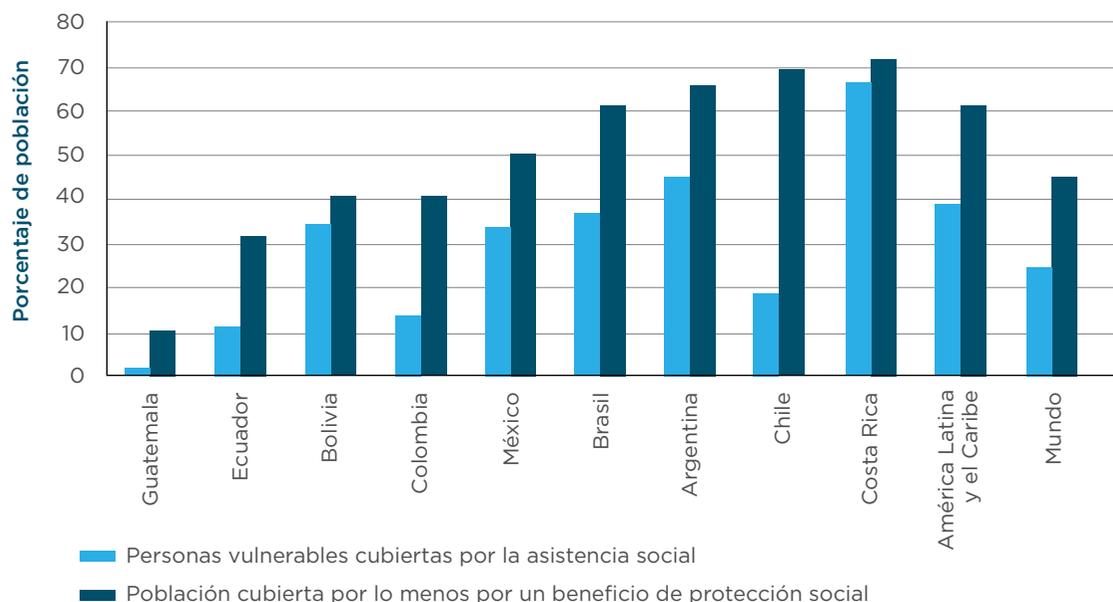
La cobertura de seguridad social sigue siendo insuficiente (OIT, 2017b). Más de la mitad de los trabajadores de la región no participan en un sistema de seguridad social contributivo contra riesgos en caso de enfermedad, desempleo y vejez (OIT, 2018a). En promedio, solo el 40% de las personas vulnerables recibieron algún tipo de asistencia social, y solo cerca del 60% de la población tiene cobertura de por lo menos un beneficio de protección social (Gráfico 1.3). Sin

embargo, durante los últimos 15 años, los países de América Latina y el Caribe han ampliado la cobertura de los planes de protección social tanto contributivos (financiados con los salarios) como no contributivos (financiados con los impuestos) (OIT, 2017b). Varios países de la región han intentado conseguir un seguro de salud social universal, buscando proteger especialmente a las poblaciones vulnerables de los excesivos pagos directos de facturas médicas,

a través de políticas que garanticen el acceso a la atención médica de grupos desfavorecidos o personas de bajos ingresos o en mayor riesgo de

enfermedad (Lorenzoni et al., 2019). A pesar de estos avances, siguen existiendo deficiencias en la protección social.

**Gráfico 1.3** / Cobertura de protección social, 2017 o último año del que se dispone de datos



### Nota

“Personas vulnerables cubiertas por la asistencia social” es la relación entre los beneficiarios de asistencia social y el número total de personas vulnerables (definidas como todos los niños más los adultos no cubiertos por beneficios contributivos y las personas que superan la edad de jubilación y no reciben beneficios contributivos [pensiones]). “La población cubierta por al menos un beneficio de protección social” es la proporción de la población total que recibe por lo menos un beneficio en

efectivo de carácter contributivo o no contributivo, o que contribuye activamente por lo menos a un régimen de seguridad social (OIT, 2017b). Los datos son de 2017 (Guatemala), o 2016 (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador y México). Los promedios para América Latina y el Caribe, las Américas y el mundo se calcularon con datos de 2015 o del último año del que se dispone de datos.

Fuente: OIT (2017b).

Los beneficios de desempleo son insuficientes en la región; solo el 12% de los trabajadores desempleados recibieron dichos beneficios en 2015 (OIT, 2017b). Aun cuando existan en papel, los

planes de seguro de desempleo suelen ofrecer cobertura solo una pequeña proporción de trabajadores y excluyen a subempleados, trabajadores de sectores informales, poblaciones indígenas y

tribales, poblaciones en edad avanzada y a los pequeños agricultores. El gasto público en seguridad social es limitado, en parte debido a las restricciones fiscales (OIT, 2018a).

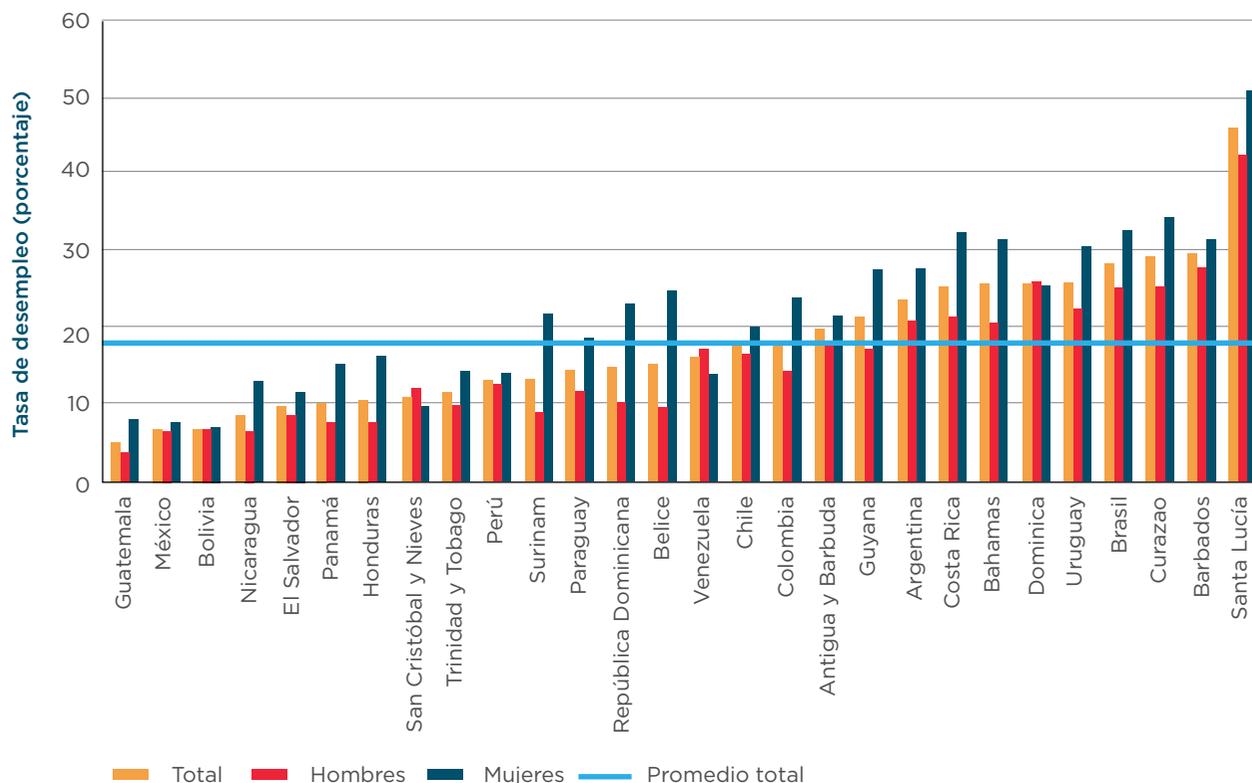
A pesar de los desafíos existentes, la cobertura de la seguridad social muestra tendencias positivas. Desde comienzos del siglo XXI, los países se han ido alejando cada vez más de la privatización, que caracterizó el período de las décadas de 1980 y 1990, para centrarse en políticas que restauren los objetivos de universalización de la política social y amplíen los planes de protección social contributivos y no contributivos (CEPAL, 2019). Se han introducido planes de pensiones universales en Bolivia (pensión de vejez no contributiva Renta Dignidad, que se inició en 2007 y fue financiada con los ingresos de los recursos naturales de hidrocarburos), Brasil (integrando la protección social tanto contributiva como no contributiva y llegando a cerca del 90% de las personas de 65 años o más), y Trinidad y Tobago (mediante planes contributivos y no contributivos, incluido el acceso universal a la salud a través de los centros de salud pública; el 80% de las personas de 65 años o más reciben una pensión no contributiva). Argentina ahora cuenta con protección universal de maternidad y protección social para niños y adolescentes.

Uruguay ofrece un ejemplo de cómo lograr una amplia cobertura de protección social (OIT, 2019d). El país adoptó un plan nacional de respuesta a la emergencia social, llamado *Plan de Atención Nacional*

a la *Emergencia Social* (PANES) para combatir la miseria tras la crisis bancaria y económica de 2002. En ese entonces, el nivel de transferencias monetarias era bajo y algunos grupos de la población no gozaban de cobertura de protección social. Posteriormente, el PANES fue reemplazado por un nuevo programa llamado *Plan de Equidad* que proporciona cobertura universal, así como políticas de empleo más prolongadas y eficientes que incluyen subsidios de capacitación y empleo. Este tipo de protección es útil ya que responde automáticamente a los choques económicos (Hallegatte et al., 2017).

En 2019, 26 millones de personas (el 8%) en la región estaban desempleadas, mientras que 66 millones de personas, o el 20%, de la fuerza laboral estaban infrutilizadas (OIT, 2020a). La tasa de desempleo juvenil era mucho más alta, con un 18% en 2019, y afectaba a 9 millones de personas (Gráfico 1.4). Los jóvenes que sí pueden encontrar empleo a menudo deben trabajar en condiciones precarias, marcadas por la informalidad (el 62% del total del empleo juvenil era informal), los bajos salarios, la falta de estabilidad laboral y la escasa capacitación profesional. Por otra parte, más de uno de cada cinco jóvenes, o 23 millones de individuos, no tenían acceso a empleo, educación o capacitación en 2019, de los cuales dos tercios eran mujeres jóvenes (OIT, 2019e). Es evidente que, si no se toman medidas normativas, las mujeres y los hombres se verán afectados de manera distinta en la transición hacia la sostenibilidad ambiental.

**Gráfico 1.4 /** Tasa de desempleo juvenil por género (15-24 años), 2018 o último año del que se dispone de datos (porcentaje)



### Nota

Los datos son de 2018 (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Curazao, República Dominicana, El Salvador, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Uruguay), 2017 (Belice, Guatemala, Guyana), 2016

(Bahamas, Barbados, Santa Lucía), 2015 (Surinam), 2013 (Nicaragua), 2009 (Trinidad y Tobago), o 2001 (Antigua y Barbuda, Dominica, Perú, San Cristóbal y Nieves, Venezuela).

Fuente: ILOStat.

## Cambio climático: una nube sombría sobre el mundo laboral

El cambio climático amenaza el desarrollo, la prosperidad económica, el trabajo decente y los esfuerzos por reducir la desigualdad, en particular en los países en desarrollo (Hallegatte et al., 2015; OIT, 2018b). El calentamiento global

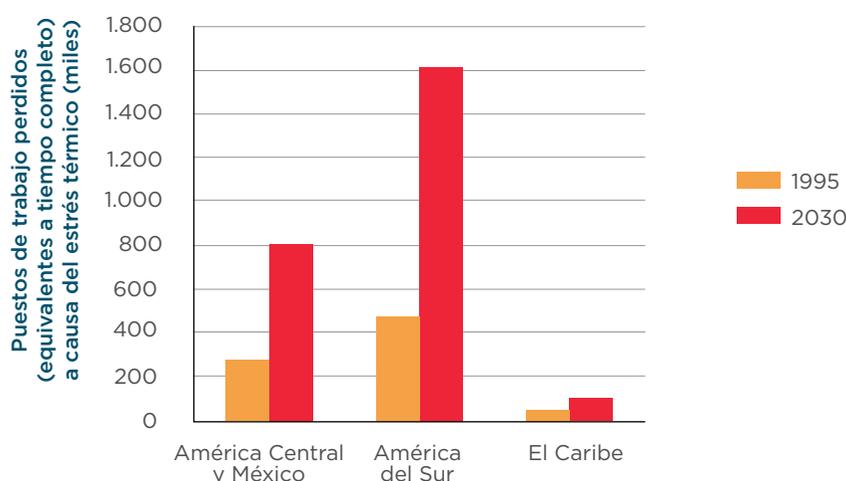
aumentará el riesgo de enfermedades transmitidas por vectores y por el agua, causará desastres naturales más intensos y frecuentes como sequías, inundaciones, ciclones tropicales, incendios forestales y olas de calor, y aumentará la frecuencia y la gravedad de las crisis alimentarias (IPCC, 2018). Estos efectos combinados tendrán repercusiones severas en las personas, de diversas formas.

Los mercados laborales están estrechamente vinculados con el medio ambiente y se verán muy afectados por el cambio climático (OIT, 2018b). Las personas que trabajan en las industrias agrícola y pesquera están particularmente en riesgo: en muchos lugares, la disponibilidad de agua disminuirá, las enfermedades animales y vegetales serán más frecuentes, la adecuación de tierras para la producción agrícola se reducirá, y las poblaciones de peces seguirán migrando hacia los polos debido al calentamiento de los océanos (IPCC, 2018). Los desafíos agrícolas afectarán especialmente a las zonas rurales, exacerbando las elevadas tasas de pobreza y trabajo informal de mujeres y niños que son tan comunes en los campos.

El aumento de las temperaturas y las olas de calor ya de por sí constituyen una amenaza para las condiciones de trabajo. Antes de 2030, podría perderse más del 2% del total de horas de trabajo en el mundo debido al exceso de calor o a

que los trabajadores se verán obligados a disminuir su ritmo de trabajo (Kjellstrom et al., 2019). Este decrecimiento de la productividad equivale a 2,5 millones de empleos a tiempo completo en América Latina y el Caribe (Gráfico 1.5). Debido a su población relativamente numerosa, América del Sur registrará el mayor decrecimiento en términos de trabajadores equivalentes a tiempo completo, perdiendo cerca de 1,6 millones de empleos, mientras que América Central y México perderán cerca de 800.000 empleos, y el Caribe 100.000. Se prevé que el estrés térmico por calor, que es más calor del que el cuerpo puede tolerar sin sufrir una afectación fisiológica, tenga una mayor incidencia negativa en quienes trabajan al aire libre (a saber, el sector agropecuario, la construcción y los vendedores ambulantes) y en los más vulnerables, es decir, quienes trabajan en el sector informal, que ya se enfrentan a crecientes desafíos en materia de seguridad y salud en el trabajo, incluida la limitada cobertura de protección social.

**Gráfico 1.5 / Efectos del estrés térmico por calor en trabajadores equivalentes a tiempo completo, 1995 y 2030 (previstos)**

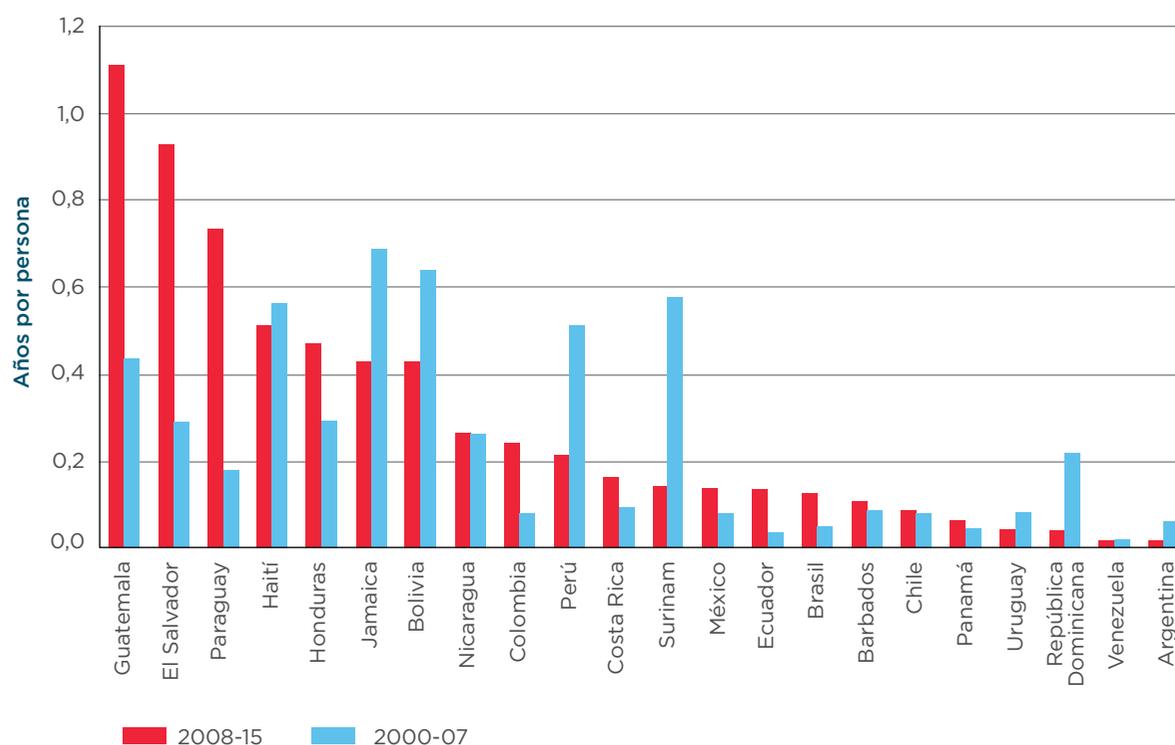


Fuente: Kjellstrom et al. (2019).

Un aumento en la frecuencia e intensidad de los desastres naturales también acarreará pérdidas de empleos y productividad. Cada año se pierden cerca de 23 millones de años de vida laboral en todo el mundo como resultado de los riesgos naturales causados o exacerbados por las actividades humanas (OIT, 2018b).

En América Latina y el Caribe, los años de vida laboral perdidos a raíz de los peligros relacionados con el medio ambiente casi se duplicaron, pasando de 138 a 197 por cada 100.000 trabajadores entre 2000-07 y 2008-15, ilustrando cómo los desastres naturales perturban cada vez más el trabajo (Gráfico 1.6).

**Gráfico 1.6 /** Años de vida laboral perdidos debido a riesgos, 2000-15



**Nota**

En las estimaciones se tienen en cuenta las víctimas, las personas afectadas y los daños resultantes de los riesgos meteorológicos (tormentas, niebla, temperatura extrema), hidrológicos (inundaciones, deslizamientos de tierra, acción de las olas), climatológicos (sequía, desbordamiento de lagos glaciales, incendios forestales), y biológicos (plagas de insectos) (OIT, 2018b).

Fuente: cálculos de la OIT basados en Noy (2015); Base de Datos Internacional sobre Desastres EM-DAT; Observatorio Mundial de la Salud; estadísticas de población de las Naciones Unidas; Indicadores del Desarrollo Mundial, base de datos de Perspectivas de la Economía Mundial y base de datos de ILOStat.

Los empleos dependen de un medio ambiente sano y de los servicios ecosistémicos (OIT, 2018b). Los servicios ecosistémicos que ofrece la biodiversidad, como la polinización de cultivos, la purificación del agua, la protección contra las inundaciones y la captura de carbono, están valorados en USD 125-140 billones anuales a nivel mundial (OCDE, 2019). La región alberga la quinta parte de la superficie mundial de bosques, y se le describe como una “superpotencia de biodiversidad”, con servicios ambientales fundamentales y una asombrosa cantidad de especies (Bovarnick et al., 2010). Se estima que América Latina y el Caribe tiene el 31% de los recursos de agua dulce de la tierra (UNEP, 2010) y la cuarta parte de

las tierras de mediano a alto potencial agrícola del mundo. También es la región que más alimentos netos exporta en todo el mundo (Truitt Nakata y Zeigler, 2014). Aproximadamente 64 millones de empleos (el 19% del empleo) dependen de dichos servicios ecosistémicos. La agricultura y la ganadería, así como el procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco, son los sectores con mayor número de trabajadores que dependen de los servicios ecosistémicos (con más de 40 millones y 10 millones de trabajadores, respectivamente). Otros sectores que también dependen del entorno natural son la fabricación de textiles, productos químicos y papel, así como el turismo ambiental (Cuadro 1.1).

**Cuadro 1.1 / Empleos que dependen de los servicios ecosistémicos en América Latina y el Caribe, 2014**

Sectores	Ejemplos de servicios ecosistémicos	Número de trabajos (miles)
Casi todas las actividades del sector están relacionadas con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos		
Agricultura	Disponibilidad de recursos genéticos, agua dulce, polinización, dispersión de semillas	40.821
Silvicultura		689
Pesca		1.935
Alimentos, bebidas y tabaco	Alimentos, fibra y agua dulce	8.203
Madera y papel	Fibra, purificación de agua y control de residuos	2.647
Energía renovable	Fibra para biocombustibles	91
Agua	Disponibilidad de agua dulce, reciclaje, regulación, purificación y gestión de riesgos naturales	345
Las actividades del sector dependen de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, pero no determinan la naturaleza del sector		
Textil	Fibra, purificación de agua y control de residuos	4.741
Productos químicos	Recursos genéticos, diversidad bioquímica, agua dulce	904
Turismo	Alimentos, agua dulce, calidad del aire, educación, valor estético y cultural	3.542
Total regional		63.918 (19% del desempleo total)

Fuente: CEPAL y OIT.

Se necesita un entorno saludable para garantizar *empleos decentes*, es decir empleos que proporcionen ingresos justos y seguridad en el lugar de trabajo, derechos en el trabajo, protección social y diálogo social (OIT, 2020b). Por ejemplo, los trabajadores de las plantaciones de caña de azúcar en América Central están expuestos al estrés térmico por calor y a enfermedades relacionadas con largas jornadas laborales bajo la luz solar directa y en ambientes de alta humedad, con solo breves descansos y acceso limitado a agua limpia potable (Campese, 2016; Nerbass et al., 2017). La situación se ve aún más agravada por el aumento de las temperaturas causadas por el cambio climático y la creciente demanda de exportaciones de caña de azúcar.

La contaminación del aire, la pérdida de biodiversidad y el agotamiento de recursos naturales también tienen un efecto negativo en la salud de los trabajadores, y empeoran sus condiciones de trabajo. La contaminación atmosférica deteriora la salud de los trabajadores, reduciendo de paso la productividad y las horas de trabajo. También afecta a las mujeres en su función de cuidadoras de niños y ancianos dependientes, aumentando la desigualdad de género en el mercado laboral (Montt, 2018). Los desastres naturales como las marejadas ciclónicas, el aumento del nivel del mar y la invasión de especies exóticas degradarán los servicios ecosistémicos de los que dependen muchas industrias, como el turismo. En el Caribe, por ejemplo, el 30% de los principales centros turísticos se verían parcial o totalmente inundados por el aumento de 1 metro del nivel del mar (UN-OHRLS, 2015). Las condiciones de trabajo, la seguridad y la salud de los trabajadores, su productividad y el lugar de trabajo en sí

se verán afectados de forma negativa por dicha degradación ambiental.

Parte de la solución es adaptarse a los efectos del cambio climático. Por ejemplo, en el mundo laboral, los países pueden utilizar el diálogo social para fomentar la seguridad y la salud en el trabajo, y mejorar las condiciones laborales, especialmente para los grupos más vulnerables. Pero si el cambio climático en sí no se mantiene bajo control, existen limitaciones de lo que se puede lograr con la adaptación. Es indispensable detener el calentamiento global para garantizar que sus repercusiones en el desarrollo, la prosperidad y el mundo laboral sean manejables.

## Cero emisiones netas de carbono: una meta que se puede lograr

Todos los gobiernos de la región se han comprometido, mediante el Acuerdo de París, a hacer esfuerzos para estabilizar el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2 °C, y lo más cerca posible a 1,5 °C (Naciones Unidas, 2015). Esta es una meta ambiciosa que requiere alcanzar cero emisiones netas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para el 2050, así como reducir drásticamente las emisiones de otros gases de efecto invernadero (GEI) antes de finales de siglo (Gráfico 1.7). El dióxido de carbono desempeña un papel especial debido a que es el principal GEI y a su larga vida atmosférica: una vez emitido, permanece en la atmósfera durante siglos.

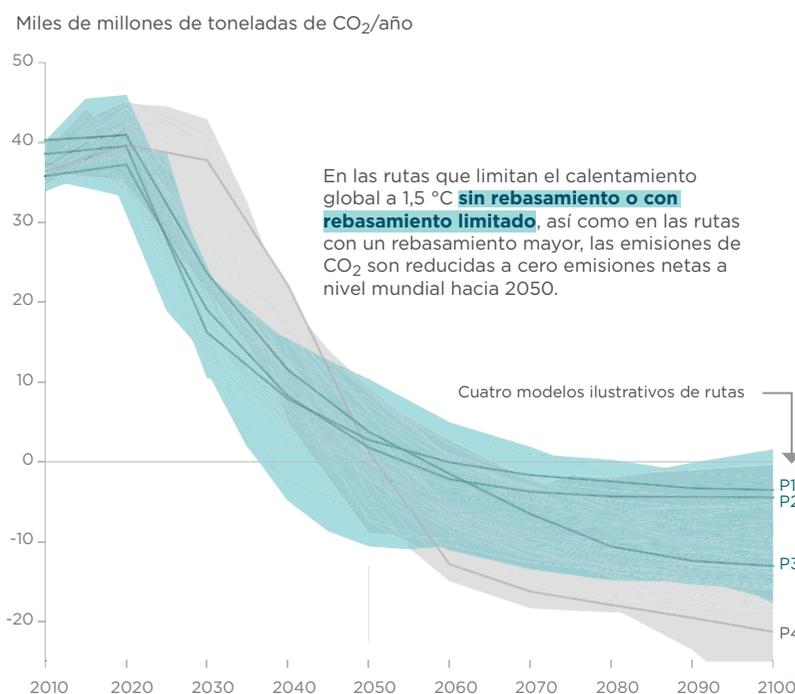
Alcanzar cero emisiones netas de CO<sub>2</sub> significa reducir las fuentes de emisiones de CO<sub>2</sub> como la utilización de combustibles fósiles, y aumentar los sumideros de carbono, mediante, por ejemplo, la expansión de bosques, ya que los árboles

capturan carbono de la atmósfera a medida que crecen. La advertencia más notable que surge de la investigación climática es que, mientras la economía

mundial libere más CO<sub>2</sub> en la atmósfera del que elimina mediante sumideros de carbono como la forestación, el clima seguirá calentándose (IPCC, 2018).

### Gráfico 1.7 / Escenarios de emisiones de carbono a lo largo del tiempo

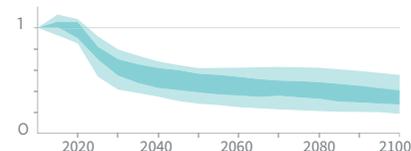
#### Emisiones totales netas de CO<sub>2</sub> a nivel mundial



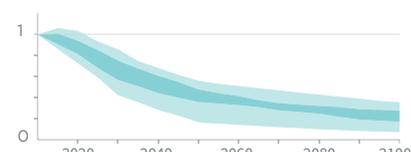
#### Emisiones distintas al CO<sub>2</sub> en relación con 2010

Las emisiones de los gases y aerosoles de efecto invernadero distintos al CO<sub>2</sub> también **se reducen o limitan** en las rutas que limitan el calentamiento global a 1,5 °C sin rebasamiento o con rebasamiento limitado, pero no alcanzan cero emisiones netas a nivel mundial.

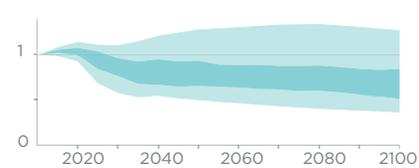
#### Emisiones de metano



#### Emisiones de carbono negro



#### Emisiones de óxido nítrico



#### Nota

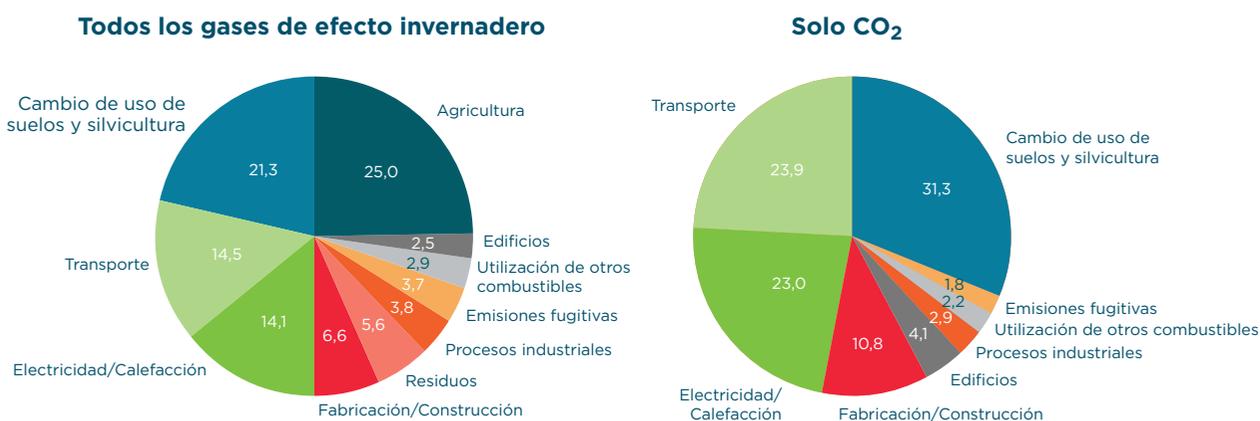
Los escenarios están agrupados según sus efectos a largo plazo en las temperaturas mundiales. Izquierda: La imagen muestra que todos los escenarios revisados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) que son coherentes con un aumento de la temperatura de 1,5 °C alcanzan cero emisiones netas de CO<sub>2</sub> a nivel mundial aproximadamente en el año 2050. Las trayectorias sin rebasamiento o con rebasamiento limitado, en azul, mantienen el calentamiento global por debajo de 1,5 °C durante el siglo XXI o permiten un rebasamiento limitado de 0,1 °C como máximo, limitando el calentamiento global a no más de 1,6 °C durante el siglo XXI. Las trayectorias de *alto rebasamiento*, en gris, suponen

aumentos de la temperatura superiores a 1,5 °C (pero inferiores a los 2 °C) durante un tiempo. Esto posteriormente se reduce con la ayuda de tecnologías de geoingeniería que eliminan el CO<sub>2</sub> de la atmósfera a escalas sin precedentes y lo almacenan bajo tierra o en los océanos profundos. El IPCC advierte que las trayectorias con rebasamiento producirían efectos irreversibles en los ecosistemas y las sociedades humanas, y que es probable que la geoingeniería masiva sea inviable. Derecha: Las emisiones de otros GEI disminuirán considerablemente a lo largo del siglo en los escenarios que alcanzan el objetivo de 1,5 °C, pero estas emisiones no se reducen a cero.

Las emisiones de GEI per cápita en América Latina y el Caribe están alineadas con los promedios mundiales, con 6,6 tCO<sub>2eq</sub> per cápita en la región frente a 6,9 a nivel mundial en 2014 (WRI, 2018). Tanto a nivel mundial como en América Latina y el Caribe, las dos principales causas de las emisiones de GEI son: (i) el suministro de servicios energéticos, porque los combustibles fósiles utilizados para la electricidad, la calefacción y refrigeración, y el transporte emiten dióxido de carbono al quemarse; y (ii) el suministro de alimentos, porque el ganado y los cultivos de arroz emiten metano, los fertilizantes sintéticos emiten óxido nitroso, y la deforestación y conversión de ecosistemas en tierras de cultivo genera emisiones de dióxido de carbono.<sup>1</sup>

Los cambios de uso del suelo (principalmente la deforestación) y la utilización de combustibles fósiles para los sectores del transporte, generación de electricidad, y como fuente de energía en la industria y los edificios representan la mayor parte de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la región (Gráfico 1.8). Si bien la deforestación es históricamente el mayor impulsor de las emisiones de carbono en la región, la contribución relativa del transporte y la producción de electricidad a dichas emisiones ha aumentado con el tiempo; y ahora estos dos sectores son mayores emisores que los cambios de uso del suelo. Por consiguiente, la energía de los combustibles fósiles es el principal emisor de carbono en la región.

**Gráfico 1.8 /** Distribución de emisiones de GEI por sector en América Latina y el Caribe, 2016 (porcentaje)



### Nota

Distribución de las emisiones de GEI, contadas en términos de dióxido de carbono equivalente (izquierda) y solo CO<sub>2</sub> (derecha) por sector en América Latina y el Caribe en 2016, valor porcentual.

Fuente: WRI (2018).

<sup>1</sup> En la ciencia y la política climática, es común sumar diferentes gases de efecto invernadero considerando su potencial máximo de calentamiento, expresado en términos de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes. De esa manera es como en el Gráfico 1.8 (izquierda) se pueden sumar todos los GEI juntos. Sin embargo, como se muestra en el Gráfico 1.7, el CO<sub>2</sub> desempeña una función especialmente importante en la estabilización del clima, ya que es el único GEI cuyas emisiones se convierten en negativas netas en los escenarios del IPCC.

¿Es posible un mundo sin carbono? Académicos, grupos de expertos, gobiernos y organismos internacionales han estudiado este tema durante décadas y coinciden en que la respuesta es “sí”, pero emprendiendo acciones inmediatas y simultáneas en los cinco pilares de la descarbonización (Fay et al., 2015; BID y DDPLAC, 2019; IPCC, 2014a; Vergara et al., 2015):

1. Descarbonizar la producción de electricidad, (p. ej., mediante el uso de energías renovables).
2. Empezar una electrificación masiva, (p. ej., mediante el uso de calderas y vehículos eléctricos) y, cuando esto no sea posible, hacer la transición hacia combustibles más limpios, (p. ej., hidrógeno o biocombustibles producidos de manera sostenible).
3. Mejorar drásticamente el transporte público y habilitar el transporte no motorizado como la bicicleta o la caminata.
4. Preservar y aumentar los sumideros naturales de carbono, en particular los bosques y otros ecosistemas con altas reservas de carbono como algas marinas y manglares. Las plantas capturan el carbono de la atmósfera a medida que crecen, ayudando a compensar las emisiones de fuentes difíciles de reducir, y haciendo posible alcanzar emisiones negativas netas después del 2050.
5. Mejorar la eficiencia y reducir los residuos en todos los sectores, en particular los derivados del consumo de energía y alimentos; empezar a utilizar materiales de construcción menos intensivos en carbono (p.

ej., materiales reciclados o madera producida de forma sostenible en lugar de cemento); y hacer cambios en las dietas (p. ej., reducir el consumo de carne de res). Una gestión de residuos mediante un enfoque económico circular (producción-utilización-servicio-reutilización) puede ayudar a reducir las emisiones en todos los sectores.

En algunos sectores, como en el transporte aéreo de larga distancia, aún hay incertidumbre sobre las rutas tecnológicas viables para lograr cero emisiones netas. La descarbonización en dichos sectores, que representan una pequeña fracción de las emisiones, dependerá de los avances tecnológicos y de la compensación de las emisiones a través de los sumideros de carbono, en particular la reforestación.

Cada año, América Latina pierde más cobertura boscosa que cualquier otra región del mundo. Esta deforestación contribuye de manera significativa a las emisiones de dióxido de carbono, la pérdida de hábitat para la biodiversidad y la destrucción de servicios ecosistémicos. Se destruyen los bosques para dar espacio a los cultivos, especialmente el de soja utilizada para alimentar al ganado, o los pastizales con el mismo fin (FAO, 2016; Rocha et al., 2019). Entre los cambios que pueden contribuir a reducir las presiones para la conversión de suelos se encuentran: hacer cumplir las leyes y normativas existentes que prohíben la deforestación, aumentar la productividad alimentaria, reducir el desperdicio y la pérdida de alimentos que actualmente afectan a una tercera parte de la producción de alimentos a nivel mundial, limitar la competencia por el uso de



suelos para los cultivos bioenergéticos, limitar la expansión de los cultivos a las tierras que producen menos servicios ecosistémicos, y cambiarse a una dieta que dependa relativamente menos de alimentos de origen animal y más de alimentos de origen vegetal (Searchinger et al., 2019). Los cambios en las dietas mundiales y regionales son opciones importantes para reducir la presión sobre la deforestación y las emisiones de carbono asociadas. También pueden reducir directamente las emisiones de óxido nitroso de los fertilizantes y el metano del ganado.

Para descarbonizar antes del 2050, los países tienen que avanzar en paralelo en los cinco pilares de la descarbonización, empezando de inmediato en todos los sectores. Por ejemplo, tiene sentido fomentar la electromovilidad incluso en países en los que al hacerlo se incrementará momentáneamente el uso de las centrales eléctricas de carbón, siempre y cuando el país avance de manera simultánea en la generación de energía descarbonizante (Audoly et al., 2018). También tiene sentido tratar de descarbonizar sectores que son difíciles de descarbonizar como el transporte, a

pesar de que aún no se hayan agotado las oportunidades más fáciles, por ejemplo, en la producción de electricidad. Eso se debe a que la transformación necesaria tardará décadas en llevarse a cabo en todos los sectores (Vogt-Schilb et al., 2018, 2015). Lo importante no es la repercusión inmediata de cualquier política sobre las emisiones, sino la transformación a largo plazo hacia una economía de cero emisiones netas de carbono.

## **Descarbonización: positiva para el medio ambiente, la economía y la población**

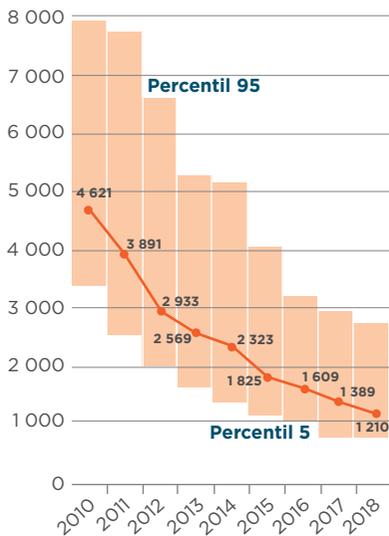
La descarbonización de la región viene acompañada de muchas oportunidades para mejorar el entorno comercial, la economía y la vida de los ciudadanos comunes (NCE, 2018, 2014). Entre 2010 y 2017, el costo promedio mundial de la generación de electricidad con nuevas plantas fotovoltaicas se redujo en un 75% (Gráfico 1.9). En muchas partes del mundo actualmente, las energías renovables ya son la fuente de más bajo costo de la nueva generación energética (IRENA, 2020). Los servicios públicos en

México, Perú y Chile ya están adquiriendo electricidad solar y eólica por tan solo 3 centavos de dólar por kilovatio hora (kW-hora). Ese es el costo más bajo a nivel mundial para la generación de energía

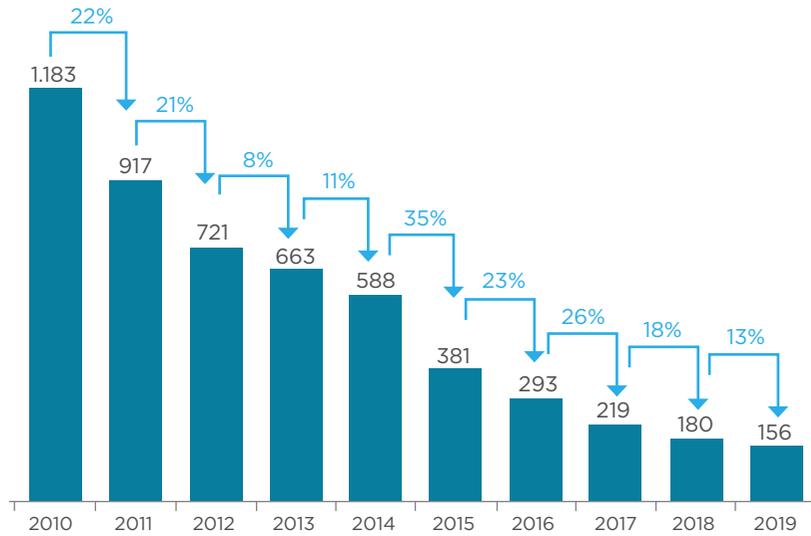
de cualquier fuente; como referencia, la producción de electricidad con carbón, petróleo o gas cuesta entre 5 y 18 centavos de dólar por kW-hora (ibíd.).

**Gráfico 1.9 /** Disminución de los costos de las baterías y las energías renovables

**Costo del panel solar (2018 USD/kW)**



**Precio de la batería (real 2019 USD/kW-hora)**



**Nota**

Izquierda: costo promedio de la nueva capacidad de generación de energía fotovoltaica a nivel mundial 2010-18, en USD por kilovatio instalado (IRENA, 2019).

Derecha: costo promedio mundial de la batería, 2010-19, en USD por kilovatio/hora instalado (BNEF, 2019).

Fuente: izquierda: IRENA (2019); derecha: BNEF (2019).

Desde el punto de vista técnico y económico es viable aumentar las energías renovables en América Latina y el Caribe. El escenario energético mundial de la Agencia Internacional de Energías Renovables, coherente con los objetivos del Acuerdo de París, prevé

que hacia mediados de siglo el 93% de la electricidad provendrá de fuentes de energía renovable en la región (IRENA, 2020). Los problemas de estabilidad de la red son importantes, pero se pueden solucionar con la tecnología existente (ibíd.). América Latina y el

Caribe podría obtener hasta un 80% de energías renovables de manera asequible, haciendo uso de los abundantes recursos eólicos y solares mientras su costo siga disminuyendo, y utilizando la energía térmica y las grandes hidroeléctricas existentes (siempre que las condiciones hidrométricas sigan siendo favorables) como medios para equilibrar el sistema (Paredes, 2017). En materia de creación de empleo, un escenario de transición mundial hacia la sostenibilidad ambiental en el sector energético, que limitaría el calentamiento global a 2 °C, generaría una creación neta de 18 millones de puestos de trabajo en todo el mundo para 2030, de los cuales 3 millones estarían en las Américas (OIT, 2018b).

Dos cambios paralelos en el sistema de transporte brindarán grandes oportunidades para la región: la conversión a sistemas de transporte público más eficientes y una mayor electromovilidad. En el caso de Costa Rica, se estima que los accidentes, el tiempo perdido en el tráfico y los efectos de la contaminación atmosférica local en la salud, le cuestan al país el 3,8% del PIB (EN, 2018). Esto concuerda con las estimaciones mundiales, que sitúan el tiempo y el combustible perdidos en la congestión urbana entre el 2% y el 5% del PIB (Lefèvre et al., 2016). Además de eso, el costo del transporte eléctrico está disminuyendo rápidamente: los precios de las baterías de iones de litio se redujeron en un 80% entre 2010 y 2017 y se espera que continúen cayendo (Gráfico 1.9). Descarbonizar el sector del transporte en Costa Rica (mejorando el transporte público y aumentando la electromovilidad) generará beneficios netos al país de unos USD 20.000 millones para el 2050. Factores como:

costos operativos más bajos, tiempo ahorrado gracias a una menor congestión vehicular, reducción de efectos en la salud y disminución de accidentes, compensarán los costos de inversión, inicialmente más altos, necesarios para crear el parque de vehículos eléctricos y la infraestructura de recarga (BID y DDPLAC, 2019). Además, el transporte público puede mejorar directamente el acceso a los puestos de trabajo para las poblaciones que atiende (Oviedo et al., 2019; Venter et al., 2018). Y también puede ayudar a reducir las disparidades entre hombres y mujeres en el mercado laboral, si las líneas de transporte público hacen que sea más seguro para las mujeres utilizar el transporte público (Martínez et al., 2020).

Una transición hacia un transporte sostenible también puede crear empleo en el sector del transporte y en las industrias que lo suministran. Duplicar la inversión pública en los 56 países de América del Norte, Europa, el Cáucaso y Asia Central que son miembros de la CEPE crearía al menos 2,5 millones de empleos adicionales en el sector del transporte en todo el mundo y 5 millones para 2030, si se cuentan los empleos directos e indirectos (OIT y UNECE, 2020). Entre los factores que favorecen la creación de empleo fuera del sector del transporte figuran el aumento del gasto en bienes y servicios a medida que los hogares reducen el gasto en petróleo y las medidas relacionadas con la producción y el uso de energía. La producción de energía a partir de fuentes renovables utiliza más mano de obra y menos capital que la producción de energía de fuentes no renovables. Cerca de la mitad de estos puestos de trabajo se crearían fuera de la región de

la CEPE. Garantizar que el 50% de todos los vehículos nuevos fabricados sean eléctricos, agregaría un total neto de casi 10 millones de puestos de trabajo al empleo mundial en todos los sectores, de los cuales 7,1 millones estarían fuera de la región de la CEPE. Se ha considerado ordenar una prohibición del uso de motores de combustión interna en vehículos comerciales ligeros, lo que daría lugar a 8,5 millones de nuevos empleos. Sin embargo, el empleo decrecería en el sector de la fabricación de vehículos de motor y en la industria petrolera. Además, las autoridades locales y nacionales pueden adoptar diversas medidas que den lugar a transferencias modales inducidas por las políticas aplicadas, por ejemplo, impuestos sobre la congestión, cambios en el uso de suelos (a saber, ciudades caminables), entre otros. Con la estrategia industrial apropiada, América Latina y el Caribe podría crear puestos de trabajo en el sector del transporte sostenible (Capítulo 4).

Por último, los cambios en las dietas ofrecen buenas oportunidades para reducir las emisiones de GEI al tiempo que se reduce la desnutrición y se mejoran los resultados en materia de salud (EAT-Lancet Commission, 2019; Searchinger et al., 2019). Una dieta saludable y sostenible tendría un alto contenido de cereales secundarios, frijoles, frutas y verduras, nueces y semillas; así como un bajo contenido de alimentos de origen animal y azúcares; y una ingesta moderada de carbohidratos. Y debido a que los sistemas de alimentación vegetal requieren menos tierra, agua e insumos a lo largo de su ciclo de vida que los alimentos de origen animal (ya que, en última instancia,

alimentar animales requiere el cultivo de plantas), los cambios en las dietas también reducirían la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad, y mejorarían la seguridad alimentaria.

Si consideramos los beneficios locales, los costos generales de la descarbonización resultan bajos. El IPCC (2014b) estima que el costo de alcanzar la meta de los 2 °C sería cerca del 2% del PIB en 2030 y cerca del 4,5% en 2100 (ya sea medido a nivel mundial o en América Latina y el Caribe). Un informe del Banco Mundial revela que descarbonizar la economía no requerirá más gastos de inversión y mantenimiento en los países en desarrollo de los que se necesitan actualmente para subsanar la insuficiencia de servicios de infraestructura (Rozenberg y Fay, 2019). Y lo que es más importante, estas cifras no tienen en cuenta el principal beneficio de pasar a una economía de cero emisiones netas de carbono: evitar los efectos excesivamente costosos de la crisis del cambio climático. Sin embargo, es posible que esos beneficios no se materialicen plenamente si no se hace frente a los actuales obstáculos para la descarbonización.

## Obstáculos para la descarbonización

Grandes empresas en América Latina y el Caribe han adoptado algunas medidas para reducir las emisiones de carbono, pero se puede hacer mucho más para incentivar y apoyar la transición de las empresas a cero emisiones netas de carbono. Empresas multinacionales en América Latina, encuestadas por el proyecto de información sobre las emisiones de carbono (CDP, por sus siglas

en inglés)<sup>2</sup> declaran estar dispuestas a integrar los esfuerzos de reducción de emisiones en sus operaciones, pero la falta de un marco normativo adecuado les impide hacerlo. Al preguntarles si “el cambio climático está integrado en [su] estrategia comercial”, una gran parte (86%) de las empresas multinacionales en la región responde de manera afirmativa, una proporción similar a la del resto del mundo (92%). En particular, una de cada cinco empresas reporta haber usado un precio interno de carbono; una vez más, el porcentaje de empresas se acerca al promedio mundial. Casi un tercio de las empresas de la región reporta que origina o adquiere créditos de carbono basados en proyectos (31%, frente al 20% a nivel mundial).

Además de las grandes empresas, el sector de las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) es particularmente importante para avanzar en la sostenibilidad ambiental y promover el empleo formal en las economías rurales, pero también enfrenta una variedad de obstáculos en la ecologización de sus negocios (OIT, 2018b). Entre esos obstáculos figuran los costos adicionales derivados de la adaptación de nuevas tecnologías, el acceso limitado a información y capital, las prácticas voluntarias que no generan beneficios comerciales directos y la percepción de las empresas de que a los consumidores no les preocupa su impacto ambiental. En el Capítulo 3 se examinan más a fondo

las medidas para ayudar al sector de las mipymes a cosechar los beneficios de la descarbonización y reducir los efectos adversos del cambio climático y las políticas relacionadas con el clima; dichas medidas incluyen el financiamiento verde, normativas de apoyo a las cooperativas, y la transformación verde de las cadenas de suministro.

De hecho, las normativas vigentes pueden socavar la puesta en marcha de opciones con bajas emisiones de carbono por parte del sector privado. La imperante organización del mercado en sectores enteros puede estar intrínsecamente ligada a tecnologías, prácticas y modelos empresariales establecidos. Por ejemplo, el sector del transporte público tiende a depender de pequeños operadores que pueden tener dificultades para pagar el alto costo inicial de los autobuses eléctricos, aunque estos últimos tienen más sentido desde el punto de vista económico a lo largo de su vida útil. A fin de fomentar la adopción de soluciones de cero emisiones de carbono y maximizar el potencial de aumentar el empleo decente que esta conlleva, los gobiernos deberán decretar programas integrales de reformas políticas que cambien las reglas del juego y permitan que surjan nuevos modelos empresariales. Por ejemplo, Chile ha creado nuevos modelos empresariales en el sector del transporte público para permitir la introducción de autobuses eléctricos: las empresas locales de energía eléctrica pueden ahora

<sup>2</sup> El proyecto de información sobre las emisiones de carbono (CDP) es una encuesta voluntaria en la que las empresas revelan sus emisiones de GEI, expresan sus opiniones y relatan su experiencia en materia de políticas, así como sus esfuerzos y objetivos específicos para mitigar las emisiones. El CDP abarca empresas de varios sectores, entre ellos: consumo masivo, consumo discrecional, energía, finanzas, atención médica, industria, tecnología de la información, materiales, telecomunicaciones y servicios públicos. En 2015, un total de 1.997 empresas respondieron el cuestionario en todo el mundo. Los datos y cuestionarios del CDP están disponibles a través de [www.cdp.net](http://www.cdp.net).



aprovechar su gran capacidad financiera para comprar autobuses eléctricos, y luego alquilarlos a los conductores de autobuses, que se benefician de unos costos de arrendamiento manejables (Ramírez Cartagena et al., 2020).

Los precios actuales pueden desalentar la adopción de soluciones bajas en carbono por parte de empresas y hogares. El FMI estima que, a nivel mundial, las distintas formas de subsidios energéticos ascendieron a USD 5,2 billones (6,5% del PIB) en 2017 (Coady et al., 2019). Los bajos precios de la energía eliminan el incentivo de invertir en eficiencia energética o transporte eléctrico. Si se gestiona correctamente, la eliminación o reducción de subsidios energéticos aumentaría la eficiencia económica y proporcionaría incentivos a empresas y consumidores para que se cambien a opciones de cero emisiones de carbono, mejorando así los resultados en materia ambiental y de salud.

Por otro lado, la transición a cero emisiones netas crea potencialmente ganadores y perdedores, haciendo más

difícil la economía política de la transición (Vogt-Schilb y Hallegatte, 2017). Los consumidores pueden verse perjudicados por los efectos de la eliminación de subsidios energéticos o por la introducción de impuestos ambientales sobre los alimentos y los servicios básicos (Coady et al., 2015; Schaffitzel et al., 2020; Vogt-Schilb et al., 2019). Cualquier cambio de precio significativo debe ser gradual y debe ir acompañado de medidas que apoyen la transición de los grupos más afectados (consúltese el Capítulo 3 para obtener más detalles sobre las medidas de asistencia social para los cambios de precios debidos a la eliminación de los subsidios energéticos o a la aplicación de impuestos ambientales). Las empresas, los trabajadores y las comunidades pueden verse perjudicados por el decrecimiento o el cese gradual de las actividades económicas que son incompatibles con el objetivo de cero emisiones netas, como la producción de combustibles fósiles o la cría de ganado. Es necesario prever, minimizar y compensar esos efectos a través de políticas específicas y medidas complementarias para que la

descarbonización esté en consonancia con los objetivos de desarrollo sostenible y hacerla socialmente aceptable. En el Capítulo 3 se dan ejemplos de la gestión de la reforma de subsidios energéticos sin perjudicar a la población vulnerable.

Además, la sostenibilidad fiscal de los gobiernos puede verse afectada si estos dependen ampliamente de los impuestos sobre el consumo de combustibles fósiles o de las regalías de los combustibles fósiles (IEA, 2019; Solano-Rodríguez et al., 2019). El uso de vehículos eléctricos reducirá los ingresos de los impuestos sobre la gasolina y el gasóleo, lo que representa más del 10% de ingresos fiscales en países como Costa Rica o Uruguay (OCDE et al., 2020). En países como Ecuador y Venezuela, donde la producción y la exportación de petróleo son una fuente clave de financiamiento gubernamental a través de regalías y empresas estatales, la transición energética mundial representa un riesgo. Los ministerios de Finanzas necesitan entender esta transición y tomar medidas para mitigarla.

Por último, los planes actuales de reducción de emisiones son insuficientes. El Acuerdo de París exige a los países comunicar periódicamente sus esfuerzos para reducir las emisiones y avanzar hacia el logro de los objetivos del Acuerdo, a través de sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC,

por sus siglas en inglés). En la región, 24 países han presentado una primera ronda de sus NDC, que contienen planes para reducir las emisiones de GEI para el 2030. Sin embargo, se sabe que las NDC presentadas en los meses previos al Acuerdo de París en 2015 son insuficientes debido a que en su conjunto no logran encarrilar a las economías hacia el cumplimiento de limitar el calentamiento global a un nivel muy inferior a los 2 °C (UNEP, 2019). Las NDC en todo el mundo permiten emisiones de 52-58 GtCO<sub>2eq</sub> en 2030, lo que podría llevar a un calentamiento global de más de 4 °C, mientras que para mantener el rumbo hacia el objetivo de 1,5 °C sería necesario reducir las emisiones a 25-30 GtCO<sub>2eq</sub> hasta 2030 (IPCC, 2018). En América Latina y el Caribe, las NDC actuales permiten que la proporción de electricidad sin carbono en la región se mantenga por debajo del 55% para 2030. Descarbonizar a tiempo para alcanzar los 1,5 °C requeriría obtener al menos el 70% de la electricidad de fuentes de cero emisiones de carbono para el 2030 (Binsted et al., 2019). Implementar las NDC tal y como están ahora podría bloquear rutas de altas emisiones y crear nuevas barreras técnicas y económicas para la descarbonización, en particular en forma de activos abandonados en el sector energético (Recuadro 1.1). Es necesario actualizar las NDC y alinearlas con los objetivos de descarbonización a largo plazo.

# Recuadro 1.1

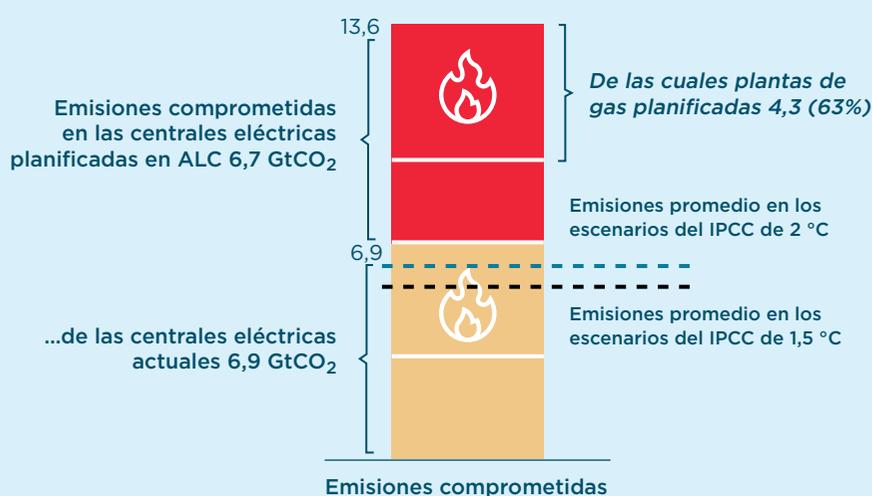
## Riesgo de activos y empleos abandonados en las plantas de energía de petróleo y gas

Como resultado de las débiles NDC, los gobiernos y las empresas están invirtiendo en actividades que están en conflicto con los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París (Binsted et al., 2019). Por ejemplo, América Latina y el Caribe actualmente tiene el sector eléctrico con el más bajo nivel de emisiones de carbono del mundo, gracias a la mayor proporción de hidroelectricidad (IEA 2018a). Pero eso no significa que el sector energético esté listo para la transición hacia cero emisiones netas. De hecho, las centrales eléctricas existentes y los planes de expansión, así como los empleos que conllevan, no son coherentes con los objetivos a largo plazo del Acuerdo de París.

Se ha utilizado el concepto de emisiones de carbono comprometidas para evaluar el efecto de la infraestructura de larga duración en el cambio climático (Davis y Socolow, 2014). Las centrales eléctricas de combustibles fósiles se utilizan normalmente entre 30 y 40 años. Las emisiones comprometidas son las emisiones de carbono que

serán generadas por el funcionamiento normal de las actuales centrales eléctricas de combustibles fósiles durante ese tiempo. La actual infraestructura de energía de combustibles fósiles, a nivel mundial, emitirá un 30% más de CO<sub>2</sub> a lo largo de su vida útil de lo que sería coherente con el objetivo de 1,5 °C (Tong et al., 2019). En América Latina y el Caribe, las emisiones comprometidas de las centrales eléctricas actuales son también un 30% superiores a la cantidad promedio de emisiones de carbono del sector eléctrico de América Latina y el Caribe en los escenarios mundiales coherentes con el objetivo de 1,5 °C compilados por el IPCC (González-Mahecha et al., 2019). Si se construyeran todas las centrales eléctricas de combustibles fósiles que han sido planificadas y anunciadas en la región (la mayoría de las cuales son plantas de energía de gas natural) empeoraría la situación, haciendo que las emisiones comprometidas superaran en un 150% lo que es coherente con ese objetivo (Gráfico 1.1.1).

**Gráfico 1.1.1 / Activos y empleos abandonados en las plantas de energía de petróleo y gas**



### Nota

Las emisiones comprometidas en las centrales eléctricas actuales y planificadas (izquierda) se compararon con el promedio de las emisiones del

sector energético de América Latina y el Caribe en trayectorias coherentes con los objetivos del Acuerdo de París (derecha).

El concepto de emisiones comprometidas también se aplica a las industrias del petróleo, el gas y el carbón. Los combustibles fósiles contienen carbono, el cual necesariamente se transformará en dióxido de carbono al momento de la combustión; por lo tanto, las reservas de combustibles fósiles se traducen directamente en emisiones comprometidas. Se estima que más de la mitad de las reservas comprobadas de combustibles fósiles, a nivel mundial, no pueden quemarse en un mundo de 2 °C, incluyendo el 40% del petróleo y el 50% del carbón y el gas en América Latina y el Caribe (McGlade y Ekins, 2015). En la región, entre el 50% y el 70% de las reservas de petróleo quedarán sin utilizar hasta 2035 si la demanda mundial de combustibles fósiles desciende a niveles acordes al objetivo de 1,5 °C, reduciendo los ingresos fiscales para América Latina y el Caribe en hasta USD 6 billones y poniendo en peligro el empleo de los trabajadores del sector de los combustibles fósiles (Solano-Rodríguez et al., 2019).

El plan para la eliminación paulatina del carbón en Chile muestra que las futuras emisiones de la infraestructura energética no son inevitables, pero para evitar futuras emisiones es necesario hacer frente a los efectos sociales negativos, incluyendo la eliminación de empleos. El gobierno de Chile ha considerado opciones para eliminar progresivamente las plantas de generación de energía de carbón para 2030 y 2050. Sustituir el carbón con energía renovable daría lugar a la creación de un total de entre 2.000 y 8.000 puestos de trabajo netos para 2030 (Vogt-Schilb y Feng, 2019). Pero el efecto neto positivo en los puestos de trabajo oculta los efectos negativos brutos en el sector energético basado en el carbón (entre 400 y 4.000 puestos de trabajo en 2030). Aunque estas cifras resultan insignificantes al compararlas con las del mercado laboral chileno

en su conjunto, el cual puede crear 40.000 puestos de trabajo por trimestre (INE, 2018), son significativas en comparación con los actuales empleos directos e indirectos de la generación energética (48.000 en 2017).

El ejemplo de Chile revela dos dificultades clave para manejar los efectos de la transición en el sector laboral, las cuales se analizan más a fondo en los capítulos siguientes de este informe. Un problema es que aquellas comunidades donde actualmente funcionan centrales eléctricas de carbón pueden verse severamente afectadas por una eliminación paulatina de la energía del carbón. En las comunidades más expuestas, la energía de carbón representa casi el 4% del PIB local, y el 7,1% de los residentes de estas comunidades trabajan en una central eléctrica de carbón (Viteri Andrade, 2019). El otro problema es que los empleos en las centrales eléctricas de carbón tienden a pagar salarios superiores al promedio y ofrecen muchos beneficios sociales (p. ej., seguro médico, beneficios de jubilación). Incluso si se crean más puestos de trabajo en el sector de las energías renovables, no hay garantía de que los empleos se ubiquen en las mismas comunidades. Los trabajadores de las centrales eléctricas de carbón empleados por grandes generadoras de electricidad en Chile pueden beneficiarse de los acuerdos con sus empleadores que les permiten mantener sus puestos de trabajo y hacer la transición a otras centrales eléctricas del país. Este puede ser el caso, de manera más general, de trabajadores de la industria de combustibles fósiles empleados por empresas que se diversifican en la producción de energías renovables. Pero a nivel territorial, para evitar los efectos negativos de la transición puede ser necesario ofrecer alternativas que se traduzcan en mejores condiciones laborales en las comunidades afectadas.



## Estrategias a largo plazo para lograr cero emisiones netas

Si bien la descarbonización conlleva muchos beneficios ambientales, económicos y sociales, América Latina y el Caribe se enfrenta a obstáculos comunes de planificación, regulación, financieros y de economía política en su camino hacia un futuro de cero emisiones de carbono.

La buena noticia es que los compromisos internacionales proporcionan un marco para que los países eliminen estas barreras. Las NDC existentes son apenas un punto de partida. Como parte del Acuerdo de París, se espera que en los próximos meses todos los países presenten sus NDC actualizadas, y que formulen y comuniquen estrategias de bajas emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo y estrategias de desarrollo resistentes.<sup>3</sup> Los países tienen así la oportunidad de alinear sus NDC con el objetivo de neutralidad de carbono a largo plazo, de manera que se maximicen los beneficios nacionales y se reduzcan al mínimo los costos generales, a la vez que se elaboran hojas de ruta de políticas

que eliminen los obstáculos hacia una transición inclusiva y políticamente aceptable de cero emisiones netas (BID y DDPLAC, 2019).

Las enseñanzas extraídas de la experiencia y del análisis del diseño y la aplicación de dichas estrategias de descarbonización a largo plazo destacan dos recomendaciones clave para asegurar su relevancia en el contexto local, su coherencia con los objetivos de desarrollo sostenible y la aceptación de las diferentes partes interesadas (BID y DDPLAC, 2019; Pathak, 2017; Waisman et al., 2019). En primer lugar, todos los interesados deberán participar en la elaboración de estrategias de descarbonización, incluyendo organizaciones de trabajadores y empleadores, asociaciones sectoriales, empresas, investigadores, comunidades indígenas y grupos de la sociedad civil, resaltando la importancia del diálogo social.

En segundo lugar, una estrategia climática debe anticipar los detalles de las transformaciones físicas necesarias para la descarbonización para 2050. Las estrategias deben tratar de traducir el objetivo de neutralidad del carbono

---

<sup>3</sup> La comunidad internacional de cambio climático estableció el 2020 como la fecha para presentar las NDC actualizadas y las estrategias a largo plazo. Pero debido a la COVID-19, es probable que muchos países experimenten retrasos, y que recién en 2021 anuncien dichas actualizaciones y estrategias a largo plazo.



y las aspiraciones socioeconómicas en cambios técnicos y socioeconómicos concretos que puedan apoyar esos objetivos a nivel sectorial. Por ejemplo, ¿qué proporción de la electricidad debe producirse a partir de fuentes de energía renovables para 2030 o 2050, o qué cambios en las dietas y las estrategias de exportación de alimentos son coherentes con los objetivos de reforestación? Comparar esta visión con las condiciones actuales permite establecer un cronograma para los cambios de comportamiento (p. ej., en relación con las dietas o los modos de movilidad preferidos), las reservas de infraestructura (p. ej., el mix de centrales eléctricas y la composición del parque automovilístico), el despliegue de tecnología (p. ej., la cuota de mercado de los automóviles eléctricos), y un cronograma para la eliminación gradual de los actuales activos de altas emisiones

de carbono (como las centrales eléctricas de carbón).

La descarbonización podría aportar beneficios sociales, económicos y de desarrollo a la región, pero es necesario que se den las condiciones adecuadas para lograr este potencial y garantizar que la transición se produzca de manera justa e inclusiva. Como se muestra en los siguientes capítulos, identificar cambios concretos en el sector también permite a los hacedores de políticas públicas anticipar las implicaciones para los empleos, las competencias necesarias y las condiciones laborales. Esto, a su vez, permite a todas las partes interesadas participar en la construcción de una hoja de ruta de políticas que elimine las barreras para la adopción de soluciones de cero emisiones de carbono al tiempo que gestiona los efectos en el mercado laboral.

## Referencias

- Alaimo, V., Bosch, M., Kaplan, D.S., Pages, C., Ripani, L., 2015. Jobs for Growth. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0000139>.
- Audoly, R., Vogt-Schilb, A., Guivarch, C., Pfeiffer, A., 2018. Pathways toward zero-carbon electricity required for climate stabilization. *Applied Energy* 225, 884-901. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.05.026>.
- Banco Mundial, 2020. LAC Equity Lab: Income Distribution. Banco Mundial, Washington, D.C. Disponible en <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/lac-equity-lab1/income-inequality/income-distribution>.
- Banco Mundial, 2015. Indigenous Latin America in the twenty-first century: the first decade. Banco Mundial, Washington, D.C.
- BID, DDPLAC, 2019. Getting to Net-Zero Emissions: Lessons from Latin America and the Caribbean. Banco Interamericano de Desarrollo y Deep Decarbonization Pathways for Latin America and the Caribbean, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0002024>.
- Binsted, M., Iyer, G.C., Edmonds, J. (Jae), Vogt-Schilb, A., Arguello, R., Cadena, A., Delgado, R., Feijoo, F., Lucena, A.F.P., McJeon, H.C., Miralles-Wilhelm, F., Sharma, A., 2019. Stranded asset implications of the Paris Agreement in Latin America and the Caribbean. *Environmental Research Letters*. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab506d>.
- BNEF, 2019. 2019 Battery Price Survey. Bloomberg New Energy Finance, Nueva York.
- Bovarnick, A., Schnell, C., Alpizar, F., 2010. Importance of Biodiversity and Ecosystems in Economic Growth and Equity in Latin America and the Caribbean: An economic valuation of ecosystems. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York.
- Campese, V.M., 2016. The Mesoamerican nephropathy: a regional epidemic of chronic kidney disease? *Nephrol Dial Transplant* 31, 335-336. Disponible en <https://doi.org/10.1093/ndt/gfv430>.
- CEPAL, 2019. Social Panorama of Latin America 2019. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- CEPAL, OIT, 2018. Environmental sustainability and employment in Latin America and the Caribbean (No. 19), Employment Situation in Latin America and the Caribbean. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- Coady, D., Parry, I., Le, N.-P., Shang, B., 2019. Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates. Fondo Monetario Internacional, Washington, D.C.
- Coady, D.P., Flamini, V., Sears, L., 2015. The Unequal Benefits of Fuel Subsidies Revisited: Evidence for Developing Countries. Documento de trabajo del FMI No. 15/250. Fondo Monetario Internacional, Washington, D.C.
- Davis, S.J., Socolow, R.H., 2014. Commitment accounting of CO<sub>2</sub> emissions. *Environmental Research Letters* 9, 084018. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/8/084018>
- EAT-Lancet Commission, 2019. Food Planet Health-Healthy Diets from Sustainable Food Systems.
- EN, 2018. Estado de la nación en desarrollo humano sostenible. Programa Estado de la Nación, San José de Costa Rica.
- FAO, 2016. State of the World Forests 2016. Forests and Agriculture: Land-use challenges and opportunities (No. I5588E/1/07.16). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- Fay, M., Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Narloch, U., Kerr, T., 2015. Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future. Banco Mundial, Washington D.C.
- González-Mahecha, R.E., Lecuyer, O., Hallack, M., Bazilian, M., Vogt-Schilb, A., 2019. Committed emissions and the risk of stranded assets from power plants in Latin America and the Caribbean. *Environmental Research Letters*. Disponible en <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab5476>.
- González-Velosa, C., Rosas, D., Flores, R., 2016. On-the-Job Training in Latin America and the Caribbean: Recent Evidence, in: Banco Interamericano de Desarrollo, Grazzi, M., Pietrobelli, C. (Eds.), *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development*, pp.137-166. Palgrave Macmillan, Nueva York. Disponible en [https://doi.org/10.1057/978-1-349-58151-1\\_5](https://doi.org/10.1057/978-1-349-58151-1_5).

- Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Fay, M., Kane, T., Narloch, U., Rozenberg, J., Treguer, D., Vogt-Schilb, A., 2015. Shock waves: managing the impacts of climate change on poverty. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M., Rozenberg, J., 2017. Unbreakable: Building the resilience of the poor in the face of natural disasters. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Huneus, C., De Mendoza, C., Rucci, G., 2013. Una visión crítica sobre el financiamiento y la asignación de recursos públicos para la capacitación de trabajadores en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- IEA, 2019. Government revenue from taxation, in: *Global EV Outlook 2019*. Agencia Internacional de la Energía, París.
- IEA, 2018. Extended world energy balances. Agencia Internacional de la Energía, París. Disponible en <https://doi.org/10.1787/4bcaaac5-en>.
- INE, 2018. Empleo trimestrial (No. Edición 240/31 de octubre de 2018). Instituto Nacional de Estadísticas, Santiago de Chile.
- IPCC, 2018. Global Warming of 1.5 °C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Panel Intergubernamental del Cambio Climático, Ginebra.
- IPCC, 2014a. Climate change 2014: Mitigation of climate change. Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- IPCC, 2014b. Summary for Policymakers, 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. Panel Intergubernamental del Cambio Climático, Ginebra.
- IRENA, 2020. Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050. Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dhabi.
- IRENA, 2019. Renewable power generation costs in 2018. Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dhabi.
- Kjellstrom, T., Maitre, N., Saget, C., Otto, M., Karimova, T., 2019. Working on a warmer planet: The effect of heat stress on productivity and decent work. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- Lefèvre, B., Eisenbeiß, K., Yadav, N., Enríquez, A., 2016. Save money and time by reducing greenhouse gas emissions from urban transport, LEDS in Practice. LEDS Global Partnership.
- Lorenzoni, L., Pinto, D., Guanais, F., Reneses, T.P., Daniel, F., Auraaen, A., 2019. Health Systems Characteristics: A Survey of 21 Latin American and Caribbean Countries Documentos de trabajo de la OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, París.
- Martínez, D.F., Mitnik, O.A., Salgado, E., Scholl, L., Yañez-Pagans, P., 2020. Connecting to Economic Opportunity: the Role of Public Transport in Promoting Women's Employment in Lima. *Journal of Economics, Race, and Policy* 3, 1-23. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s41996-019-00039-9>.
- McGlade, C., Ekins, P., 2015. The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2° C. *Nature* 517, 187-190. Disponible en <https://doi.org/10.1038/nature14016>.
- Messina, J., Silva, J., 2019. Twenty Years of Wage Inequality in Latin America. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0001806>.
- Montt, G., 2018. The gendered effects of air pollution on labour supply. Documentos de trabajo de investigación de la OIT. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- Naciones Unidas, 2015. Paris Agreement. United Nations Treaty Collection, Nueva York.
- NCE, 2018. Unlocking the inclusive growth story of the 21st century: accelerating climate action in urgent. New Climate Economy, Washington D.C.
- NCE, 2014. Better growth better climate: the new climate economy report. New Climate Economy. Washington D.C.
- Nerbass, F.B., Pecoits-Filho, R., Clark, W.F., Sontrop, J.M., McIntyre, C.W., Moist, L., 2017. Occupational Heat Stress and Kidney Health: From Farms to Factories. *Kidney International Report* 2, 998-1008. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2017.08.012>.
- Noy, I., 2015. A non-monetary global measure of the direct impact of natural disasters. Documento de trabajo SEF No. 04/2015. Victoria University of Wellington, Wellington.

- OCDE, 2019. Biodiversity: Finance and the Economic and Business Case for Action, report prepared for the G7 Environment Ministers' Meeting, 5-6 May 2019. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, París.
- OCDE, CIAT, CEPAL, BID, 2020. Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2020. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Centro Interamericano de Administraciones Tributarias, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en <https://doi.org/10.1787/68739b9b-en-es>.
- OIT, 2020a. *World Employment and Social Outlook: Trends 2020* (Report). Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2020b. Decent work. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra. Disponible en <https://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang--en/index.htm>.
- OIT, 2019a. Indigenous Peoples and Climate Change: Emerging Research on Traditional Knowledge and Livelihoods. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2019b. 2018 *Labour Overview of Latin America and the Caribbean*. Organización Internacional del Trabajo, Oficina Regional, Lima.
- OIT, 2019c. *World Employment and Social Outlook: Trends 2019* (Report). Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2019d. *What Works: Promoting Pathways to Decent Work* (Report). Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2019e. *Panorama Laboral 2019. América Latina y el Caribe*. Organización Internacional del Trabajo, Oficina Regional, Lima.
- OIT, 2018a. Presente y futuro de la protección social en América Latina y el Caribe. Organización Internacional del Trabajo, Oficina Regional, Lima.
- OIT, 2018b. *World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs* (Report). Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2017a. *Global Estimates of Child Labour: Results and trends, 2012-2016* (Report). Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, 2017b. *World Social Protection Report 2017-19: Universal social protection to achieve the Sustainable Development Goals*. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, de próxima publicación. Inequalities and the world of work, in: International Labour Conference, 109th Session, 2020, Report IV, Fourth Item on the Agenda. Organización Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, de próxima publicación. The future of decent and sustainable work in urban transport services. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra.
- OIT, UNECE, 2020. Jobs in green and healthy transport: Making the green shift. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, Ginebra.
- Oviedo, D., Scholl, L., Innao, M., Pedraza, L., 2019. Do Bus Rapid Transit Systems Improve Accessibility to Job Opportunities for the Poor? The Case of Lima, Peru. *Sustainability* 11, 2795. Disponible en <https://doi.org/10.3390/su11102795>.
- Paredes, J.R., 2017. La Red del Futuro: Desarrollo de una red eléctrica limpia y sostenible para América Latina. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0000937>.
- Pathak, S., 2017. Why Develop 2050 Pathways? 2050 Pathways Platform.
- PNUD, 2016. Regional Human Development Report for Latin America and the Caribbean. Multidimensional progress: well-being beyond income. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Nueva York.
- Ramírez Cartagena, F., Lefevre, B., Fernández-Baca, J., Capristán, R., 2020. Análisis y diseño de modelos de negocio y mecanismos de financiación para buses eléctricos en Lima, Perú. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0002202>.
- Rocha, J., Baraibar, M., Deutsch, L., de Bremond, A., Oestreich, J.S., Rositano, F., Gelabert, C., 2019. Toward understanding the dynamics of land change in Latin America: potential utility of a resilience approach for building archetypes of land-systems change. *Ecology and Society* 24. Disponible en <https://doi.org/10.5751/ES-10349-240117>.
- Rodríguez-Castelán, C., Valderrama, D., López-Calva, L.F., Lustig, N., 2016. Understanding the Dynamics of Labor Income Inequality in Latin America. Banco Mundial, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27342.25920>.

- Rozenberg, J., Fay, M., 2019. *Beyond the Gap: How Countries Can Afford the Infrastructure They Need while Protecting the Planet*. Banco Mundial, Washington, D.C.
- Salazar-Xirinachs, J.M., Chacaltana, J., 2018. Políticas de formalización en América Latina: Avances y desafíos. Organización Internacional del Trabajo, Lima.
- Schaffitzel, F., Jakob, M., Soria, R., Vogt-Schilb, A., Ward, H., 2020. Can government transfers make energy subsidy reform socially acceptable? A case study on Ecuador. *Energy Policy* 137, 111120. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111120>.
- Searchinger, T., Waite, R., Hanson, C., Ranganathan, J., Dumas, P., Matthews, E., 2019. Creating a Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Solano-Rodríguez, B., Pye, S., Li, P.-H., Ekins, P., Manzano, O., Vogt-Schilb, A., 2019. Implications of Climate Targets on Oil Production and Fiscal Revenues in Latin America and the Caribbean. Documento de discusión No. 701). Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0001802>.
- Tong, D., Zhang, Q., Zheng, Y., Caldeira, K., Shearer, C., Hong, C., Qin, Y., Davis, S.J., 2019. Committed emissions from existing energy infrastructure jeopardize 1.5 °C climate target. *Nature* 572, 373-377. Disponible en <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1364-3>.
- Truitt Nakata, G., Zeigler, M., 2014. The Next Global Breadbasket: How Latin America Can Feed the World: A Call to Action for Addressing Challenges & Developing Solutions. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C.
- UNEP, 2019. *Emissions Gap Report 2018*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi.
- UNEP, 2010. Global Environment Outlook: Latin America and the Caribbean GEO LAC 3. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Ciudad de Panamá.
- UN-OHRLLS, 2015. Small Island Developing States in numbers: Climate change edition 2015. Oficina del Alto Representante para los Países Menos Adelantados, los Países en Desarrollo sin Litoral y los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo, Nueva York.
- Venter, C., Jennings, G., Hidalgo, D., Pineda, A.F.V., 2018. The equity impacts of bus rapid transit: A review of the evidence and implications for sustainable transport. *International Journal of Sustainable Transportation* 12, 140-152. Disponible en <https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1340528>.
- Vergara, W., Fenhann, J., Scheltz, M.C., 2015. Zero Carbon Latin America: A Pathway for Net Decarbonisation of the Regional Economy by Mid-century: Vision Paper. UNEP DTU Partnership.
- Viteri Andrade, A., 2019. Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile (Estudio desarrollado para el Ministerio de Energía de Chile).
- Vogt-Schilb, A., Feng, K., 2019. The labor impact of coal phase down scenarios in Chile. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Disponible en <https://doi.org/10.18235/0001961>.
- Vogt-Schilb, A., Hallegatte, S., 2017. Climate Policies and Nationally Determined Contributions: Reconciling the Needed Ambition with the Political Economy. WIREs Energy Environ e256. Disponible en <https://doi.org/10.1002/wene.256>.
- Vogt-Schilb, A., Hallegatte, S., de Gouvello, C., 2015. Marginal abatement cost curves and the quality of emission reductions: a case study on Brazil. *Climate Policy* 15, 703-723. Disponible en <https://doi.org/10.1080/14693062.2014.953908>.
- Vogt-Schilb, A., Meunier, G., Hallegatte, S., 2018. When starting with the most expensive option makes sense: Optimal timing, cost and sectoral allocation of abatement investment. *Journal of Environmental Economics and Management* 88, 210-233. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.12.001>.
- Vogt-Schilb, A., Walsh, B., Feng, K., Di Capua, L., Liu, Y., Zuluaga, D., Robles, M., Hubaceck, K., 2019. Cash transfers for pro-poor carbon taxes in Latin America and the Caribbean. *Nature Sustainability* 2, 941-948. Disponible en <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0385-0>.
- Waisman, H., Bataille, C., Winkler, H., Jotzo, F., Shukla, P., Colombier, M., Buira, et al., 2019. A pathway design framework for national low greenhouse gas emission development strategies. *Nature Climate Change* 9, 261. Disponible en <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0442-8>.
- WRI, 2018. CAIT 2.0: WRI's climate data explore. World Resources Institute, Washington, D.C. Disponible en <http://cait2.wri.org/wri/>. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(02\)00192-1](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(02)00192-1).