

## EL DESAFÍO DE CHILE MÁS ALLÁ DE LA COP26

- El último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático concluye que: i) la temperatura media global ha aumentado 1,1°C, algo sin precedentes en cientos de miles de años; ii) la influencia humana es inequívoca y es la causa dominante del calentamiento global y iii) a menos que se produzcan reducciones inmediatas, rápidas y a gran escala de las emisiones en las próximas décadas, se superarán los 1,5°C y 2°C durante el siglo XXI.
- Es dudoso que la COP26 logre compromisos de reducción de emisiones suficientes para mantener el aumento de temperatura bajo los umbrales del Acuerdo de París. La ausencia de los jefes de Estado de China y Rusia -dos de los mayores emisores a nivel mundial- es una señal preocupante, ya que la experiencia de COP anteriores sugiere que los acuerdos clave se dan en negociaciones a alto nivel y no entre representantes de menor rango.
- Chile es un país pequeño y de casi nula contribución a las emisiones globales de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Sin embargo, es altamente vulnerable frente al cambio climático. Por ello, los esfuerzos deberían concentrarse en medidas de adaptación al cambio climático.

Entre los días 31 de octubre y 12 de noviembre se estará realizando en Glasgow, Escocia, la vigesimosexta versión de la Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC, por sus siglas en inglés) que será liderada por el Reino Unido.

Las discusiones que se han venido desarrollando en las distintas conferencias a lo largo de estos años se basan principalmente en los informes preparados por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) que publicó en agosto de este año su último reporte "*Climate Change 2021: The Physical Science Basis*" (IPCC, 2021). Este es el primer volumen de tres que forman parte del Sexto Informe de Evaluación del IPCC.<sup>1</sup>

### ¿QUÉ DICE EL ÚLTIMO INFORME DEL IPCC?

El informe del IPCC contiene confirmaciones de las hipótesis y argumentos ya conocidos de informes previos, pero ahora presentados con mayor énfasis y niveles de confianza. A continuación, se resumen algunos de sus principales resultados sobre los aspectos científicos del cambio climático.

## 1. Cambios sin precedentes

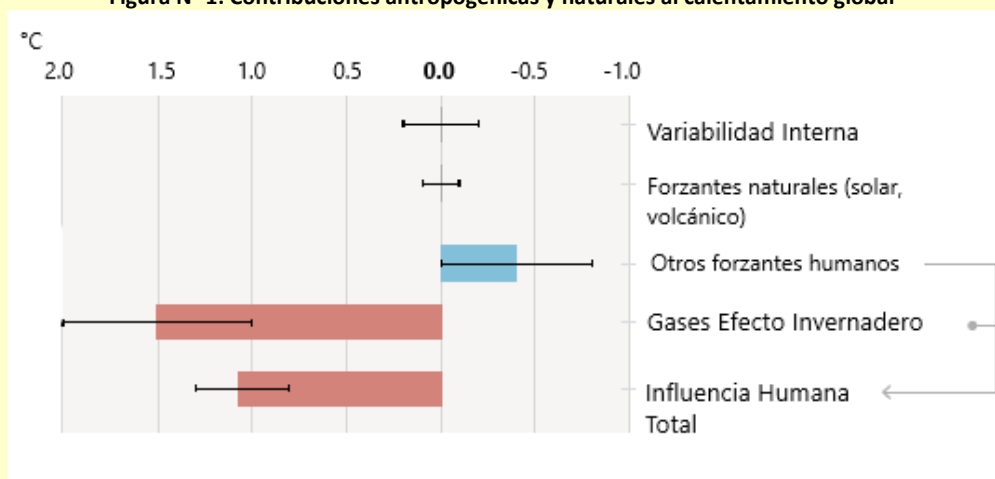
El IPCC concluye que la temperatura media de nuestro planeta **ha aumentado 1,1°C** con respecto al promedio del período de referencia (1850-1900), algo **sin precedentes en miles o cientos de miles de años**. En efecto, se estima que la última vez que el planeta tuvo temperaturas tan cálidas como las observadas en la última década fue hace más de 125 mil años atrás, alcanzando temperaturas entre 0,5°C y 1,5°C más altas que en el período de referencia (*estimación con nivel de confianza media*). El otro período cálido ocurrió hace alrededor de 6.500 años atrás, alcanzando temperaturas entre 0,2°C y 1,0°C más altas que el período de referencia (*confianza media*). Cabe destacar que, de acuerdo al informe, esos períodos cálidos del pasado no tienen las mismas causas que los cambios actuales, sino que fueron causados por variaciones orbitales lentas (multimileniales).

## 2. Influencia humana

El informe del IPCC concluye que la influencia de la especie humana es inequívoca<sup>ii</sup> y que es la causa dominante del calentamiento global observado en las últimas décadas. Ello se refleja en la Figura N° 1 que muestra las magnitudes de las contribuciones al calentamiento observado por parte de factores antropogénicos y factores naturales. La primera barra roja muestra el efecto antropogénico total, el que se estima en 1,07°C (con un *rango probable* de 0,8°C - 1,3°C reflejado en corchetes). Este efecto total de la influencia humana es, a su vez, el resultado de la interacción de dos efectos contrapuestos. El primer efecto es el aumento en la temperatura atribuido a cambios en la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) estimado en 1,5°C (rango de 1,0°C a 2,0°C)<sup>iii</sup> y el segundo efecto es la disminución en la temperatura estimada en -0,4°C (-0,8°C a 0,0°C) atribuida a otros impulsores humanos (aerosoles, ozono, entre otros). También muestra el rango de contribución de los factores naturales de irradiación solar y actividad volcánica (rango entre -0,1°C y +0,1°C), así como la contribución de la variabilidad interna del sistema climático<sup>iv</sup> (rango entre -0,2°C y +0,2°C). No se aprecian barras sólidas para estos efectos, porque el valor estimado se encuentra alrededor de cero.

**INFLUENCIA HUMANA SERÍA CAUSA DOMINANTE DEL CALENTAMIENTO GLOBAL**

**Figura N° 1: Contribuciones antropogénicas y naturales al calentamiento global**



Nota: Los puntos medios estimados se presentan en barras sólidas y los rangos probables se presentan en corchetes. Las barras rojas indican una contribución positiva que causa calentamiento y las barras azules una contribución negativa que produce enfriamiento.

Fuente: Figura SPM.2 (IPCC, 2021).

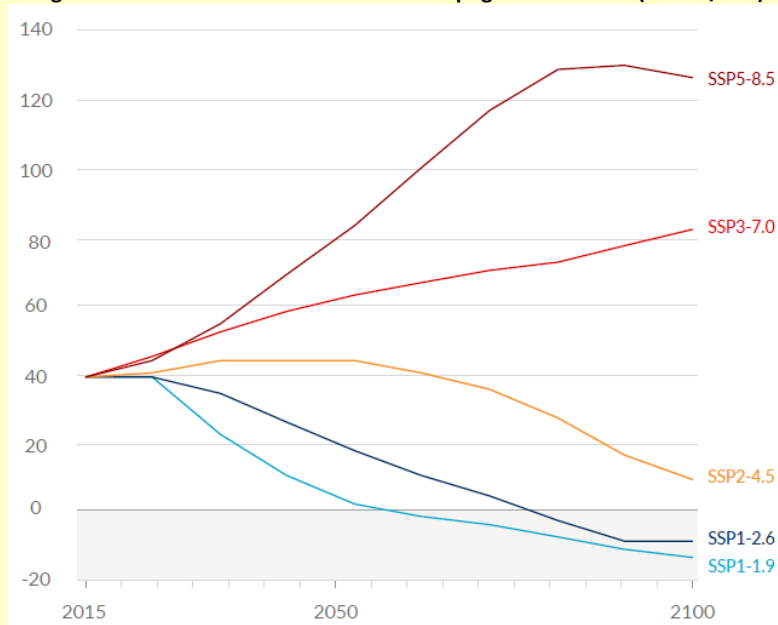
### 3. Escenarios climáticos

El informe del IPCC considera cinco escenarios climáticos futuros que se denominan SSP (por las siglas en inglés para *Shared Socioeconomic Pathways*)<sup>v</sup>. A continuación se resumen los escenarios en cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub> (Figura N° 2):

- **SSP1-1.9:** el escenario más optimista es el de *muy bajas emisiones* (línea celeste), en el cual las emisiones de dióxido de carbono comienzan a reducirse esta década y bajan rápidamente, alcanzando la carbono-neutralidad alrededor del año 2050, y continuando con emisiones netas negativas<sup>vi</sup>.
- **SSP1-2.6:** en el escenario de *bajas emisiones* (línea azul), éstas comienzan a reducirse esta década y bajan a la mitad alrededor del año 2050, alcanzando emisiones netas negativas a fines del siglo.
- **SSP2-4.5:** en el escenario de *emisiones intermedias* (línea amarilla) éstas se mantienen aproximadamente en los niveles actuales hasta 2050, y luego disminuyen lentamente, sin alcanzar la carbono-neutralidad al año 2100.
- **SSP3-7.0:** en el escenario de *altas emisiones* (línea naranja), éstas aumentan y llegan a duplicarse hacia el año 2100.
- **SSP5-8.5:** el escenario más pesimista de *muy altas emisiones* (línea roja), éstas aumentan rápidamente, se duplican al año 2050 y siguen creciendo hasta un *peak* de aproximadamente 130 GtCO<sub>2</sub> anuales hacia el año 2075, para luego disminuir levemente hacia fines del siglo.

**TRAYECTORIA ACTUAL DE EMISIONES ES SIMILAR AL ESCENARIO INTERMEDIO**

**Figura N° 2: Escenarios de emisiones antropogénicas de CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>/año)**



Fuente: Figura SPM 4 (IPCC, 2021).

Los actuales compromisos de reducción de emisiones asumidos por los países hasta antes de la COP 26 en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas<sup>vii</sup> (NDC, por sus siglas en inglés) llevarían a una trayectoria similar al *escenario intermedio* de emisiones (SSP2-4.5) de la Figura N° 2, y ese escenario implica un calentamiento global de 2°C al año 2050 y de 2,7°C hacia fines de siglo, tal como se muestra más adelante en la Figura N° 3. Para ponerlo en contexto, de acuerdo al IPCC, la última vez que la temperatura global se mantuvo a 2,5°C o más respecto al período 1850-1900 fue hace más de 3 millones de años (*nivel de confianza media*).

Cabe mencionar que los dos escenarios más pesimistas (SSP5-8.5 y SSP3-7.0) no parecen muy probables debido a que los avances tecnológicos están reduciendo significativamente el costo de muchas fuentes de energía limpia. En efecto, en los últimos 10 años los costos de la energía solar han disminuido un 80%, los costos de la energía eólica terrestre han disminuido un 45% y los costos de almacenamiento de energía han disminuido un 88%<sup>viii</sup>.

El IPCC también ha proyectado los cambios en la temperatura media global (respecto al período preindustrial de 1850-1900) para cada uno de los cinco escenarios climáticos mencionados (Figura N° 3):

- **SSP1-1.9:** el escenario de *muy bajas emisiones* (línea celeste) resulta en un aumento proyectado en la temperatura de 1,5°C para el corto plazo (entre el año 2021 y el 2040), con un peak de 1,6°C en el mediano plazo (2041- 2060), y luego una leve disminución que lleva a alcanzar un aumento de 1,4°C (rango muy probable de 1,0°C a 1,8°C) hacia fines del siglo.
- **SSP1-2.6:** el escenario de *bajas emisiones* (línea azul) implica una ruta de aumentos en la temperatura global de 1,7°C a mediados de siglo y de 1,8°C a finales de siglo (rango muy probable de 1,3°C a 2,4°C).
- **SSP2-4.5:** en el escenario de *emisiones intermedias* (línea amarilla) se alcanzaría un aumento en la temperatura global de 1,5°C en el corto plazo (2021 - 2040), de 2°C en el mediano plazo (2041- 2060), y de 2,7°C en el largo plazo (rango muy probable de 2,1°C a 3,5°C).
- **SSP3-7.0:** en el escenario de *altas emisiones* (línea naranja), el aumento en la temperatura es sostenido y alcanza a 3,6°C en el largo plazo (rango muy probable de 2,8°C a 4,6°C).
- **SSP5-8.5:** en el escenario de *muy altas emisiones* (línea rojo oscuro), se proyecta un aumento en la temperatura de 2,4°C en el mediano plazo y de 4,4°C en el largo plazo (con un rango muy probable que indica que incluso se podría llegar a alcanzar un aumento de entre 3,3°C a 5,7°C a finales de siglo).

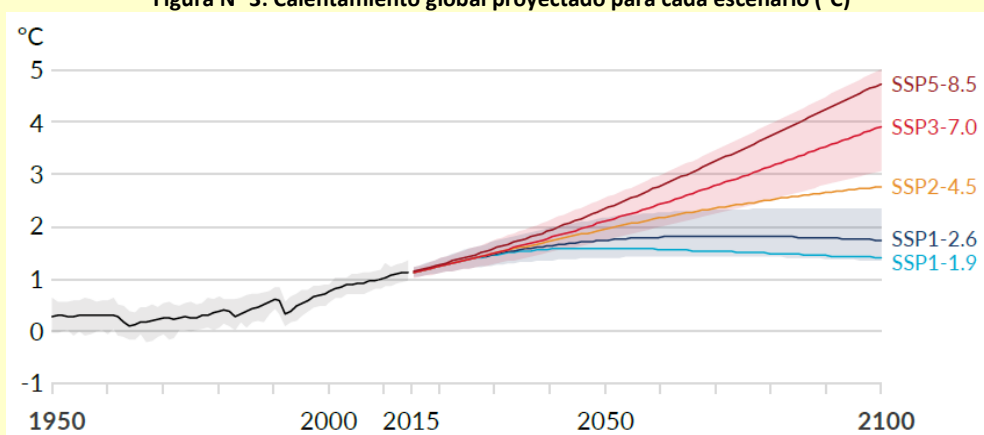
Tal como se puede apreciar en la Figura N°3, en todos los escenarios considerados por el IPCC se alcanzará un nivel de calentamiento global de 1,5°C en el corto plazo (2021-2040) y la temperatura seguirá aumentando hasta, al menos, mediados de siglo. Ello, debido a que las emisiones de CO2 pueden perdurar cientos de años en la atmósfera, y esa inercia significa que aún si hoy llegásemos a emisiones netas iguales a cero, el planeta seguiría mostrando un calentamiento durante decenios.

El IPCC concluye que, a menos que se produzcan reducciones inmediatas, rápidas y a gran escala de las emisiones en las próximas décadas, los aumentos en la temperatura global superarían los 1,5°C y 2°C durante el siglo XXI y, en ese sentido, no se cumpliría el Acuerdo de París firmado en 2015.

Sobrepasar dichos umbrales del Acuerdo de París implicaría un aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos como las sequías, lo cual es de especial relevancia para Chile, y de otros fenómenos que ya se han venido observando. El documento menciona diversos efectos del cambio climático y destaca que algunos son irreversibles a escala humana como, por ejemplo, el aumento del nivel del mar, el derretimiento del hielo ártico y el calentamiento y acidificación de los océanos.

**EN CUALQUIER ESCENARIO SE ALCANZA UN CALENTAMIENTO GLOBAL DE 1,5°C**

**Figura N° 3: Calentamiento global proyectado para cada escenario (°C)**



Nota: La línea negra corresponde a observaciones históricas y las líneas de colores a las proyecciones para los cambios en la temperatura media global bajo cada escenario. Para no recargar el gráfico, solo se refleja el rango *muy probable* (área sombreada) para los escenarios de emisiones bajas (SSP1-2.6) y de emisiones altas (SSP3-7.0).

Fuente: IPCC, 2021.

**NUEVAS METAS DE LA ESTRATEGIA DE CHILE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

En el marco de la COP26, el día 3 de noviembre de 2021, el gobierno chileno hizo entrega oficial de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP)<sup>ix</sup>. En ella se establecen 407 metas en todos los sectores clave que permitirán que, a más tardar, a 2050 Chile sea carbono neutral y más resiliente al cambio climático. De esta manera, Chile es el primer país de América del Sur en cumplir con lo establecido en el Acuerdo de París y entregar dicha hoja de ruta.

Dentro de las metas incluidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo 2050 de Chile incluyen, por ejemplo:

- Al año 2025: el retiro del 65% de la generación a carbón de la matriz nacional; sumar entre 10.000 a 15.000 hectáreas de humedales urbanos protegidos; que el 100% de las áreas marinas protegidas pre 2020 cuenten con planes de manejo.
- Al año 2030: que un 80% de la generación eléctrica provenga de fuentes renovables; aumento en el 50% de la red de estaciones de glaciares; implementar flotas cero emisiones en la gran minería; o que el 100% de la población urbana tenga acceso a servicios sanitarios.

- Al año 2040: que el hidrógeno verde sea el 20% de la matriz de combustibles del país; que el 100% de los buses, taxis y colectivos sean cero emisión; y reducir en un 40% el ingreso de residuos en mares y playas.
- Al año 2050: que la matriz energética sea en un 100% cero emisiones, reducir en 70% las emisiones de la industria y minería, que un 30% a 50% de especies amenazadas cuente con Planes de Recuperación, Conversación y Gestión.

Dichas medidas, que por limitaciones de espacio no cabe entrar a analizar en detalle, se deben complementar con la implementación de instrumentos económicos (como podrían ser los offset<sup>x</sup>), los cuales, de acuerdo a la literatura, son las medidas más costo-eficiente para mitigar emisiones de CO<sub>2</sub>.

## REFLEXIONES FINALES

El presidente de la COP26 ha manifestado que uno de los objetivos fundamentales de la Conferencia será “mantener viva la meta de los 1,5°C”. Sin embargo, muy pocos esperan que se alcancen compromisos de reducción de emisiones suficientes para lograrlo. Más bien, se aspiraría a lograr la aprobación de auditorías anuales de los compromisos de las NDC, en lugar de cada cinco años como se hace actualmente.

Los mayores emisores a nivel mundial son China (26%), seguido de Estados Unidos (13%), Unión Europea + Reino Unido (9%), India (7%), Rusia (5%) y Japón (3%)<sup>xi</sup>. Es dudoso que la COP26 logre compromisos de reducción de emisiones suficientes para mantener el aumento de temperatura bajo los umbrales del Acuerdo de París. La ausencia de los jefes de Estado de China y Rusia -dos de los mayores emisores a nivel mundial- es una señal preocupante, ya que la experiencia de COP anteriores sugiere que los acuerdos clave se dan en negociaciones a alto nivel y no entre representantes de menor rango. Asimismo, las negociaciones en Roma de los países del G20 -responsables del 80% de las emisiones globales de GEI- sólo lograron un acuerdo en torno a reafirmar los compromisos del Acuerdo de París de 2015 y a reducir las fugas de metano, reiterando un compromiso que ya se había hecho. Y si bien acordaron poner fin al financiamiento de proyectos de carbón en el extranjero, no se acordó una fecha precisa ni se lograron compromisos respecto al uso doméstico del carbón.

Las implicancias para Chile son claras. A la hora de comprometer esfuerzos de reducción de emisiones -que significarán transformaciones costosas para el país-, se debe actuar en proporción a nuestra "responsabilidad común pero diferenciada". Chile es un país pequeño y de casi nula contribución a las emisiones globales de GEI. Sin embargo, es altamente vulnerable frente al cambio climático. Por ello, los

esfuerzos deberían concentrarse más bien en medidas de adaptación al cambio climático.

---

<sup>i</sup> El IPCC tiene tres grupos de trabajo (WG, por sus siglas en inglés) que evalúan: i) los aspectos científicos del cambio climático (WG I); ii) la vulnerabilidad, impactos, y adaptación (WG II); y iii) la mitigación (WG III). Las publicaciones del segundo y del tercer volumen están previstas para febrero y marzo de 2022. En octubre de 2022 se publicaría el Informe de Síntesis que integraría las contribuciones de los tres grupos de trabajo y de otros reportes especiales elaborados durante el ciclo del Sexto Informe de Evaluación del IPCC.

<sup>ii</sup> Ello a diferencia del informe anterior que evaluaba como *sumamente probable* que la influencia humana haya sido la causa dominante del calentamiento global observado desde mediados del siglo XX (IPCC, 2018. *Global Warming of 1.5°C – Special Report*).

<sup>iii</sup> Se refiere a gases de efecto invernadero de componente antropogénicos, como las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), halocarbonos, y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

<sup>iv</sup> La variabilidad interna es el elemento de la variabilidad climática que surge espontáneamente en el sistema climático, aunque no haya forzamientos. Incluye la variabilidad interna relacionada con El Niño y otras variaciones similares.

<sup>v</sup> En 'SSPx-y' la letra 'x' se refiere a las tendencias socioeconómicas subyacentes al escenario, y la letra 'y' se refiere al nivel de forzamiento radiativo (en Wm<sup>-2</sup>) resultante del escenario en el año 2100.

<sup>vi</sup> Las emisiones netas negativas de CO<sub>2</sub> se alcanzan cuando las absorciones antropogénicas de CO<sub>2</sub> superan las emisiones antropogénicas.

<sup>vii</sup> Las NDC representan los esfuerzos de cada país para reducir las emisiones nacionales de GEI y adaptarse a los efectos del cambio climático. El Acuerdo de París (Artículo 4, párrafo 2) requiere que cada Parte prepare, comunique y mantenga las sucesivas NDC que se proponga lograr. La ambición de cada país tiene en cuenta sus circunstancias y capacidades nacionales, pero con el fin de aumentar la ambición a lo largo del tiempo, el Acuerdo de París establece que las NDC representarán una progresión en comparación con la NDC anterior.

<sup>viii</sup> JPMorgan, 29 de octubre, <https://www.jpmorgan.com/wealth-management/wealth-partners/insights/three-things-to-watch-in-the-race-to-net-zero>

<sup>ix</sup> Disponible en <https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

<sup>x</sup> Los "carbon offsets" consisten básicamente en compensar el carbono emitido con un sumidero de este, usualmente encontrado en el mundo vegetal por su propiedad de fotosíntesis en donde el CO<sub>2</sub> es usado como insumo para luego liberar oxígeno. Esto ha derivado a que agentes a los que les sería caro hacer su propia compensación, le pagan a un tercero para que haga la compensación por ellos.

<sup>xi</sup> UNEP, 2020. *Emissions Gap Report 2020*.