



Cambio climático

El desierto florido del norte de Chile es un fenómeno único en el mundo, cuya preservación podría estar amenazada por el Cambio Climático y la escases de precipitaciones.

Foto: Amelia Ortuzar, Fundación Imagen País.



Cambio climático

Combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos es el mayor desafío de la humanidad. Nuestro país es altamente vulnerable a este fenómeno. En Chile se han incrementado las temperaturas y la frecuencia e intensidad de olas de calor, temporales, inundaciones, sequías, incendios forestales, marejadas; así como se observa la disminución de caudales y glaciares, pérdida de biodiversidad, entre otros fenómenos, todo lo cual genera impactos en la población nacional y el medio ambiente.

El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de las actividades humanas a nivel global es la causa de este cambio climático. Las emisiones de GEI de Chile tienen una baja participación a nivel mundial, sin embargo, han registrado un aumento desde 1990, principalmente debido al consumo de combustibles fósiles. Esta tendencia de crecimiento se ha ido desacelerando los últimos años gracias al reemplazo de éstos por energías renovables.

Chile ha realizado importantes avances y acciones en la lucha contra el cambio climático, entre los cuales se encuentran: la presentación de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), ser el primer país en vías de desarrollo en proponer por ley la meta de ser carbono neutral 2050; asumir la presidencia de la COP25; realizar avances en la implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y sus ocho planes sectoriales; implementación de la Política Forestal 2015-2035 y Política Energética (Energía 2050); implementación del segundo Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022); aplicar el impuesto verde a la emisión de dióxido de carbono de fuentes fijas, aprobar las compensaciones al impuesto verde y crear el primer mercado nacional de carbono; desarrollo de diversas iniciativas financieras, tales como la emisión de Bonos Verdes Soberanos, aprobación de proyectos del Fondo Verde del Clima, Declaración de la Autoridad Financiera sobre los riesgos climáticos, firma del Acuerdo Verde del sector financiero, conformación de la Mesa Público Privada de Finanzas Verdes, presentación de la Estrategia Financiera frente al Cambio Climático, lanzamiento de la Coalición de Ministros de Finanzas por la Acción Climática copresidida por Chile y la Estrategia para Enfrentar el Cambio Climático en los Mercados Financieros (CMF); presentación de la 4ª Comunicación Nacional y del 4º Informe Bienal de Actualización ante la CMNUCC.

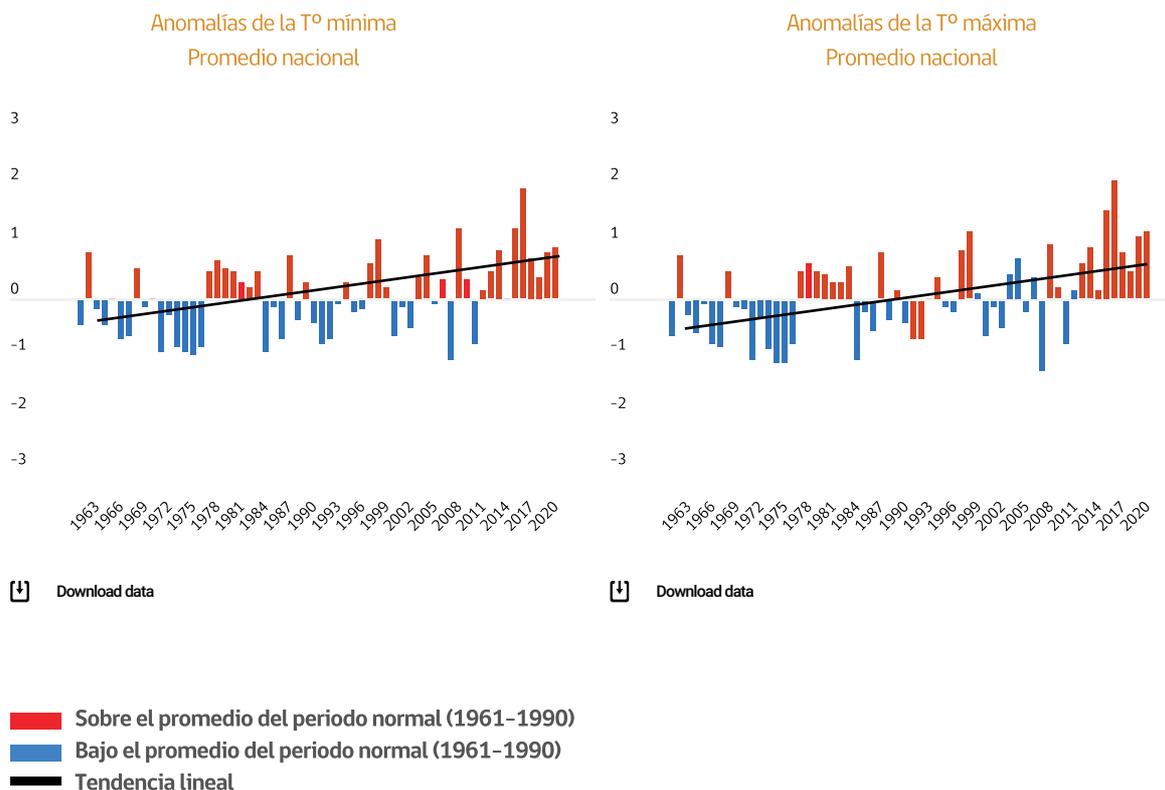
A lo anterior se debe agregar el inicio en 2018 del proceso de elaboración de la Ley Marco de Cambio Climático, que incluyó la participación ciudadana a nivel nacional y regional a través de una consulta pública, ingresando en enero del 2020 a tramitación legislativa en el Congreso Nacional, siendo aprobado por el Senado y actualmente se encuentra en segundo trámite legislativo en la Cámara de Diputadas y Diputados. También es un avance importante la elaboración de la plataforma del Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM), que pone a disposición pública información del clima actual y proyectado y de los riesgos para distintos sectores que se están viendo afectados por los cambios en



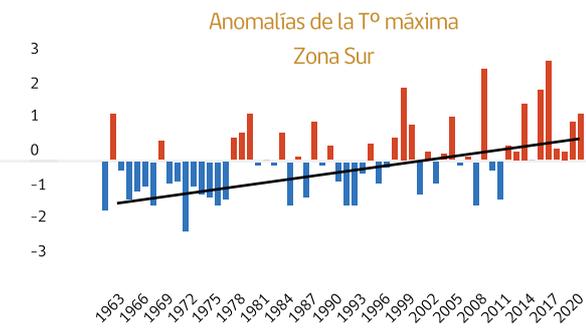
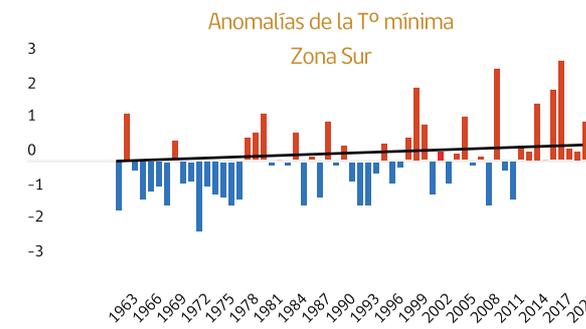
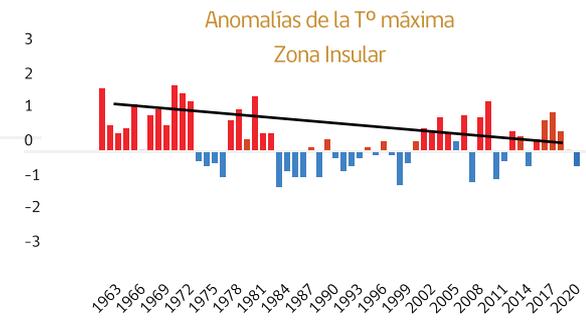
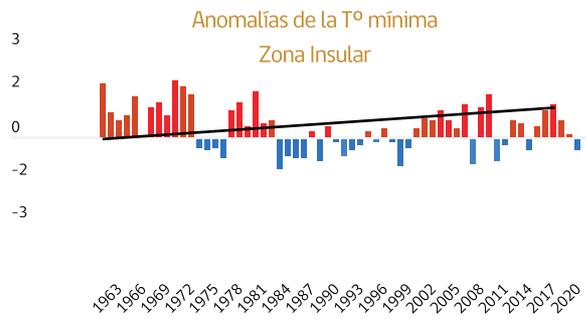
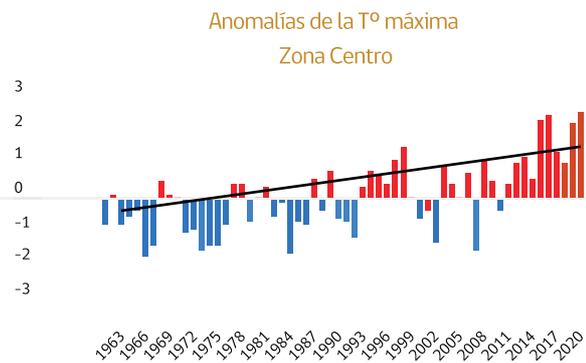
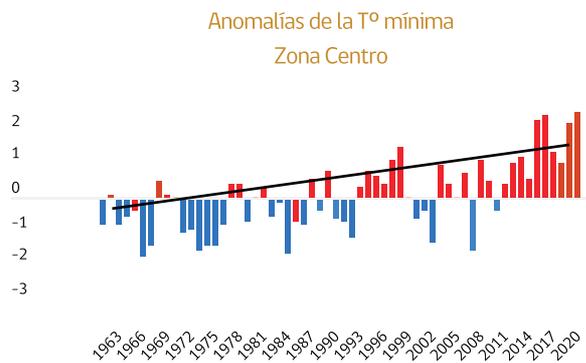
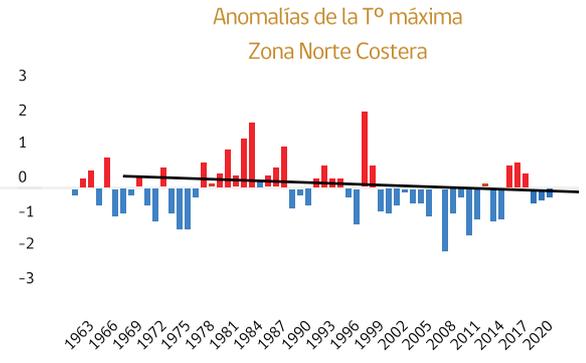
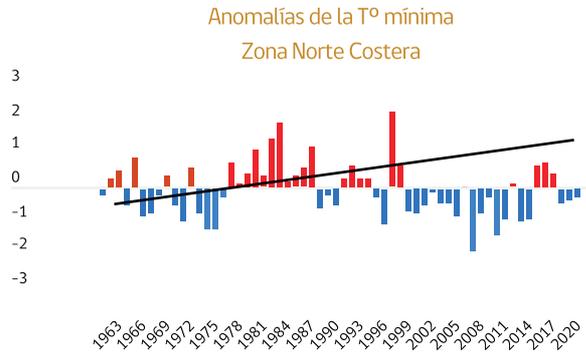
I-CC1. ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE TEMPERATURAS EXTREMAS (MÍNIMAS Y MÁXIMAS) SUPERFICIALES DEL AIRE, SEGÚN ZONA DEL PAÍS

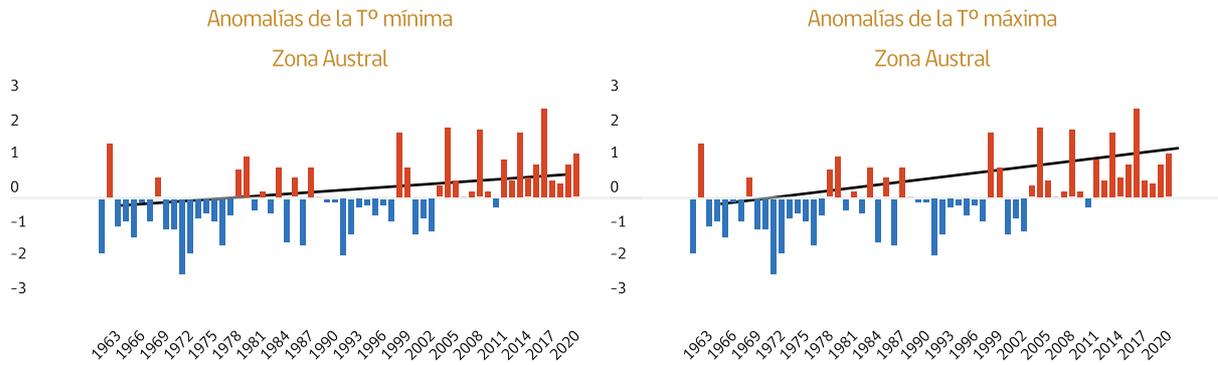
En el periodo 1961-2020, el calentamiento o enfriamiento de un año respecto a lo normal (promedio 1961-1990) difiere según las zonas del país. En el promedio nacional se observa una tendencia de calentamiento, tanto de las temperaturas mínimas como en las máximas, con 10 años ininterrumpidos por sobre lo normal.

En la zona norte costera se presentan comportamientos opuestos en las temperaturas mínimas y máximas, una clara tendencia de calentamiento en las primeras y una no tan clara tendencia de enfriamiento de las máximas, con un enfriamiento el último año. La zona central muestra tendencias más definidas de calentamiento en ambas temperaturas extremas. La zona insular no presenta patrones muy claros, su temperatura mínima muestra una tendencia general al calentamiento y la máxima un comportamiento inverso, sin embargo, en ambos casos se observa un calentamiento en los últimos años. La zona sur muestra tendencias al calentamiento en ambas temperaturas extremas, siendo leve en la mínima y más marcada en la máxima. En la zona austral se observa una situación similar a la zona sur, pero con un más nítido e ininterrumpido calentamiento de las máximas en los últimos quince años.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Meteorológica de Chile, 2021.





- Sobre el promedio del periodo normal (1961-1990)
- Bajo el promedio del periodo normal (1961-1990)
- Tendencia lineal

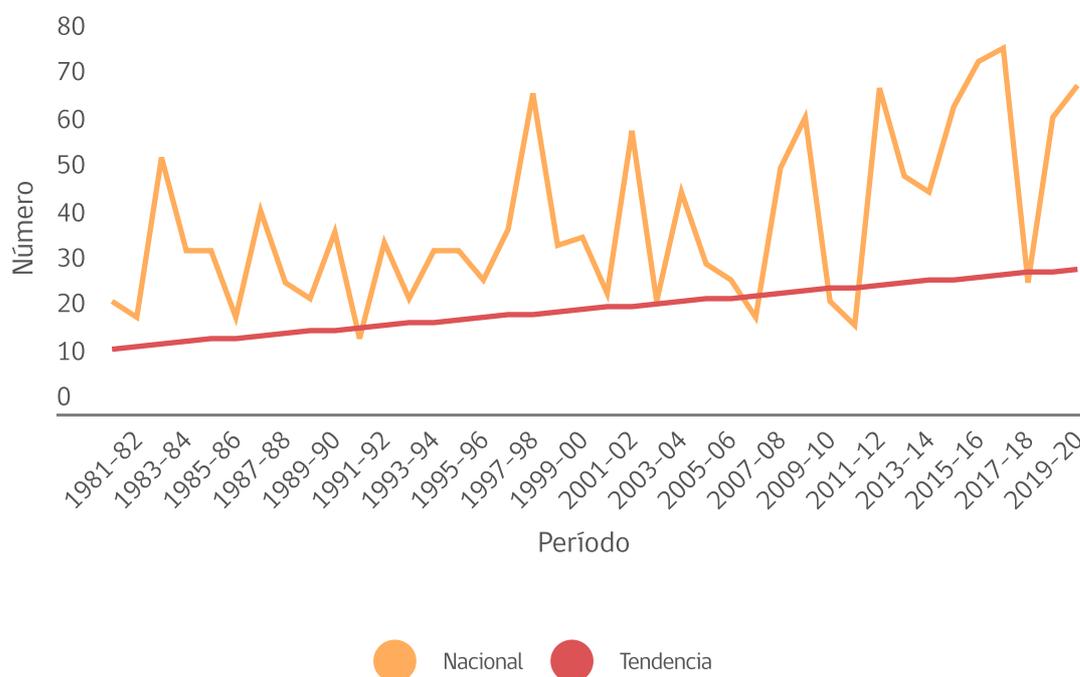
Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2021.

Descripción	Muestra cuánto más caluroso o frío es un año respecto de lo normal, medido como las desviaciones (anomalías) estandarizadas anuales de las temperaturas superficiales del aire extremas (mínima y máxima) respecto a sus promedios del período considerado normal (1961-1990), expresadas en unidades estandarizadas (unidad adimensional) para hacer comparables las distintas zonas geográficas del país.
Metodología	<p>Las desviaciones o anomalías estandarizadas de la temperatura mínima y máxima corresponden a la diferencia de estos valores respecto al promedio anual de temperaturas del período considerado normal (1961-1990), de acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), dividida por la desviación estándar del mismo. Se presenta el promedio de anomalías de registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile de ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son:</p> <p>Zona Norte: Arica, Iquique, Antofagasta y La Serena; Zona Centro: Valparaíso, Santiago, Curicó, Chillán y Concepción; Zona Insular: Archipiélago Juan Fernández y Rapa Nui; Zona Sur: Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt; Zona Austral: Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas.</p> <p>En los gráficos, los valores positivos (barras rojas) representan temperaturas mayores (calentamiento) a las del periodo normal, y los valores negativos (barras azules) temperaturas inferiores (enfriamiento) a las normales. La línea continua corresponde a la tendencia lineal del periodo total.</p>
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2021

I-CC2. OLAS DE CALOR A NIVEL NACIONAL POR TEMPORADA

Aunque existen diferencias según zonas del país, a nivel agregado nacional se observa una tendencia al alza en el número de olas de calor en el periodo 1981-2020, siendo 2016-2017 la temporada de mayor número de eventos (79). En la temporada 2019-2020 se registraron 71 eventos de olas de calor.

Olas de calor a nivel nacional por temporada, 1981 - 2020



 [Download data](#)

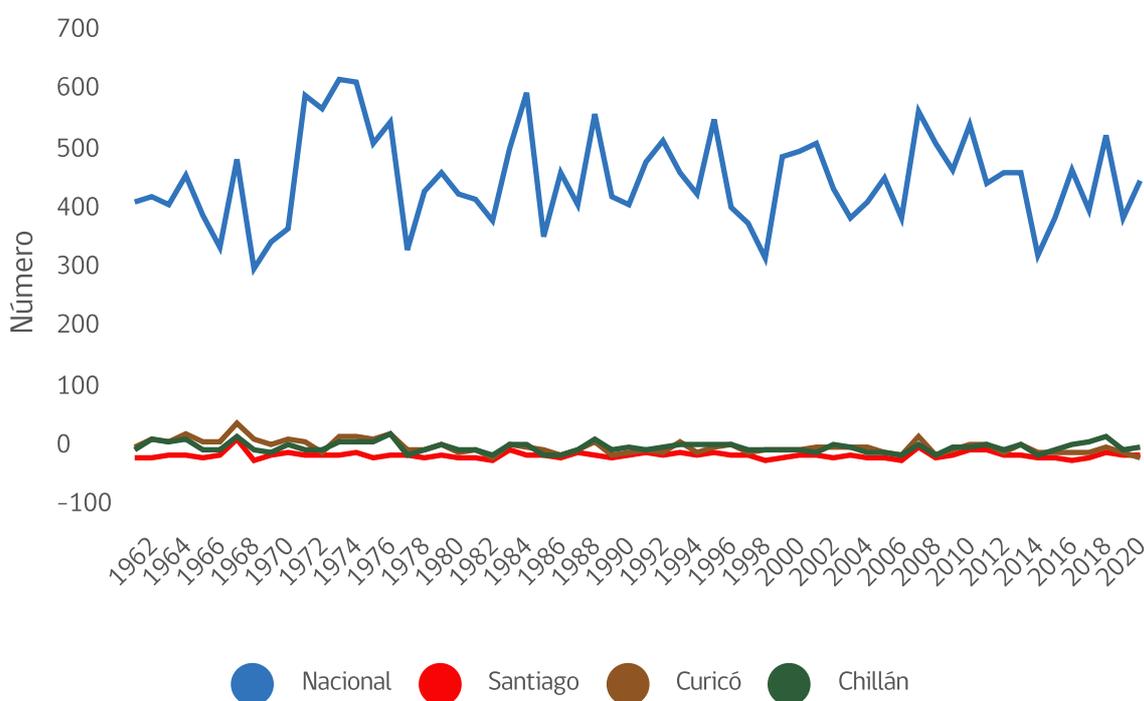
Fuente: Elaboración propia con datos de la DMC, 2021.

Descripción	Número de eventos de olas de calor a nivel nacional por temporada (entre noviembre de un año y marzo del año siguiente).
Metodología	La metodología para definir una ola de calor utiliza los criterios propuestos por la Organización Meteorológica Mundial. La Dirección Meteorológica de Chile considera como evento de ola de calor cuando la temperatura máxima es igual o mayor al percentil 90 por tres días consecutivos o más, en el periodo comprendido entre noviembre y marzo del año siguiente. El cálculo del percentil 90 se obtiene de la serie de temperatura máxima diarias en el período climatológico 1981-2010, estableciéndose un umbral crítico de temperatura mensual, obtenido del valor de la media móvil de 15 días (Vilches, 2016). Esto se realiza para 20 estaciones de monitoreo de lugares de Chile, las cuales finalmente se suman para obtener el total nacional de olas de calor.
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2021.

I-CC3. HELADAS A NIVEL NACIONAL Y EN ESTACIONES SELECCIONADAS DE LA ZONA CENTRAL

El número total de heladas a nivel nacional presenta bastante variación en el periodo 1961-2020, siendo el año 1973 el de mayor número (640). El 2020 se registraron 470 eventos a nivel nacional. El comportamiento de las heladas y su impacto difiere según zona del país. En la zona central, donde existen cultivos agrícolas que pueden resultar dañados por las heladas, se observan aumentos en las heladas en los últimos años.

Heladas a nivel nacional y en estaciones seleccionadas de la zona central, 1963-2020



[Download data](#)

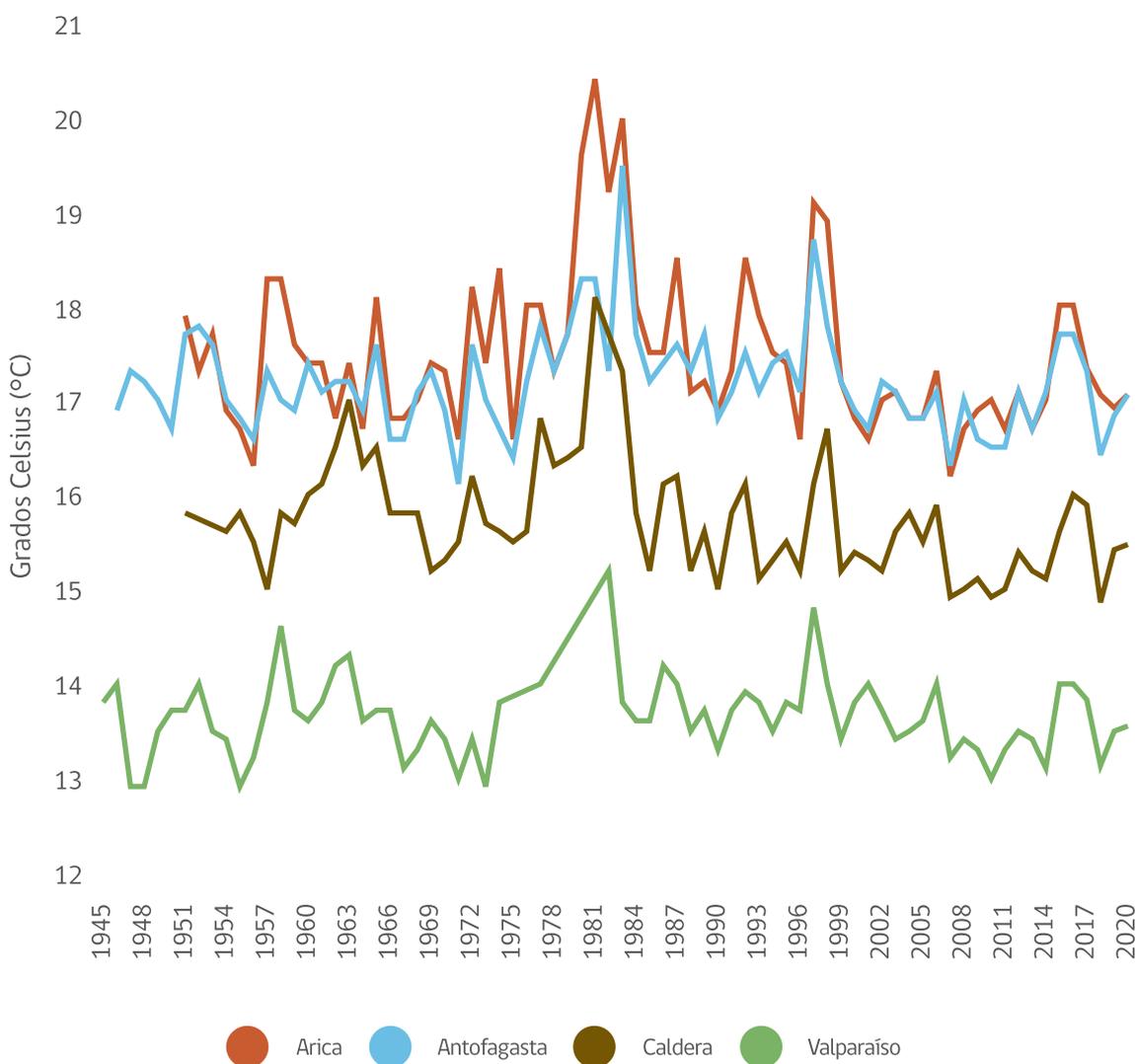
Fuente: Elaboración propia con datos de la DMC, 2021.

Descripción	Muestra el número de heladas a nivel nacional anual. Este indicador tiene especial interés en el sector Silvoagropecuario, ya que las heladas pueden dañar la producción agrícola.
Metodología	Las heladas corresponden a una temperatura estándar menor a 0°C cubriendo extensas áreas del territorio. Desde el punto de vista meteorológico se considera helada a todo descenso térmico igual o inferior a 0°C medido en una estación meteorológica, luego, el número de días con heladas corresponde a la suma total al año de los días donde se registra temperatura igual o inferior a 0°C. El total de heladas corresponde a la suma de los registros de trece estaciones meteorológicas del país, realizando además énfasis en tres estaciones seleccionadas de la zona centro (Santiago, Curicó y Chillán).
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2021

I-CC4. TEMPERATURA SUPERFICIAL PROMEDIO DEL MAR EN ESTACIONES DE MONITOREO SELECCIONADAS

La temperatura superficial del mar (TSM) promedio muestra comportamientos variables en el período 1945–2020. Se observa primero una tendencia de calentamiento hasta inicios de los 80, luego a partir de ahí una tendencia a la baja del orden de 0,1 a 0,2 °C por década. Entre 2017 y 2018 se registró una disminución de la TSM en las cuatro estaciones de monitoreo seleccionadas, no obstante, desde 2018 a 2020 se observa un aumento en ellas.

Temperatura superficial promedio del mar en estaciones de monitoreo seleccionadas, 1945–2020



 [Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos del SHOA, 2021.

Descripción	Indicador que busca proporcionar información sobre el estado energético del mar a través de la temperatura superficial del mar (TSM), promedio anual, en estaciones de monitoreo seleccionadas del país. Cambios en la TSM afectan directamente las características físicas, biológicas y químicas del mar.
Metodología	Los datos de TSM son registrados por una red de estaciones de nivel del mar que mantiene el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) a lo largo de la costa. El SHOA publica en su sitio web las temperaturas máximas, mínimas y promedio mensuales, solo de cuatro estaciones en la zona norte y centro de Chile (Arica, Antofagasta, Caldera y Valparaíso). El promedio anual se obtiene del promedio mensual de temperaturas registradas a las 10 de la mañana (metodología acordada entre los países de la Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS).
Fuente de los datos	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2021.

I-CC5. MAREJADAS A NIVEL NACIONAL

El número de marejadas a nivel nacional se ha incrementado en 3 veces en el periodo 2011-2020, alcanzando un máximo de 59 alertas el 2018 y 42 el último año. Estos eventos afectan especialmente a los asentamientos costeros, la pesca y acuicultura, y la infraestructura crítica como puertos o centrales de generación energética.



 [Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos del SHOA, 2021.

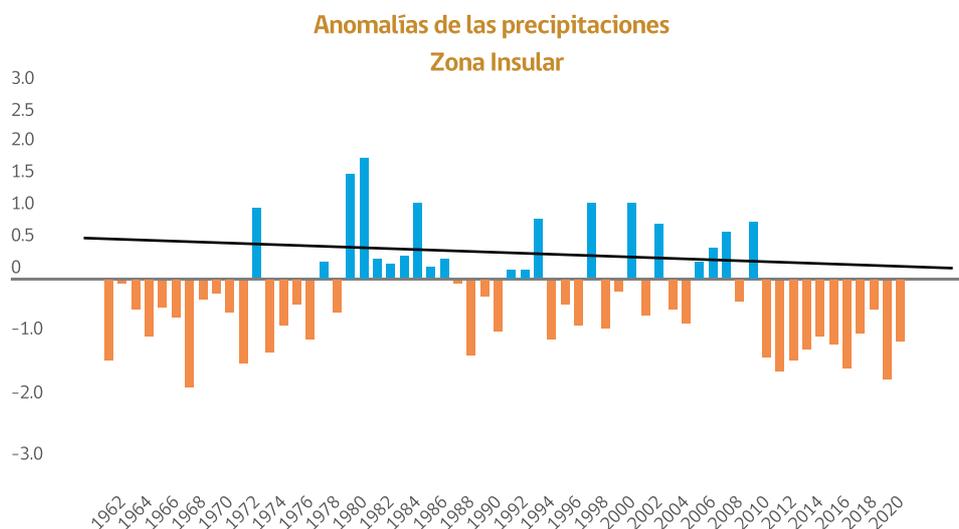
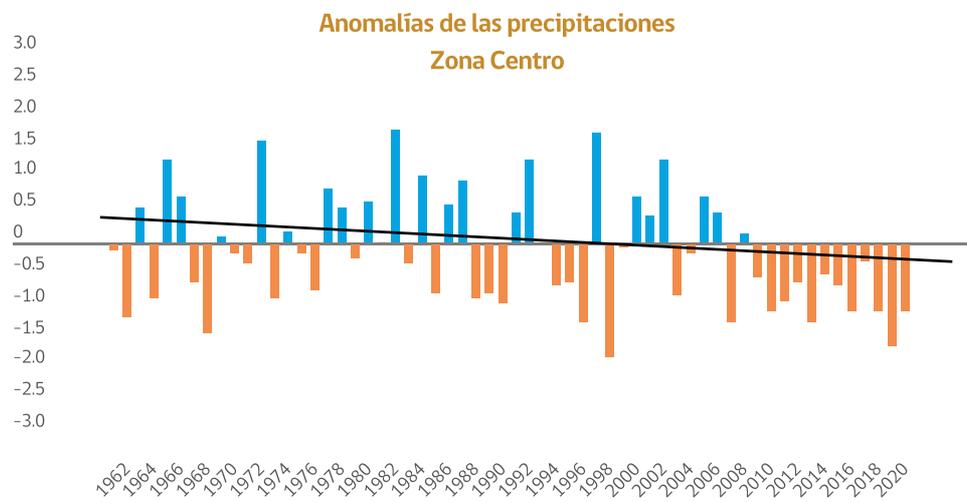
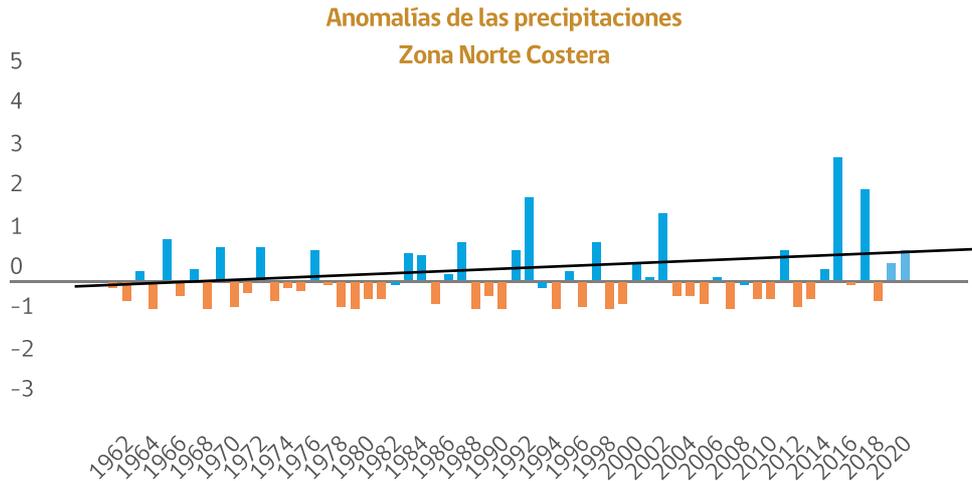
Descripción	Muestra el número de alertas por marejadas a nivel nacional anual.
Metodología	Marejada se define como la alerta por olas largas ocasionadas generalmente por una tormenta lejana. Tienen por lo común varios centenares de metros de longitud (SHOA, 2002). Los avisos de marejadas comenzaron a emitirse desde el año 2011.
Fuente de los datos	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), 2021.

I-CC6. ANOMALÍAS ESTANDARIZADAS DE PRECIPITACIONES, SEGÚN ZONA DEL PAÍS

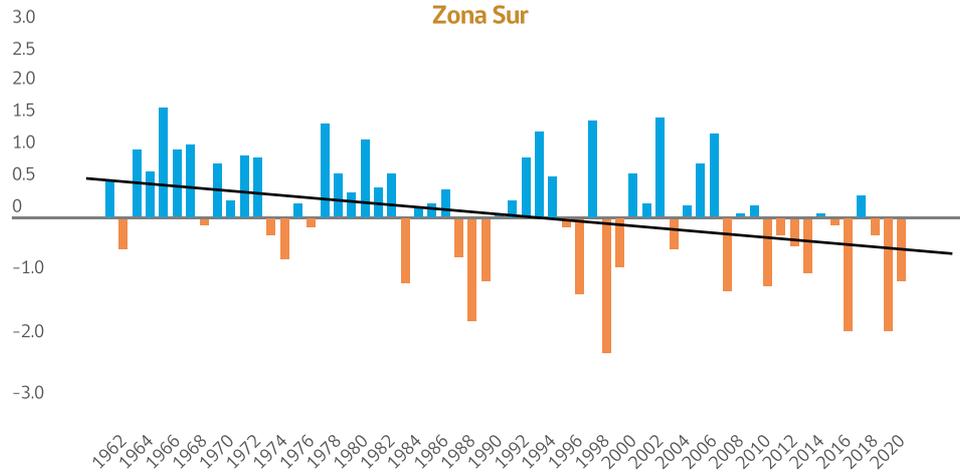
El comportamiento de las precipitaciones en el período 1961–2020 respecto al promedio del periodo normal (1961–1990), difiere entre zonas del país. La zona norte es la única que presenta una leve tendencia lluviosa, pero con alta variabilidad interanual que, por ejemplo, muestra un récord histórico de altas precipitaciones en 2015, mientras que el 2018 se encuentra bajo lo normal. La zona centro muestra una tendencia de disminución de precipitaciones, observándose en los últimos doce años (2009–2020) consecutivamente bajo lo normal. Algo similar ocurre en los últimos once años (2010–2020) en la zona insular. La zona sur presenta una tendencia significativa a la baja. La zona austral presenta una tendencia a la baja no muy bien definida.

Descripción	Muestra cuan diferente respecto a precipitaciones (lluvioso o seco) es un año respecto de lo normal, medido como las desviaciones (anomalías) anuales de las precipitaciones respecto a sus promedios del período considerado normal (1961–1990), expresadas en unidades estandarizadas (unidad adimensional) para hacer comparables las distintas zonas geográficas del país.
Metodología	Las desviaciones o anomalías estandarizadas de la precipitación corresponden a la diferencia de estos valores respecto al promedio anual del período considerado normal (1961–1990), de acuerdo con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), dividida por la desviación estándar del mismo. Se presenta el promedio de anomalías de registros medidos en estaciones de monitoreo de la Dirección Meteorológica de Chile, en ciudades agrupadas por zonas del país. Las zonas y ciudades /localidades incluidas son: Zona Norte: Arica, Iquique, Antofagasta y La Serena; Zona Centro: Valparaíso, Santiago, Curicó, Chillán y Concepción; Zona Insular: Archipiélago Juan Fernández y Rapa Nui; Zona Sur: Temuco, Osorno, Valdivia y Puerto Montt; Zona Austral: Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas. En los gráficos, los valores positivos (barras celestes) representan años más lluviosos de lo normal, y los valores negativos (barras naranjas) años más secos de lo normal. La línea continua corresponde a la tendencia lineal del periodo total.
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2021.

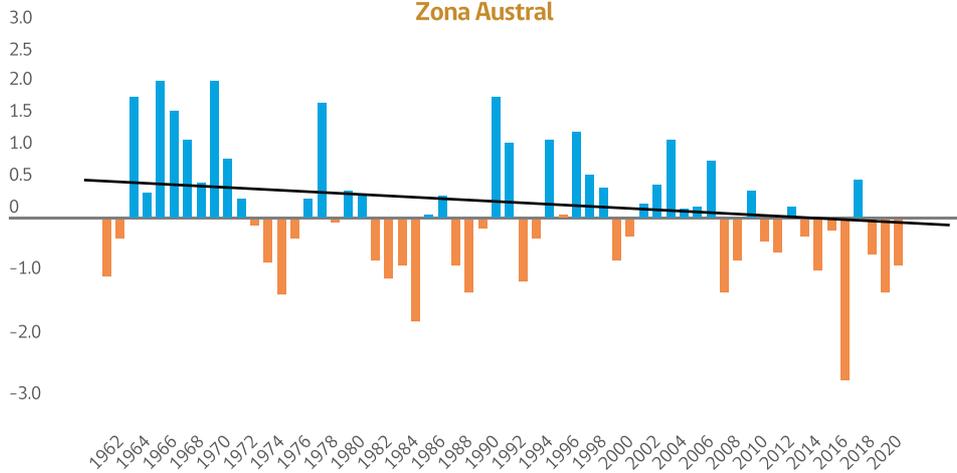
Anomalías estandarizadas de precipitaciones, según zona del país, 1961-2020



Anomalías de las precipitaciones Zona Sur



Anomalías de las precipitaciones Zona Austral



■ Sobre el promedio del periodo normal (1961-1990)

■ Bajo el promedio del periodo normal (1961-1990)

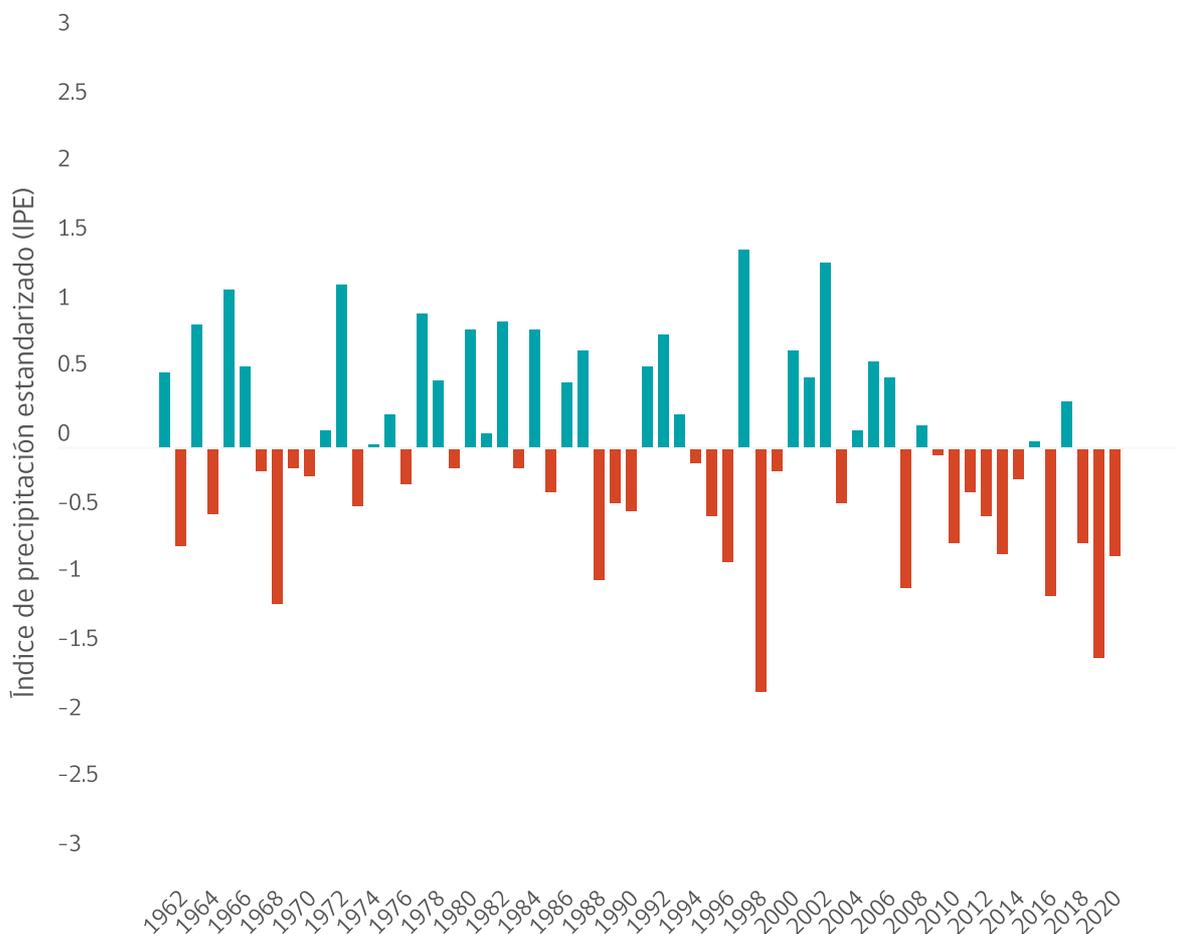
— Tendencia lineal

Fuente: Elaboración propia con datos de la DMC, 2021.

I-CC7. ÍNDICE DE SEQUÍA (ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO DE 12 MESES)

Las sequías en Chile son un fenómeno recurrente y se han intensificado. El índice de sequía (índice de precipitación estandarizado de 12 meses) en el periodo 1972-2020 muestra claros eventos multianuales, como el de 1988-1990 y sobre todo el periodo 2006-2020 conocido como megasequía, por ser el período de mayor duración y extensión territorial.

Índice de sequía (índice de precipitación estandarizado de 12 meses), 1961-2020



 [Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos de la DMC, 2021.

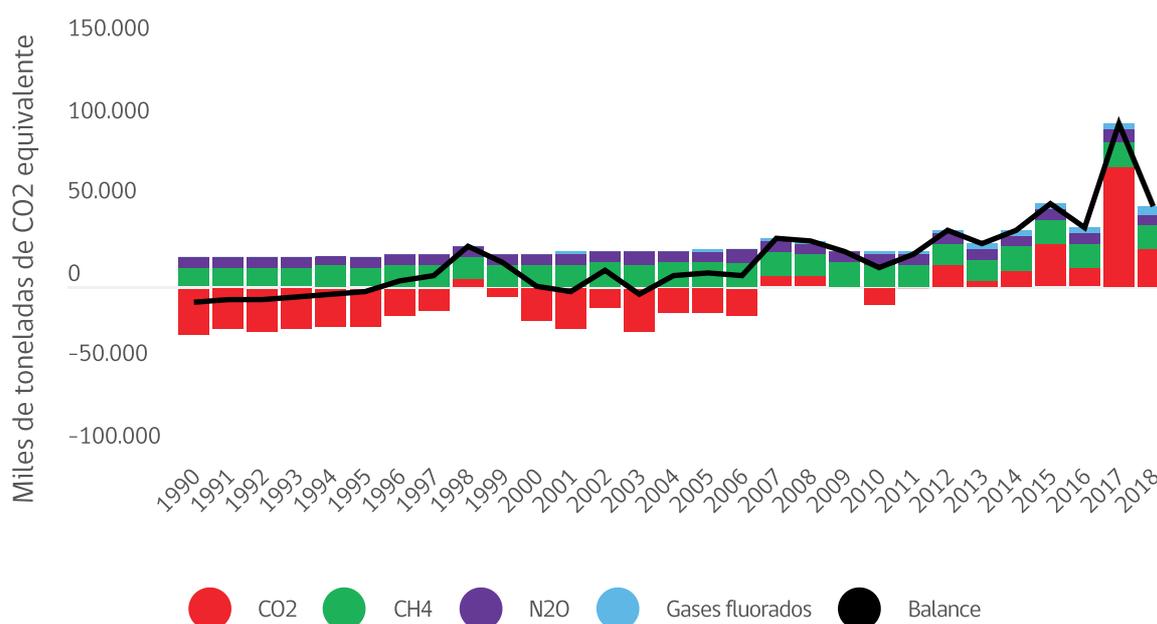
Descripción	El Índice de sequía (índice de precipitación estandarizado, IPE, de 12 meses) monitorea la sequía meteorológica, describiendo condiciones climáticas en rangos de valores que definen categorías que van desde extremadamente secas a extremadamente lluviosas.
Metodología	El Índice de Precipitación Estandarizado (IPE) es el número de desviaciones estándar que la precipitación acumulada se desvía respecto al promedio climatológico, después de haber ajustado los datos a una curva de distribución de probabilidad que luego se transforma en una distribución normal para que la media sea cero. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) recomienda el uso de este indicador en todos los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos para monitorear períodos secos. El índice está compuesto sólo por la precipitación y la ventaja principal es que se puede medir en diferentes regiones y para diferentes períodos de tiempo. El IPE es calculado para las estaciones de la Dirección Meteorológica de Chile ubicadas en zona norte (Visviri, Putre, Copiapó, La Serena, Ovalle, Combarbalá, San Felipe, Rodelillo), zona centro (Valparaíso, Santiago, Embalse El Yeso, Rancagua, San Fernando, Curicó, Chillán, Concepción), zona sur (Temuco, Valdivia, Osorno, Puerto Montt), y zona austral (Coyhaique, Balmaceda y Punta Arenas). El índice se divide en 9 categorías: Extremadamente Seco (< -2), Seco (-2 a -1,5), Moderadamente Seco (-1,5 a -1), Ligeramente Seco (-1 a -0,5), Normal (-0,5 a 0,5), Ligeramente lluvioso (0,5 a 1), Moderadamente Lluvioso (1 a 1,5), Lluvioso (1,5 a 2), Extremadamente Lluvioso (> 2).
Fuente de los datos	Dirección Meteorológica de Chile (DMC), 2021.

I-CC8. EMISIONES NETAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) POR TIPO DE GAS Y SECTOR IPCC

En 2018, las emisiones de GEI totales de Chile contabilizaron 112.313 miles de toneladas de CO₂ equivalente (ktCO₂eq), incrementándose en un 128% desde 1990 y un 2% desde 2016. Los principales causantes de esta tendencia son las emisiones de CO₂ generadas por la quema de combustibles fósiles (incluidas en el sector Energía), de CH₄ del ganado y las de N₂O por la aplicación de fertilizantes en los suelos agrícolas (ambas registradas en el sector Agricultura). Las emisiones de GEI totales estuvieron dominadas por el CO₂, representando un 78 %, seguido del CH₄ (13%), N₂O (6%) y de los gases fluorados (3%).

En cuanto al balance de GEI (sumatoria de emisiones y absorciones), en 2018 Chile contabilizó 48.321 ktCO₂eq, incrementándose un 542% desde 1990 y un 36% desde 2016. Las principales causantes de este balance son además de las emisiones de CO₂ generadas por la quema de combustibles fósiles, las absorciones de CO₂ de nuestros bosques bajo manejo antropogénico (contabilizadas en el sector UTCUTS).

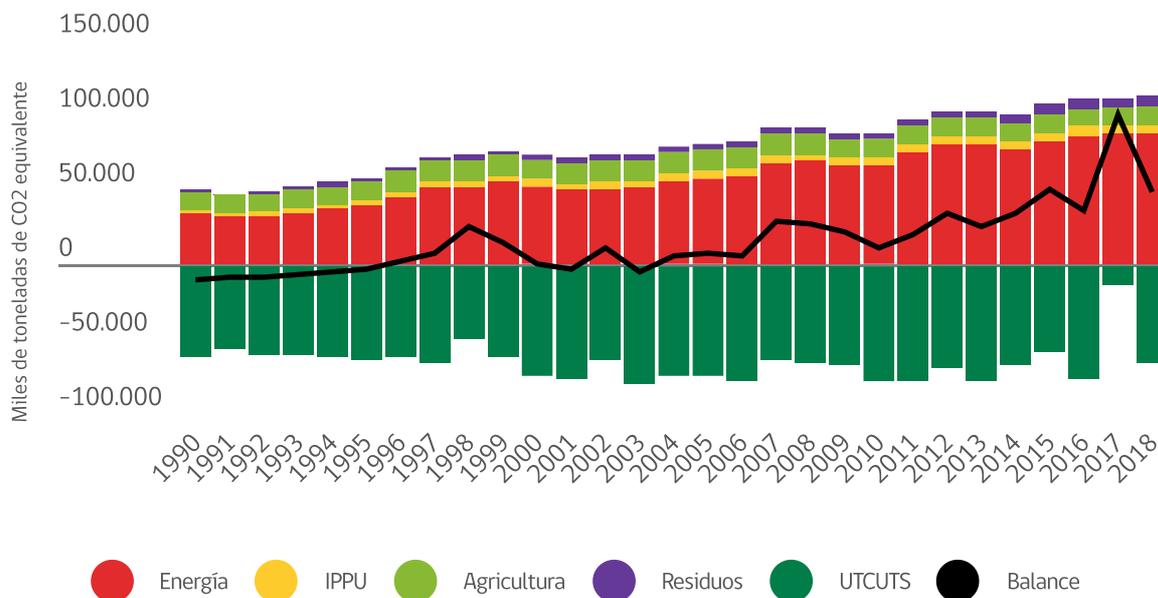
Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de gas, 1990-2018



 [Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos del MMA, 2020.

Emisiones netas de gases de efecto invernadero (GEI) por sector IPCC, 1990-2018



[Download data](#)

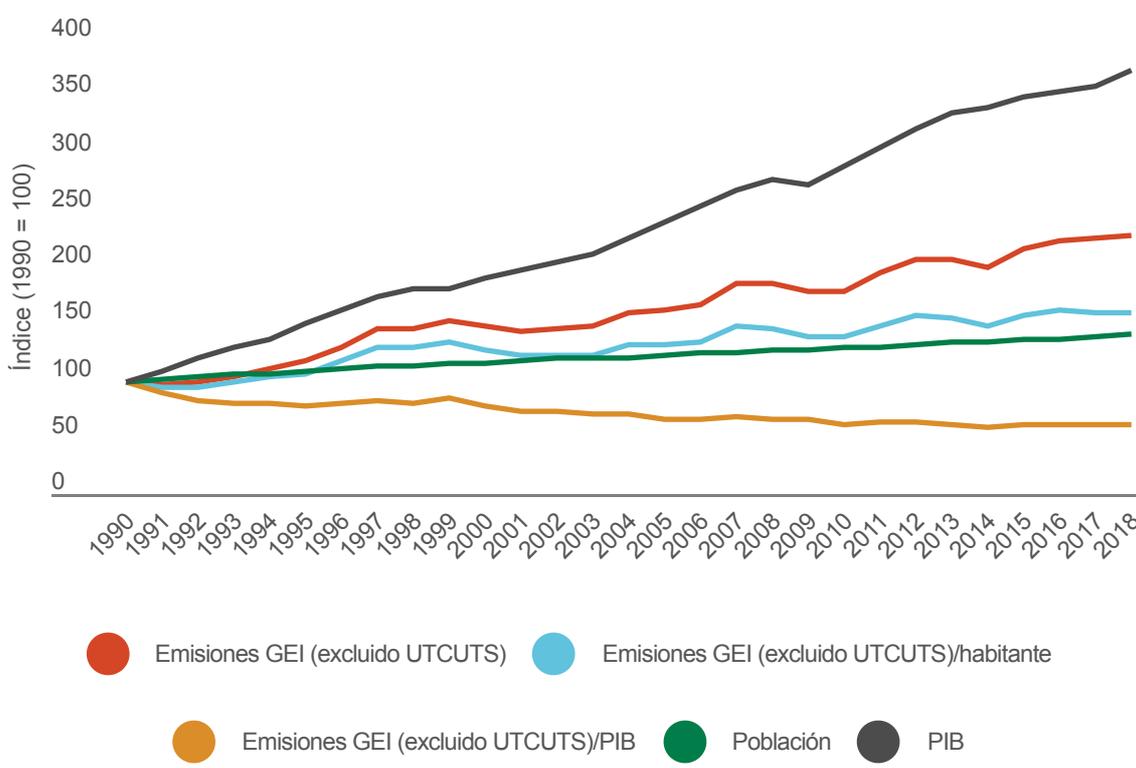
Fuente: Elaboración propia con datos del MMA, 2020.

Descripción	Evolución anual de las emisiones netas (emisiones-captura) de gases de efecto invernadero (GEI) por tipo de gas, por Sector IPCC y Balance (suma de sectores), expresadas en kilotoneladas de CO2 equivalente (ktCO2eq).
Metodología	<p>El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, INGEI, de Chile fue elaborado siguiendo las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Considera todo el territorio nacional (continental, insular y antártico) e incluye las emisiones y absorciones de dióxido de carbono (CO2), metano (CH4), óxido nítrico (N2O) y gases fluorados (hidrofluorocarbonos o HFC, perfluorocarbonos o PFC y hexafluoruro de azufre o SF6). Las emisiones de CO2 se asocian, principalmente, a la quema de combustibles fósiles (en generación de electricidad, transporte, industria y residencial), la producción de cemento y extracción de minerales, cosecha e incendios forestales y a la absorción debido al incremento de la biomasa de bosques y plantaciones forestales. El CH4 se vincula, principalmente, a la fermentación entérica y manejo del estiércol del ganado y la descomposición de la materia orgánica de los residuos dispuestos en rellenos sanitarios y vertederos; el N2O, en mayor medida, al uso de fertilizantes nitrogenados. Los gases fluorados (HFCs, PFCs y SF6), en tanto, están asociados a al uso de estos gases como refrigerantes, propelentes y aislantes eléctricos. Los sectores económicos de los países se agrupan en sectores que comparten características relativas a los procesos que generan emisiones o absorciones de GEI. Estos sectores son Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU); Agricultura; Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) y Residuos. Todos los sectores generan emisiones, pero el único que realiza capturas de CO2 es el UTCUTS, debido al proceso de fotosíntesis realizado principalmente por los bosques.</p> <p>El sexto INGEI de Chile es el más reciente que se ha elaborado y contempla una serie de tiempo para el período 1990-2018, que actualiza y recalcula los inventarios previos.</p>
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente, 2020.

I-CC9. ÍNDICE DE INTENSIDAD DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI), PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) Y POBLACIÓN

En general, en el período 1990-2018, la economía ha crecido más rápido que las emisiones (desacople relativo) de gases de efecto invernadero (GEI). Solo se aprecia un desacople absoluto de las emisiones de GEI y el PIB entre 1999 y 2002, breve período en el cual las emisiones disminuyeron debido a la mayor disponibilidad de gas natural proveniente desde Argentina. Por ello, se observa una tendencia a la baja en la intensidad de emisiones de GEI (excluido UTCUTS) por unidad de PIB, disminuyendo aproximadamente un 39% en el periodo 1990-2018. En cambio, las emisiones de GEI han crecido más rápido que la población, por lo que la intensidad de emisiones por habitante ha aumentado un 60% entre 1990 y 2018.

Índices de intensidad de emisiones GEI, Producto Interno Bruto (PIB) y población, 1990-2018



 [Download data](#)

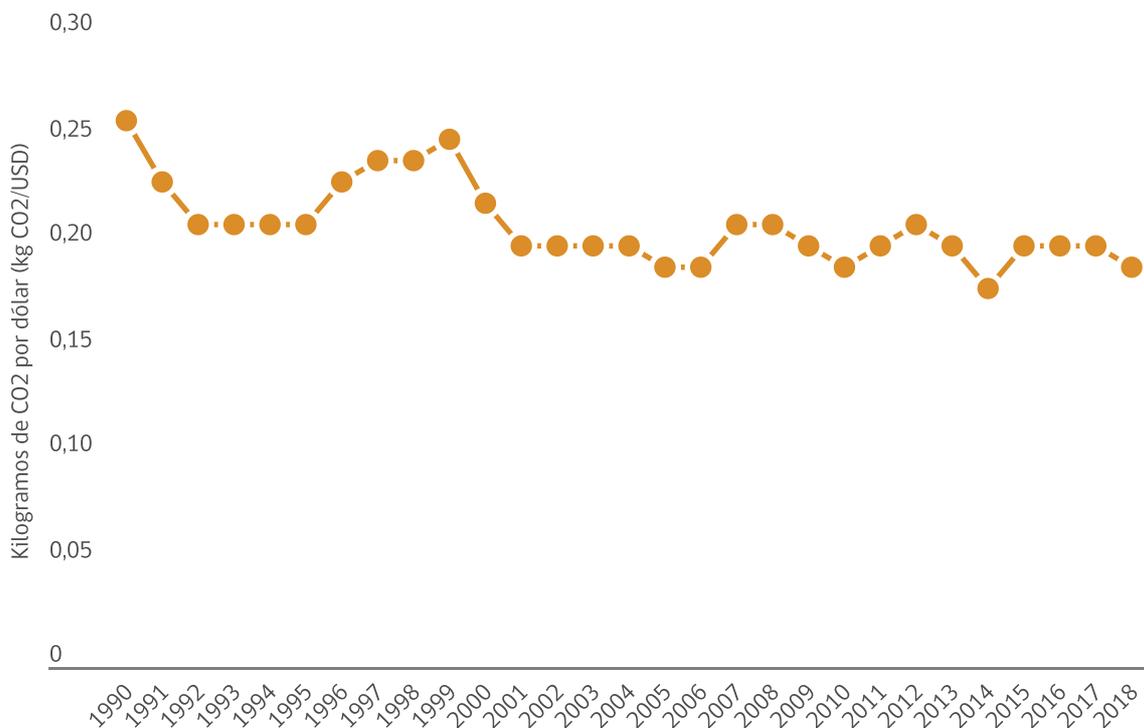
Fuente: Elaboración propia con datos del INGEI - MMA (2020); OCDE (2020) e INE (2018).

Descripción	Evolución de índices (año 1990 =100) de intensidades de emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI), excluido el Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) por habitante y por unidad de PIB.
Metodología	<p>Las emisiones totales de GEI corresponden a la sumatoria de las emisiones de GEI nacionales expresadas en toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO2 eq) de los sectores de emisión del IPCC, excluido las fuentes de emisiones y sumideros de absorción del sector UTCUTS.</p> <p>Las emisiones se expresan como intensidades de emisiones por Producto Interno Bruto (PIB), a precios constantes base 2015 ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP) de acuerdo a la metodología de indicadores OCDE, e intensidad de emisión por habitante (población nacional).</p>
Fuente de los datos	<p>Emisiones de GEI - Ministerio del Medio Ambiente, 2020</p> <p>PIB PPP - OCDE, 2020</p> <p>Población - INE, 2018</p>

ODS 9.4.1. EMISIÓN DE CO₂ DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR UNIDAD DE VALOR AGREGADO

La intensidad de emisiones de CO₂, debido al consumo de combustibles de la economía total respecto al valor agregado total de esta (PIB), en general ha mejorado en el periodo 1990-2016 aunque con fluctuaciones, disminuyendo desde 0,26 a 0,19 kg de CO₂ por dólar. Esto refleja una mejora en la eficiencia del desempeño ambiental de la economía.

Emisión de CO₂ (del consumo de combustible) por unidad de valor agregado, de la economía total, 1990-2018



 [Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos del INGEI - MMA (2020); OCDE (2020) e INE (2018).



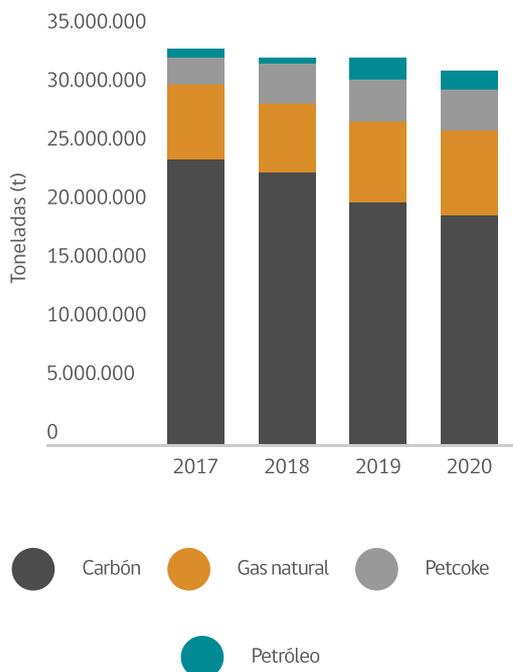
Descripción	El indicador representa la intensidad de emisiones de dióxido de carbono (CO ₂), debido al uso de energía (consumo de combustibles) de las actividades económicas, respecto al valor agregado de estas (producción económica).
Metodología	Las emisiones de CO ₂ se refieren a las emisiones realizadas por el Sector Energía reportado en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), el cual considera la combustión de combustibles por parte de las actividades económicas. El valor agregado proporciona un valor en dólares para la cantidad de bienes y servicios que se han producido, menos el costo de todos los insumos y materias primas que son directamente atribuibles a esa producción. El valor agregado de toda la economía corresponde al PIB. El indicador utiliza el PIB medido a precios constantes con año base OCDE 2015 ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPA).
Fuente de los datos	Inventario Nacional de gases de Efecto Invernadero - Ministerio del Medio Ambiente, MMA 2020. Producto Interno Bruto y valor agregado- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2021.



I-CC10. EMISIONES DE CO2 ESTIMADAS Y GRAVADAS POR IMPUESTOS VERDES A FUENTES FIJAS

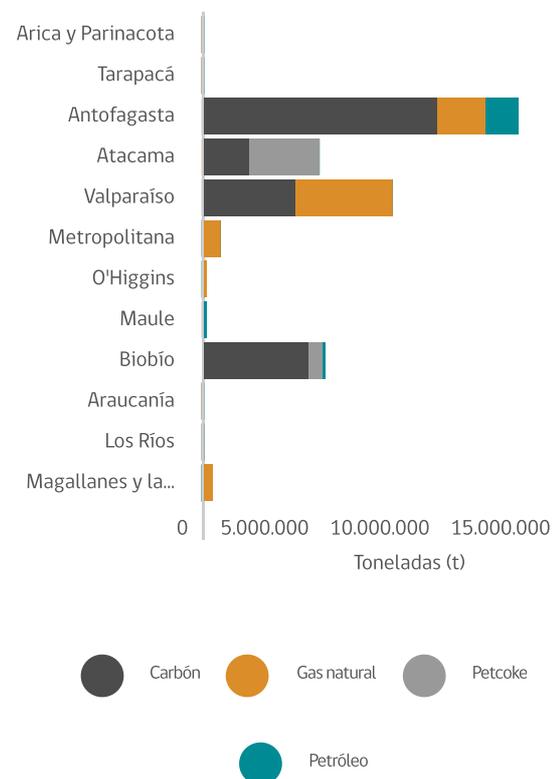
La cantidad de emisiones gravadas por impuestos a la emisión de dióxido de carbono por fuentes fijas en el país se estima en 31.909.959 toneladas el 2020. La emisión gravada ese año proviene mayoritariamente de la combustión de carbón (61,30%), seguido por gas natural (22,9%), petcoke (10,8%) y petróleo (5%). La Región de Antofagasta presentó la mayor cantidad de emisiones gravadas (40,9%), debido a la presencia de grandes plantas de combustión, asociadas al rubro de generación eléctrica (termoeléctricas a carbón, a petróleo combustible y a petróleo diésel), que abastecen la demanda energética de la actividad minera en la zona norte del país.

Emisiones de CO2 estimadas y gravadas por impuestos verdes a fuentes fijas, según combustible, 2017-2020



 [Download data](#)

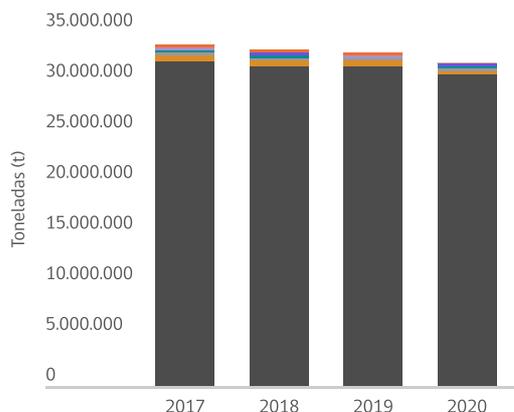
Emisiones de CO2 estimadas y gravadas por impuestos verdes a fuentes fijas, según combustible y región, 2020



 [Download data](#)

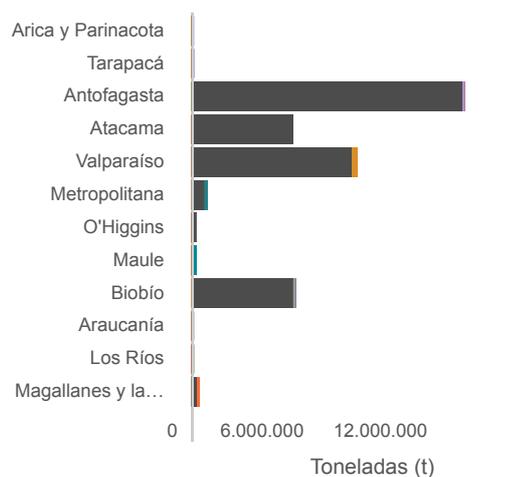
Fuente: Elaboración propia con datos de la SMA y el MMA, 2021.

Emisiones de CO2 estimadas y gravadas por impuestos verdes a fuentes fijas, según sector, 2017-2020



[Download data](#)

Emisiones de CO2 estimadas y gravadas por impuestos verdes a fuentes fijas, según sector y región, 2020



[Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos de la SMA y MMA, 2021.

Descripción	Indica una estimación de las emisiones de dióxido de carbono (CO2) gravadas por el impuesto verde del artículo 8° de la Ley N°20.780.
Metodología	El artículo 8° de la Ley N°20.780 establece un "impuesto verde" a la emisión del contaminante global CO2, generada por establecimientos de fuentes fijas. Las emisiones gravadas se encuentran desagregadas según la región en la cual se encuentre el establecimiento afecto, y de acuerdo con el combustible principal utilizado por la fuente emisora. Los valores de emisión corresponden a los datos que han cuantificado y reportado los establecimientos afectados ante la Superintendencia del Medio Ambiente.
Fuente de los datos	Ministerio del Medio Ambiente con datos de emisión proporcionados por la Superintendencia del Medio Ambiente, 2021.