

# CAMBIO CLIMÁTICO... TIEMPO DE ACTUAR

La Biblioteca del Congreso Nacional de Chile en un trabajo conjunto con la Agrupación de Universidades Regionales se han propuesto aportar al debate en torno al Cambio Climático y su impacto en el país.

Para ello acordamos realizar actividades en regiones que contemplan, entre otras acciones, exposiciones en espacios públicos que grafican los impactos del Cambio Climático a nivel global y local, con el objetivo de informar a la ciudadanía acerca de las amenazas y peligros que esto involucra, y la imperiosa necesidad de reducir la emisión de los gases de efecto invernadero para evitar un colapso mayor en nuestras condiciones de vida.

De esta manera, esperamos aportar al desarrollo de una mayor conciencia ambiental para enfrentar una de las mayores crisis de la humanidad.



# CAMBIO CLIMÁTICO... TIEMPO DE ACTUAR

El cambio climático implica una variación significativa y duradera de los patrones climáticos, como el efecto de la radiación solar, la dirección de los vientos y las corrientes oceánicas. Sus causas principales son la quema de combustibles fósiles como petróleo, carbón, gas natural, gas licuado y reducción de la superficie forestal.

Esto genera un incremento de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), cuyos impactos son: aumento del nivel del mar; retroceso de glaciares e intensificación de eventos meteorológicos extremos como sequías e inundaciones.

Dada la magnitud, intensidad y velocidad de los cambios, muchos expertos señalan que estamos frente a una crisis climática por causa de la actividad humana.



# GÉNERO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Según la ONU actualmente hay 1300 millones de pobres en el mundo, el 70% de ellos son mujeres y su vulnerabilidad es acentuada según su grupo étnico y edad.


El cambio climático impacta de manera distinta a hombres y a mujeres. Ciertamente, ellas y los menores de edad son los más afectados por enfermedades, falta de alimentos y agua. Datos de la Unicef señalan que 175 millones de niños y niñas en el mundo sufrirán por la crisis climática.

Pese a tener una huella de carbono menor, las mujeres, a nivel global, son el 80% de los refugiados climáticos y las más perjudicadas por las temperaturas extremas y los desastres naturales.

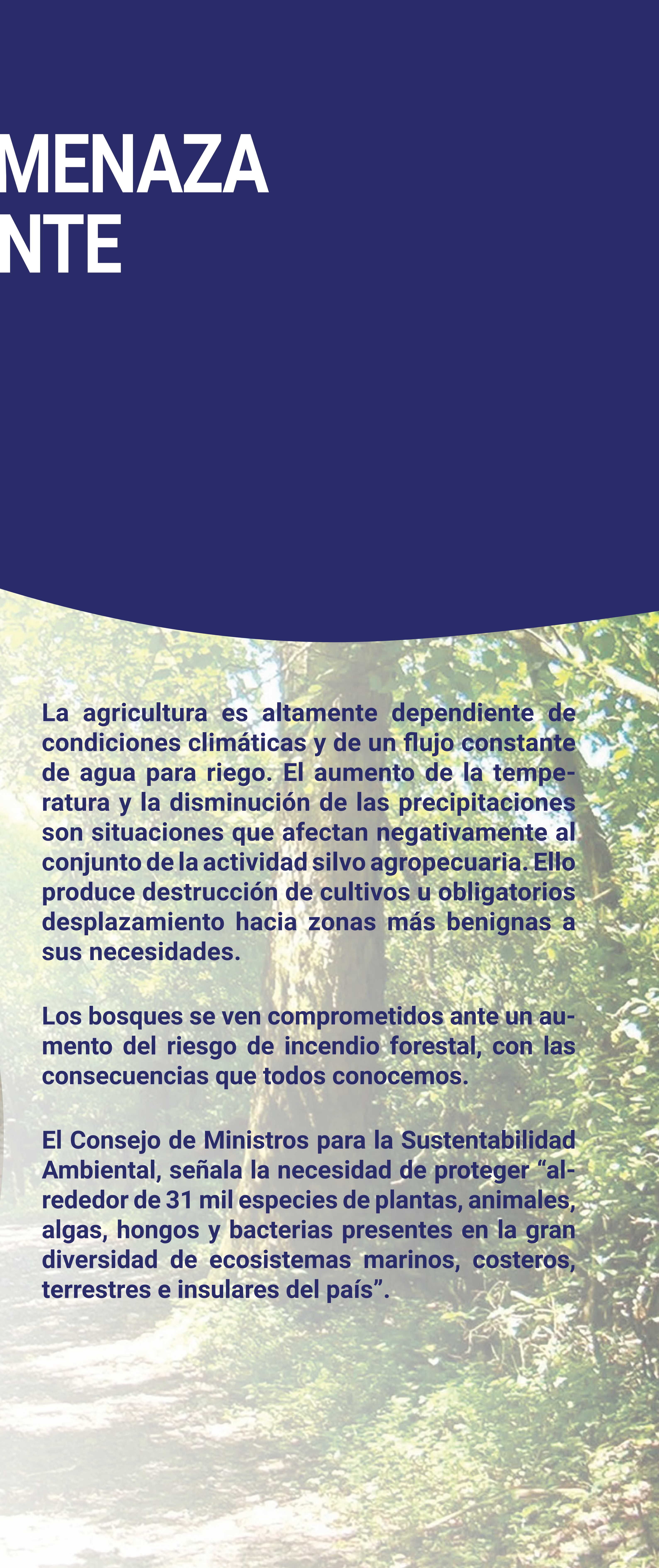




# UNA AMENAZA PRESENTE



La agricultura es altamente dependiente de condiciones climáticas y de un flujo constante de agua para riego. El aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones son situaciones que afectan negativamente al conjunto de la actividad silvo agropecuaria. Ello produce destrucción de cultivos u obligatorios desplazamiento hacia zonas más benignas a sus necesidades.



Los bosques se ven comprometidos ante un aumento del riesgo de incendio forestal, con las consecuencias que todos conocemos.

El Consejo de Ministros para la Sustentabilidad Ambiental, señala la necesidad de proteger “alrededor de 31 mil especies de plantas, animales, algas, hongos y bacterias presentes en la gran diversidad de ecosistemas marinos, costeros, terrestres e insulares del país”.



# UNA AMENAZA PRESENTE

Si las emisiones de CO2 siguen al ritmo actual, el mundo podría tener un aumento de temperaturas de tres grados y el nivel del mar podría subir hasta dos metros.


Las condiciones de sequía más frecuentes y extremas aumentarán la necesidad de inversión en almacenamiento de agua, transporte de larga distancia, reciclaje e incluso plantas de desalinización. En el caso de América Latina, la región suele ser afectada por períodos y eventos extremos de variabilidad climática asociados particularmente a fenómenos climáticos como El Niño y La Niña.

Según estudios, en Santiago y otras ciudades de América Latina, la alteración de los ciclos hídricos y el aumento de la temperatura son los mayores impactos del cambio climático en sus ciudades.

En las zonas metropolitanas como Valparaíso, Santiago y Concepción tendrán que prepararse para un clima más árido y más caluroso, con precipitaciones más concentradas en los meses de invierno y con altas temperaturas durante el verano. Y donde la escasez será un signo de la época.



# UNA AMENAZA PRESENTE



**“En la actualidad nuestro país no cuenta con un detalle de las finanzas públicas relevantes al financiamiento de la acción climática, por lo que la falta de información dificulta la toma adecuada de decisiones”. Felipe Larraín, Ex Ministro de Hacienda.**

**Con la ayuda del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y fondos del gobierno alemán, Chile aplicará un modelo financiero para medir las inversiones necesarias para combatir los efectos del cambio climático, como la vasta desertificación del suelo.**

**De acuerdo a los datos del Banco Mundial, se anticipa que los impactos climáticos en el mundo, costarán más de US\$ 520 mil millones anuales en pérdida de consumo, debido a la pobreza, mientras que las pérdidas de activos económicos o bienes podrían exceder los US\$ 300 mil millones anuales.**



# UNA AMENAZA PRESENTE

Los impactos de las emisiones de carbono en los océanos son mayores y más rápidas de lo que estaba previsto. El océano está absorbiendo grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, lo que genera una acidificación que pone en riesgo a la vida marina y ecosistemas únicos como los corales.


El nivel global del mar ha aumentado en las últimas décadas debido a la creciente pérdida de hielo de Groenlandia y las capas de hielo Antártico. En Chile han desaparecido más de 200 glaciares en los últimos años. A esto se suma, la expansión térmica debido al calentamiento del océano.

Se prevé que el potencial máximo de captura de las pesquerías a nivel global disminuya en casi un cuarto a finales del siglo XXI (en relación con 1986 – 2005) bajo un escenario de altas emisiones. Esto contribuirá a elevar el riesgo de subsistencia y seguridad alimentaria de las comunidades costeras.

A finales de este siglo, la frecuencia de las olas de calor marino podrían aumentar 50 veces. Así como fenómenos extremos como trombas y marejadas.



# UNA AMENAZA PRESENTE



Chile, por sus características geográficas, demográficas y ecosistémicas, es un país sensible al cambio climático, especialmente en el ámbito de la salud. La globalización e importantes factores de vulnerabilidad, como áreas costeras de baja altura; ecosistemas montañosos; zonas áridas, semiáridas y de bosques; áreas propensas a sequías y desertificación y zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica, propician la expansión de vectores sanitarios que redefinirán el perfil epidemiológico del país.

Esto podría causar el incremento de varias enfermedades, especialmente aquellas vinculadas al aumento de la temperatura. Estas alteraciones facilitarían enfermedades transmitidas por zancudos, como la malaria y el dengue, así como la gastroenteritis. En tanto, la desertificación y la consiguiente alza de precios de los alimentos podrían incrementar la desnutrición.

Estos y otros trastornos que experimentarán los chilenos en su vida diaria afectarían su salud mental.



# NUESTROS COMPROMISOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Chile ha hecho esfuerzos en la lucha contra el Cambio Climático, legislando para incentivar las inversiones en Energías Renovables No Convencionales (ERNC).

Como consecuencia de ello, el 20% de la electricidad que utilizamos ya proviene de estas fuentes.

En materia de termoeléctricas ya se han cerrado ocho centrales a carbón, equivalente al 20 % del total de la capacidad del país. Y para el 2040, el compromiso es cerrar 20 plantas más.

Hacia el 2050 se espera que el 40 % de los vehículos privados y el 100 % del transporte público urbano sean eléctricos.



# NUESTROS COMPROMISOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El 1 de enero de 2017 entró en régimen la aplicación de los primeros impuestos verdes en Chile. Estos gravan las emisiones de los contaminantes locales que afectan directamente la salud de las personas y son responsables de la contaminación atmosférica, el mayor problema ambiental nacional. Así mismo, gravan también las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), causantes del cambio climático.

Tras un año de implementación, en abril de 2018 los establecimientos emisores de Gases Efecto Invernaderos pagaron, por primera vez, el tributo equivalente a sus emisiones del año anterior. El total ascendió a US\$ 191,3 millones, de los cuales un 88% corresponden a dióxido de carbono. El otro 12% corresponde a contaminantes locales.

A su vez, se aplicó el impuesto a la compra de vehículos nuevos en función de su rendimiento, potencial de emisiones contaminantes y precio de venta.



# **NUESTROS COMPROMISOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

**Al 2030, nuestro país se compromete, a reducir sus emisiones de CO2 por unidad de PIB en un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007. Asimismo, se trabaja por la recuperación y manejo sustentable de 100.000 hectáreas de bosque, principalmente nativo. Alcanzar esta última meta implica la captura y la reducción de Gases de Efecto Invernadero en, aproximadamente, 600.000 toneladas de CO2 anuales.**

**Actualmente el país posee “una cobertura de bosque nativo que representa el 18% de su superficie continental, más de 1 millón 300 mil hectáreas de humedales con una biodiversidad biológica única, ecosistemas marinos de alta biodiversidad y productividad, y más de 60 millones de hectáreas de áreas protegidas”.**

**Además se trabaja en una Ley de Cambio Climático que permita enfrentar los desafíos que exige esta nueva amenaza global.**



# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



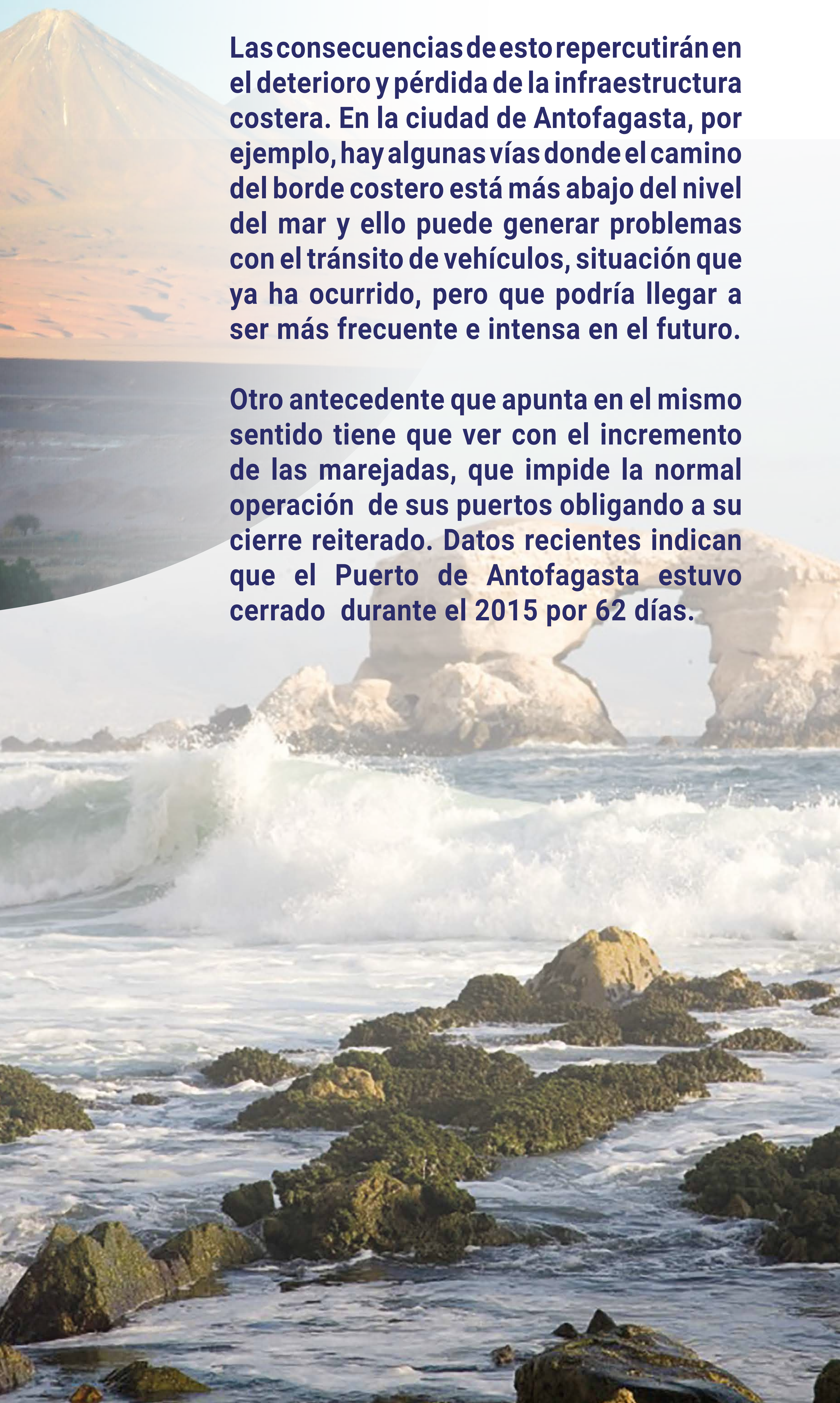
## Aumento del nivel del mar

En el estudio “Determinación del Impacto Climático en el Borde Costero”, referido a la Región de Antofagasta se advierte que el balneario de Hornitos es una de las zonas del litoral chileno más perjudicado por efecto del cambio climático.

El aumento del nivel del agua, sumado a la mayor energía de los vientos, ha erosionado sus costas, estrechando cada vez más el espacio del sector entre el mar y el radio urbano (solana). Hoy en este balneario, se reduce más de dos metros en promedio por año.

Las consecuencias de esto repercutirán en el deterioro y pérdida de la infraestructura costera. En la ciudad de Antofagasta, por ejemplo, hay algunas vías donde el camino del borde costero está más abajo del nivel del mar y ello puede generar problemas con el tránsito de vehículos, situación que ya ha ocurrido, pero que podría llegar a ser más frecuente e intensa en el futuro.

Otro antecedente que apunta en el mismo sentido tiene que ver con el incremento de las marejadas, que impide la normal operación de sus puertos obligando a su cierre reiterado. Datos recientes indican que el Puerto de Antofagasta estuvo cerrado durante el 2015 por 62 días.



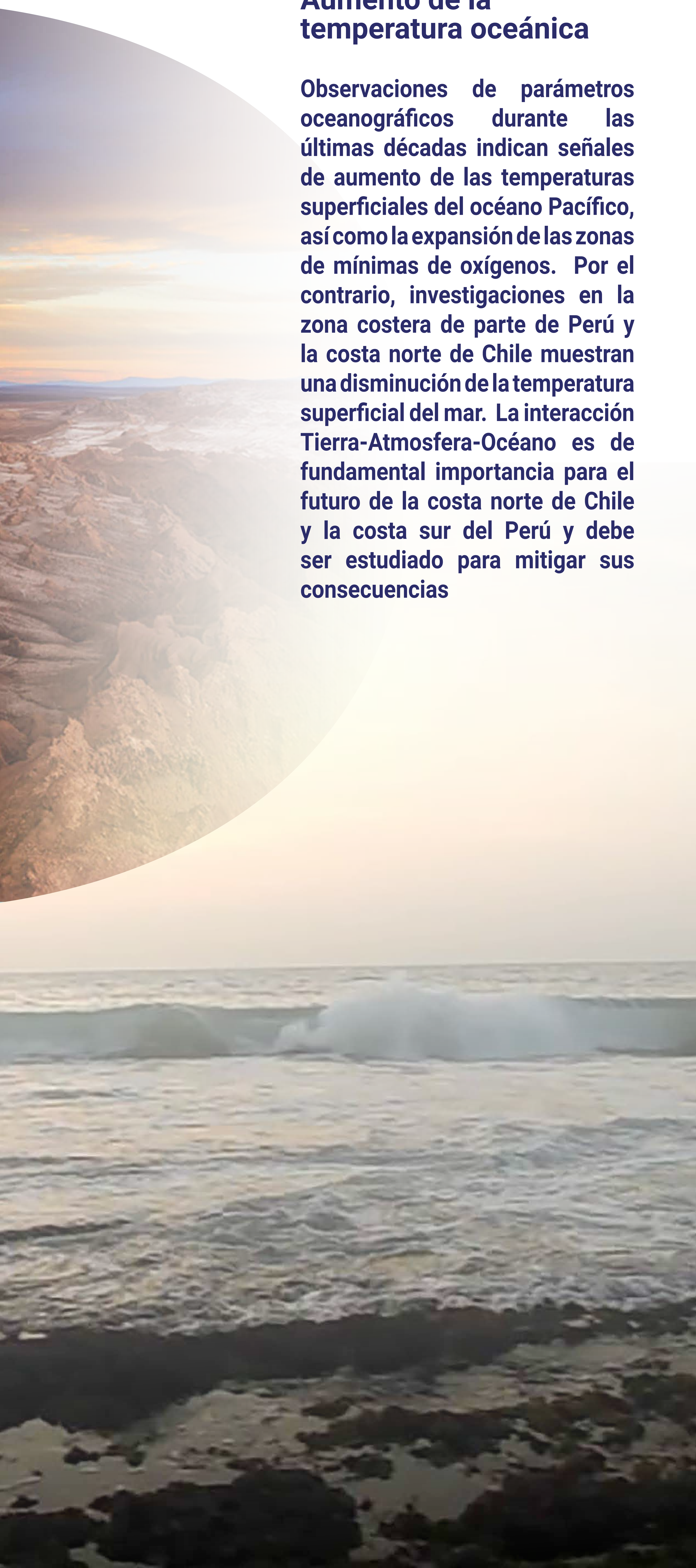


# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



## Aumento de la temperatura oceánica

Observaciones de parámetros oceanográficos durante las últimas décadas indican señales de aumento de las temperaturas superficiales del océano Pacífico, así como la expansión de las zonas de mínimas de oxígenos. Por el contrario, investigaciones en la zona costera de parte de Perú y la costa norte de Chile muestran una disminución de la temperatura superficial del mar. La interacción Tierra-Atmosfera-Océano es de fundamental importancia para el futuro de la costa norte de Chile y la costa sur del Perú y debe ser estudiado para mitigar sus consecuencias





# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



## Efectos antrópicos y cambio climático

El clima está siendo transformado por la acción humana a velocidades nunca antes vistas en la historia de la Tierra.

En Antofagasta es previsible un incremento de los fenómenos de remociones en masa en respuesta a lluvias intensas y ocasionales. El cruce de esta acción y la respuesta del territorio natural intervenido es dramáticamente evidente en las quebradas que desaguan naturalmente sobre la ciudad. Millones de toneladas de basura han sido depositadas en el curso natural de estas quebradas.

El reciclaje de la basura es el gran desafío pendiente en Antofagasta, esto no es solo un asunto de rentabilidad económica es una urgencia para una profunda transformación.

## Termoeléctricas y Zona de Sacrificio

Las termoeléctricas generan grandes niveles de contaminación, principalmente por la emisión de CO2 y los vertidos de agua caliente sobre el mar, dañando seriamente todo ecosistema local, como así también la flora y fauna marina. Su impacto ecológico es dañino y no supone en absoluto, al menos directamente, beneficios para el desarrollo de los territorios, sus habitantes y la biodiversidad.

En el caso de Tocopilla, aún no se cierran las dos termoeléctricas que la empresa Engie se comprometió a cerrar hace dos años, por el contrario, la empresa comenzó las operaciones comerciales de la termoeléctrica a carbón más grande construida, “Infraestructura Energética Mejillones” (IEM), incrementando la capacidad instalada en 2019 y retrocediendo en el camino hacia la descarbonización



# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



## Aluviones y Relaves

Según expertos en mitigación de catástrofes naturales, al igual que en gran parte del norte, se presentan tres condiciones claves para la ocurrencia de aluviones: zonas muy secas con alta acumulación de escombros, quebradas o pendientes muy abruptas, y torrenciales lluvias en lapsos breves.

El riesgo aluvional que amenaza a ciertos sectores de Antofagasta, sumado con las cada vez más habituales lluvias en el norte del país, ha llevado a desplegar un «Plan de Mitigación al Cambio Climático», que ya suma 375 estructuras de contención por parte del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

A su vez, la Región de Antofagasta es una de las zonas mineras más importante de país. Sus yacimientos han sido explotados durante décadas generando un pasivo ambiental significativo, producto de relaves que poseen desechos de roca molida, minerales diversos, aguas, metales pesados y químicos (cianuro, arsénico, plomo, etc.).

La mayoría son tranques que desde el punto de vista constructivo presentan mayor debilidad y riesgos de ser colapsados. Según un reciente catastro efectuado por SERNAGEOMIN en la región de Antofagasta existen 42 relaves de los cuales 11 son activos, 20 no activos y 10 se encuentran abandonados y pertenecen a explotaciones mineras que en su oportunidad no tomaron las medidas paliativas de cierre que hoy son estándar de exigencia nacional.




# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO



## Derretimiento de glaciares

La reducción en la superficie de glaciares generada por la variabilidad natural, proceso que viene ocurriendo durante siglos en todo el planeta, y por la influencia antrópica, debido a la industrialización, es una realidad que impacta en la región.



El Glaciar Tapado, el más grande de la Región de Coquimbo y principal fuente de los recursos hídricos disponibles en la zona ha visto mermado su aporte hídrico a la región. Entre 1955 y 2019, su área descubierta o blanca se ha perdido en un 22%. Esto ocurriría principalmente por la disminución de la precipitación de nieve.

Con la desertificación en proceso en esta parte de Chile, Tapado se está convirtiendo en un glaciar rocoso (cubierto por sedimentos) que repercutirá en la disminución de los caudales de la Provincia de Elqui.



# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO



## Hidrología

En los últimos 140 años las precipitaciones han disminuido un 40%, lo que ha generado una baja en las reservas naturales de agua en la cordillera, agua superficiales y recarga de acuíferos.



Debido a la desertificación provocada por el cambio climático, los recursos hídricos disponibles anualmente a nivel superficial han ido a la baja. Esto, sumado al incremento progresivo en el requerimiento de agua de los diferentes sectores productivos y de las ciudades, ha generado la necesidad de extraer aguas subterráneas, provocando que el 80% de acuíferos de la región hayan disminuido su volumen entre 1986 y 2014.



# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO



## Desertificación y Variabilidad ambiental en los suelos agrícolas

Con menos del 40% de las precipitaciones, los suelos agrícolas están en un avanzado proceso de erosión y desertificación, donde no sólo no cuentan con agua, sino que también carecen de nutrientes y las sales minerales dificultando la actividad agrícola.

Las bajas precipitaciones, el deterioro en la calidad de los suelos y el alza de la temperatura en la atmósfera, proyectada en el actual escenario de cambio climático, han llevado a la agricultura a depender de la aplicación excesiva de agroquímicos para facilitar y hacer más eficiente la producción. Esto, a su vez, genera un círculo vicioso que dramatiza aún más la situación, al reducir la diversidad microbiana y empobrecer aún más los suelos agrícolas.

A nivel nacional se puede observar que la mayor cantidad de suelos erosionados aumentan de sur a norte. Los sectores con mayores problemas de erosión actual lo lideran las regiones de Coquimbo, con el 84% de sus suelos erosionados; Valparaíso, con 57%; y O'Higgins con el 52%, indica el Ciren





# IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA REGIÓN DE COQUIMBO



## Situación de Embalses-Pozos

Según los datos de la Dirección General de Aguas, DGA, el nivel de embalses de la Región de Coquimbo alcanza un 64% del total. A junio de este año, solo el embalse La Laguna se mantiene en un 100%, con 38 millones de metros cúbicos.

## Volúmenes Almacenados en Embalses

Millones de litros de capacidad y porcentaje ocupado al 30 de abril de 2019

Embalse	Cuenca	Capacidad	Abri-18	Abri-19	Uso principal
La Laguna	Elqui	38	38	38	Riego
Puclaro	Elqui	209	201	175	Riego
Recoleta	Limarí	86	79	64	Riego
La Paloma	Limarí	750	539	448	Riego
Cogotí	Limarí	56	124	74	Riego
Culimo	Qulimarí	10	7	6	Riego
El Bato	Choapa	26	22	13	Riego

La capacidad total de almacenaje que la región tiene para almacenar en sus tranques es de 1.313 millones de m<sup>3</sup>, la mayor del país. Actualmente los ocho tranques de la zona totalizan 836,27 millones de metros cúbicos, un 20% menos que a la misma fecha del año pasado, cuando se contabilizaron 1.035,72 millones de metros cúbicos.



# MAGALLANES CAMBIO CLIMÁTICO... TIEMPO DE ACTUAR

## “Fragmentación o transformación de hábitats”

La transformación de hábitat, se modifica en fragmentos debido al uso humano de los recursos y/o por procesos naturales. Por lo tanto, al presentarse cambios en la distribución de los patrones de la temperatura y precipitación, especies de vegetaciones de crecimiento rápido, podrían verse afectadas creciendo de una manera diferente, modificándose o incluso desapareciendo; afectando procesos de distribución de fauna nativa o simplemente acelerando procesos físicos como la erosión.





# MAGALLANES CAMBIO CLIMÁTICO... TIEMPO DE ACTUAR

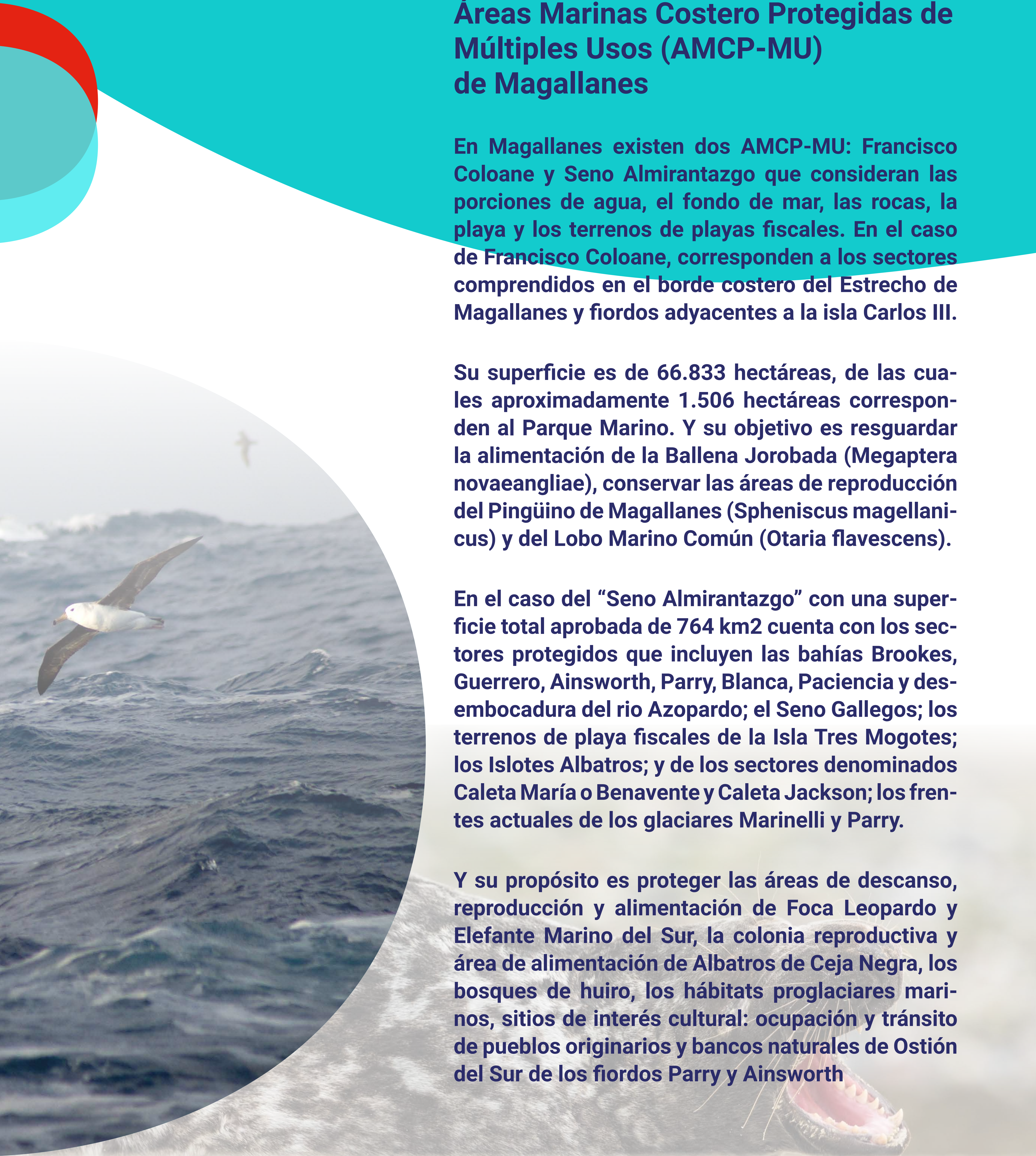
## Áreas Marinas Costero Protegidas de Múltiples Usos (AMCP-MU) de Magallanes

En Magallanes existen dos AMCP-MU: Francisco Coloane y Seno Almirantazgo que consideran las porciones de agua, el fondo de mar, las rocas, la playa y los terrenos de playas fiscales. En el caso de Francisco Coloane, corresponden a los sectores comprendidos en el borde costero del Estrecho de Magallanes y fiordos adyacentes a la isla Carlos III.

Su superficie es de 66.833 hectáreas, de las cuales aproximadamente 1.506 hectáreas corresponden al Parque Marino. Y su objetivo es resguardar la alimentación de la Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*), conservar las áreas de reproducción del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y del Lobo Marino Común (*Otaria flavescens*).

En el caso del “Seno Almirantazgo” con una superficie total aprobada de 764 km<sup>2</sup> cuenta con los sectores protegidos que incluyen las bahías Brookes, Guerrero, Ainsworth, Parry, Blanca, Paciencia y desembocadura del río Azopardo; el Seno Gallegos; los terrenos de playa fiscales de la Isla Tres Mogotes; los Islotes Albatros; y de los sectores denominados Caleta María o Benavente y Caleta Jackson; los frentes actuales de los glaciares Marinelli y Parry.

Y su propósito es proteger las áreas de descanso, reproducción y alimentación de Foca Leopardo y Elefante Marino del Sur, la colonia reproductiva y área de alimentación de Albatros de Ceja Negra, los bosques de huiro, los hábitats proglaciares marinos, sitios de interés cultural: ocupación y tránsito de pueblos originarios y bancos naturales de Ostión del Sur de los fiordos Parry y Ainsworth





# MAGALLANES CAMBIO CLIMÁTICO... TIEMPO DE ACTUAR

## La Antártica incide en la circulación global

El sistema climático global está definido y modulado por la radiación solar que recibe el planeta. En promedio, la Tierra gana calor en latitudes ecuatoriales y pierde en las regiones polares, creándose un gran gradiente térmico entre el Ecuador y los polos, haciendo que el exceso y déficit de energía produzca un intercambio de calor hacia los polos.

Esto se traduce en que las masas de aire frío se desplacen hacia el Ecuador, mientras que las masas de aire cálido lo hacen hacia los polos, estando así la atmósfera y los océanos en un constante movimiento para homogenizar la distribución de calor en el planeta.

Las características físicas y topográficas junto con la ubicación geográfica de la Antártica, con un domo continental de elevación por sobre los 4.000 m desplazado respecto al eje de rotación de la Tierra, hace del continente un obstáculo topográfico relevante para los vientos troposféricos del oeste que circulan a su alrededor.

De esta manera la sola presencia de la Antártica incide en la circulación de los vientos y en la evolución de los sistemas meteorológicos que afectan día a día a todo el hemisferio, y en particular los que tienen lugar en el sector del Océano Pacífico Sur y que pueden afectar a Chile Continental.



# MAGALLANES CAMBIO CLIMÁTICO... TIEMPO DE ACTUAR

## La Península Antártica y el Cambio Climático

La Península Antártica es la región del planeta donde más ha aumentado la temperatura del aire desde la segunda mitad del siglo XX y por ende se considera una región sensible al cambio climático. Grandes extensiones de plataformas de hielo se han desintegrado como señal de respuesta al calentamiento global, así como un retroceso y disminución de la mayoría de los glaciares de la península. Por ejemplo, la Plataforma de Hielo Wordie ha experimentado un dramático retroceso durante los últimos decenios perdiendo casi el 95% de masa de hielo que poseía hace 70 años. Retrocesos que también han ocurrido en las plataformas de Wilkins, Larsen A, Larsen B y Larsen C, y en otras de menor tamaño que rodean la península.

Los modelos de simulación climática indican que el aire troposférico de la Tierra, en general, continuará calentándose y en particular, este aumento de la temperatura será más marcado en las zonas polares.

La Península Antártica se alza de esta manera como una región sensible al calentamiento global. Se encuentra ubicada en la zona del cinturón de los vientos del oeste, los cuales se cree que su intensificación y desplazamiento al sur responden al aumento de la concentración de los gases de efecto invernadero. Esto da pie, a que el monitoreo de variables atmosféricas de superficie y altura sean de importancia en un programa científico de observación del clima.