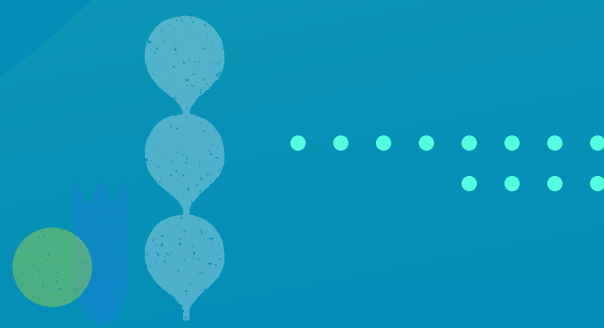




Cambio Climático y Turismo:

Guía de Adaptación y Mitigación para el Turismo Litoral



Cambio Climático y Turismo:

Guía de Adaptación y Mitigación para el Turismo Litoral

Cambio Climático y Turismo: Guía de Adaptación y Mitigación para el Turismo Litoral
1ra edición, noviembre 2022.

Servicio Nacional de Turismo
Equipo revisor

Unidad de Gestión Territorial y Medio Ambiente, Subdirección de Desarrollo
Distribución gratuita.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de los contenidos de la presente publicación sin el consentimiento de SERNATUR

Desarrollado por
Dinámica Costera E.I.R.L.
Fotografías

Banco de imágenes del Servicio Nacional de Turismo & Dinámica Costera

Servicio Nacional de Turismo - SERNATUR
Condell 679, Providencia, Santiago - Chile
www.sernatur.cl

Autores: Manuel Contreras López, Sandrino Llano Ramos, Roberto Agredano Martín, Yisset C. Rabeiro Rodríguez.

Diseño Gráfico y Diagramación: Néstor Gutiérrez Navarro.

Cartografía: Yisset C. Rabeiro Rodríguez, María Antonieta Palma San Martín, Galicia Prida Bahamondes.

Resumen Ejecutivo

El cambio climático que actualmente sufre nuestro planeta es debido al incremento de la concentración de gases con efecto invernadero (GEI) como consecuencia directa de la quema de combustibles fósiles y otras actividades antropogénicas. Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, cumpliendo con siete criterios de vulnerabilidad de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), a saber: a) posee zonas costeras de baja altura; b) posee zonas áridas y semiáridas, c) zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; d) posee zonas propensas a desastres naturales; e) posee zonas expuestas a la sequía y desertificación; f) posee zonas de alta contaminación atmosférica urbana; g) posee zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.

Por su relación directa con el clima y el territorio, el turismo se puede ver afectado producto de los cambios en las condiciones climáticas como el alza elevada de temperaturas (calor excesivo), fenómenos climáticos extremos (trombas marinas, incendios forestales, lluvias extremas, sequías), el derretimiento y disminución de la cobertura de nieve, y la pérdida de biodiversidad ecológica. En particular, para la zona costera de Chile se esperan los siguientes cambios:

- Alza del nivel mar.
- Cambios en el oleaje.
- Aumento de la temperatura superficial del mar en el océano abierto.
- Diminución del oxígeno disuelto en el agua.
- Aumento de la acidificación del agua marina.
- Aumento de la temperatura ambiental costera.
- Diminución de las precipitaciones y aumento de eventos extremos.
Cambios en el viento.

Los destinos turísticos de tipo litoral corresponden a destinos ubicados en zonas costeras que cuentan con condiciones para la práctica de actividades turísticas relacionadas directamente con el mar, como son: turismo de sol y playa, deportes náuticos, buceo recreacional y avistamientos o turismo científico. Para este tipo de destino turístico, se esperan los siguientes efectos como consecuencia del cambio climático:

- Pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino;
- Pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible;
- Pérdida del atractivo debido al incremento del daño producto del fuego en áreas turísticas forestales;
- Pérdida del atractivo turístico de ambientes terrestres;
- Pérdida de confort debido al incremento del estrés térmico;
- Incremento de los problemas de salud debido enfermedades emergentes;
- Pérdida del valor de experiencias turísticas en los destinos debido a la calidad de infraestructura y servicios;
- Disminución del agua doméstica disponible en la industria turística;
- Pérdida del atractivo debido a la pérdida de herencia cultural;
- Pérdida del atractivo turístico de la actividad de avistamiento;
- Pérdida del atractivo turístico debido a la reducción de los días de playa.

Para afrontar la crisis climática global, existen medidas de adaptación (es decir esfuerzos para disminuir efectos perjudiciales o aprovechar oportunidades) y de mitigación (esfuerzos para reducir las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático).

El objetivo de esta guía es que los prestadores de servicios turísticos puedan conocer los efectos del cambio climático en el turismo litoral de Chile, conocer herramientas o ideas para identificar potenciales adaptaciones y medidas de mitigación en la industria turística para afrontar los desafíos y oportunidades del Cambio Climático.

Para lograr esto, se identifican los actores relevantes que participan en las medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático para el sector turístico: Instituciones del estado, la academia y otros actores. Se describen los desafíos y oportunidades en un contexto de cambio climático y se identifican medidas de adaptación y mitigación para operadores del transporte turístico, tour operadores y agencias de viaje, alojamiento, alimentación y guías de turismo. También se revisan algunas experiencias internacionales de buenas prácticas en destinos litorales. Entre las herramientas que se describen se cuentan: la medición de huella de carbono, eficiencia energética y un listado de las potenciales fuentes de financiamiento para que los operadores turísticos puedan implementar medidas de adaptación.

La guía concluye con un conjunto de recomendaciones para que los operadores turísticos puedan difundir y sensibilizar a su demanda.

Acrónimos y abreviaturas:

AMCP-MU	Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos
AMP	Área Marina Protegida
ARCLIM	Atlas de Riesgos Climáticos
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONA	Comité Oceanográfico Nacional
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
DIRECTEMAR	Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
DS	Decreto Supremo
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
FAN	Floración de Algas Nocivas
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GORE	Gobierno Regional
INDAP	Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario
INN	Instituto Nacional de Normas
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NCH	Norma Chilena
NDC	Contribución Nacional Determinada (por sus siglas en inglés)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sustentable
OMT	Organización Mundial del Turismo
PARCC	Planes de Acción Regionales de Cambio Climático
PLMCC	Proyecto Ley Marco de Cambio Climático
PM	Parque Marino
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
RM	Reserva Marina
SERCOTEC	Servicio de Cooperación Técnica
SERNAPESCA	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura
SERNATUR	Servicio Nacional de Turismo de Chile
SERVIMET	Servicio Meteorológico de la Armada de Chile
SHOA	Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
SUBPESCA	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
SUBTURISMO	Subsecretaría de Turismo de Chile

Actividades Turísticas: Conjunto de operaciones que de manera directa o indirecta se relacionan con el turismo o pueden influir sobre él siempre que conlleven la prestación de servicios a un turista. Son aquellos actos que realiza el consumidor para que acontezca el turismo. Son objetivos de su viaje y la razón por la cual requiere que le sean proporcionados los servicios (Guido 2006).

Adaptación: Acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado, o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas (Ley Marco de Cambio Climático).

Amenaza (A): Impactos potenciales del cambio climático sobre elementos de valor que resultan de la interacción entre la amenaza, exposición y vulnerabilidad (Basado en IPCC, 2014). La amenaza, en el contexto de los riesgos del cambio climático, corresponde a una condición climática -ya sea evento o tendencia- cuya potencial ocurrencia puede resultar en impactos negativos para un elemento (físico, económico, social o ambiental) de valor.

AR: Assesment Report (Informe de Evaluación). Son documentos elaborados por centenares de expertos del IPCC, que dan cuenta del estado del arte de la ciencia del cambio climático. Se han elaborado seis AR desde el primero en 1990. El último se está publicando actualmente entre los años 2021 y 2022.

Atractivos Turísticos: Elementos determinantes para motivar, por sí solos o en combinación con otros, la elección del destino de la actividad turística (Ley 20.423/10).

Cadena de impacto: Cadena que representa un hilo conductor de los diferentes elementos básicos del riesgo de cambio climático (amenaza, exposición, vulnerabilidad) terminando en la representación del riesgo (GIZ & Eurac 2017).

Cambio Climático: Es la variación que se está registrando en el clima del planeta, atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, y que altera la composición de la atmósfera. Se manifiesta en un aumento de las temperaturas medias y una alteración del clima a escala mundial, haciendo más común eventos climáticos extremos (MMA 2020).

Capacidad de adaptación (CA): Es la habilidad de personas, instituciones, organizaciones o sistemas naturales para sobrellevar condiciones adversas a corto o mediano plazo, así como prepararse frente a potenciales daños y/o aprovechar las oportunidades del cambio climático (Basado en IPCC 2014).
Captura y almacenamiento de dióxido de carbono: proceso en el que un flujo relativamente puro de dióxido de carbono, procedente de fuentes industriales y de fuentes relacionadas con la energía, se separa o captura, condiciona, comprime y transporta hasta un lugar de almacenamiento para su aislamiento en la atmósfera durante un largo período (Ley Marco de Cambio Climático).

Comunidad receptora: Conjunto de personas que comparten varios elementos de cultura entre sí, en un determinado espacio geográfico. Estos elementos pueden ser: idioma, religión, vestimenta, costumbres y tradiciones. Además, proveen los servicios necesarios para la satisfacción de los visitantes, convirtiéndose en un factor de gran importancia en el desarrollo de la actividad turística (Monterrubio 2009).

Carbono azul: es el carbono que se almacena naturalmente en los ecosistemas marinos y costeros que juegan un importante papel en el secuestro de carbono y que a través de su protección, regeneración o recuperación puede constituir aportes a la mitigación del cambio climático, en tanto que su degradación puede convertirse en fuente de emisiones (Ley Marco de Cambio Climático).

Criósfera: Partes de la superficie de la Tierra donde el agua se encuentra en estado sólido, como el hielo de mares, ríos y lagos, y glaciares.

Demanda Turística: La demanda turística es el total de las personas participantes en actividades turísticas, cuantificada como número de llegadas o salidas de turistas, valor en dinero gastado u otros datos estadísticos. Entre los factores que influyen en la demanda turística se encuentra el poder económico de los turistas, la disponibilidad de vacaciones y otros factores motivadores (Panosso & Lohman 2012).

Destino turístico: Espacio geográfico, delimitado física y administrativamente, conformado por un conjunto de atractivos turísticos naturales, culturales; servicios turísticos; equipamiento e infraestructura complementarios; condiciones de accesibilidad; imagen; recursos humanos e identidad local, que motivan el desplazamiento de turistas y el desarrollo de actividades turísticas asociadas. (Decreto 30/2016, Procedimiento Zonas de Interés Turístico (ZOIT)).

Dióxido de carbono (CO₂): es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono, y es uno de los principales gases de efecto invernadero, responsables del aumento de la temperatura del planeta. La actividad humana desde el inicio de la Revolución Industrial (considerado en 1750) ha producido un incremento del 45% en la concentración atmosférica del dióxido de carbono. Las emisiones de CO₂ antropogénicas (producidas por actividades humanas) provienen de la combustión de combustibles fósiles, principalmente carbón, petróleo y gas natural, además de la deforestación, la erosión del suelo y la crianza animal (basado en MMA, 2020).

Efectos adversos del cambio climático: los cambios en el medio ambiente, provocados por el cambio climático, que tienen consecuencias nocivas en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas, en la salud y el bienestar humano, o en los sistemas socioeconómicos (Ley Marco de Cambio Climático).

Equipamiento turístico: incluye todos los establecimientos administrados por la actividad pública o privada que se dedican a prestar los servicios básicos. Dentro de esta categoría se encuentran hoteles, restaurantes, bares, cines, agencias de viajes y otros (Boullón 1985).

Exposición (E): Es el conjunto de elementos de valor que se encuentran presentes en lugares y entornos que podrían verse afectados por una amenaza (Basado en IPCC, 2014).

Forzantes climáticos de vida corta: conjunto de compuestos con efecto climático, siendo gases, aerosoles o partículas, incluyendo carbono negro, cuya vida media en la atmósfera, después de ser emitidos o formados, se estima en horas o hasta décadas, en un rango siempre inferior a la vida media del dióxido de carbono (Ley Marco de Cambio Climático).

Gas de Efecto Invernadero: componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre, emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera o por las nubes, considerados por la Convención y por la Enmienda de Kigali o las que las reemplacen (Ley Marco de Cambio Climático).

Gestión del cambio climático: conjunto de políticas, planes, programas, regulaciones, normas, actos administrativos, instrumentos, medidas o actividades relacionadas con la mitigación o adaptación al cambio climático, a nivel nacional, regional y local. La gestión del cambio climático comprenderá, entre otras, las medidas que tengan por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del cambio climático, prevenir los riesgos asociados a éste, así como aprovechar las oportunidades beneficiosas y aumentar la resiliencia climática (Ley Marco de Cambio Climático).

Grupos vulnerables: Segmento de la población que presenta alto riesgo vinculado a los efectos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad (Ley Marco de Cambio Climático).

Impactos: Efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras debido

a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados (MMA 2020).

Indicadores de adaptación: Medida de la adaptación de las personas o medios ambientales al cambio climático. El indicador puede estar enfocado en el proceso o el resultado de la adaptación (PNUD, 2022).

Indicadores de mitigación: Medida para reducir o prevenir las emisiones de gases de efecto invernadero. El indicador puede estar enfocado en el proceso o el resultado de la mitigación (PNUD, 2022).

Infraestructura turística: Es la dotación de bienes y servicios básicos con que cuenta un país o un territorio, que contribuyen al uso y/o permiten el acceso a los atractivos o destinos turísticos. Se puede clasificar en Red de transportes (red ferroviaria y vial), Terminales terrestres (aeropuertos, terminales de buses, puertos, etc.), Redes de servicios básicos (agua potable, electricidad, etc.), Redes de comunicaciones (correo, teléfonos fijos, equipos celulares, fax, Internet, etc.), entre otros. Puede ser infraestructura externa, es decir que sirve a todos los sectores, sin ser propio del turismo (por ejemplo, carreteras, redes de transmisión, grandes obras de agua potable) o bien interna, donde atiende específicamente al sector turismo (por ejemplo calles y desvíos para llegar a un centro turístico, redes de distribución eléctrica, distribución de agua potable (Ministerio de Desarrollo Social, 2017).

Instalaciones turísticas: Son todas las construcciones especiales (distintas a las consignadas por el equipamiento) cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas como por ejemplo muelles, miradores, teleféricos, piscinas, canchas de tenis y otros (Boullón 1985).

Medios de implementación: acción, medida o proceso del ámbito institucional o normativo para el desarrollo y transferencia de tecnología, creación y fortalecimiento de capacidades y financiamiento, entre otros, que se requieran para la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático (Ley Marco de Cambio Climático).

Mitigación: acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de dichos gases como refrigerantes, aislantes o en procesos industriales, entre otros, o a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático (Ley Marco de Cambio Climático).

Neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero: estado de equilibrio entre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero antropógenas, en un periodo específico, considerando que las emisiones son iguales o menores a las absorciones (Ley Marco de Cambio Climático).

Oferta Turística: Corresponde al conjunto integrado por tres componentes categorías: los atractivos turísticos, los servicios y equipamientos turísticos y la infraestructura turística de apoyo las cuales pueden ser puestos en el mercado mediante procesos de gestión, desarrollados por los empresarios turísticos, por las propias municipalidades y por otros actores (EMBRATUR 1984).

Pérdidas y daños: los impactos causados por el cambio climático a los que se encuentra expuesto un territorio y sus habitantes, pueden ser de carácter económico, social o ambiental. En el caso en que estos sean irreversibles se llaman pérdidas y aquellos que son reversibles a priori se designan como daños. Se identifican tres tipos de pérdidas y daños:

evitadas: impactos que pueden ser mitigados o adaptados.

no evitadas: las que pudiendo ser evitadas, pero debido a la no implementación de medidas de adaptación o mitigación, causan impacto.

inevitables: ningún esfuerzo puede impedir el impacto (Ley Marco de Cambio Climático).

Planta Turística: Corresponde al subsistema integrado por el equipamiento (alojamiento, alimentación, esparcimiento y servicios turísticos) y las instalaciones turísticas (Boullón 1985).

Presupuesto nacional de emisiones de gases de efecto invernadero: cantidad máxima de emisiones de gases de efecto invernadero acumulada a nivel nacional en un periodo determinado y que representa la suma de las emisiones totales de dichos gases en cada año comprendido en el periodo respectivo definida para cumplir la meta del Acuerdo de París (Ley Marco de Cambio Climático).

Presupuestos sectoriales de emisiones de gases de efecto invernadero: cantidad máxima de emisiones de gases de efecto invernadero acumulada a nivel sectorial en un periodo determinado y que representa la suma de las emisiones totales de dichos gases en cada año comprendido en el periodo respectivo, según lo determine la Estrategia Climática de Largo Plazo (Ley Marco de Cambio Climático).

Recursos Turísticos: Corresponden a todos los bienes y servicios, que por intermedio de la actividad humana y de los medios con que cuenta, hacen posible la actividad turística y satisfacen las necesidades de la demanda (OMT 1979).

Riesgo (R): Impactos potenciales del cambio climático sobre elementos de valor que resultan de la interacción entre la amenaza, exposición y vulnerabilidad (Basado en IPCC 2014).

Refugios Climáticos: aquellas áreas geográficas que, por sus particulares características geoclimáticas, hidrológicas, oceanográficas y/o una condición poco alterada de sus ecosistemas podrían tener capacidad de amortiguar los efectos negativos del cambio climático, permitiendo la viabilidad de sus ecosistemas y especies, o de mantener o recuperar el rol de sumidero de carbono y regulador del clima. En ningún caso las actividades de monocultivo de especies serán consideradas refugio climático (Ley Marco de Cambio Climático).

RCPs: Las Trayectorias de Concentración Representativas (Representative Concentration Pathways) son escenarios que abarcan series temporales de emisiones y concentraciones de la gama completa de gases de efecto invernadero y aerosoles y gases químicamente activos, así como el uso del suelo y la cubierta terrestre. Las RCPs, que hacen referencia a la parte de la trayectoria de concentración hasta el año 2100, son:

RCP2.6: Trayectoria en la que el forzamiento radiactivo alcanza el valor máximo a aproximadamente 3 [W/m²] antes de 2100 y posteriormente disminuye.

RCP4.5 y RCP6.0: Trayectorias intermedias en las cuales el forzamiento radiactivo se estabiliza a aproximadamente 4.5 [W/m²] y 6.0 [W/m²] después de 2100.

RCP8.5: Trayectoria alta para la cual el forzamiento radiactivo alcanza valores mayores a 8.5 [W/m²] en 2100 y sigue aumentando durante un lapso de tiempo (IPCC 2014).

Resiliencia climática: capacidad de un sistema o sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos adversos del cambio climático, manteniendo su función esencial, conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Ley Marco de Cambio Climático).

Riesgos vinculados al cambio climático: aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas. En el contexto del cambio climático, pueden surgir riesgos de los impactos potenciales del cambio climático, así como de las respuestas humanas al mismo (Ley Marco de Cambio Climático).

Seguridad hídrica: posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, desarrollo socioeconómico, conservación y preservación de los ecosistemas, promoviendo la resiliencia frente a amenazas asociadas a sequías y crecidas y la prevención de la contaminación (Ley Marco de Cambio Climático).

Sensibilidad (S): Grado en que un elemento de valor es afectado, ya sea negativa o positivamente, por la variabilidad o el cambio climático (Basado en IPCC, 2014).

Servicios Turísticos: Son todos los servicios que el turista requiere y consume mientras está de viaje, como el alojamiento, alimentación, transporte, agencias de viajes, etc.

Sistema Climático: Sistema muy complejo que consta de cinco componentes principales: atmósfera, hidrosfera, criósfera, litosfera y biosfera, y de las interacciones entre ellos. El sistema climático evoluciona en el tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna y por efecto de forzamientos externos, como las erupciones volcánicas o las variaciones solares, y de forzamientos antropógenos, como el cambio de composición de la atmósfera o el cambio de uso del suelo (IPCC 2014).

Sistema turístico: El sistema turístico está conformado por cinco subsistemas: la demanda turística, la oferta, la superestructura, la infraestructura y la comunidad receptora. La relación del sistema con el contexto, que permite analizar las repercusiones positivas y negativas del turismo, se presenta a través de cinco dimensiones: social, económica, cultural, ambiental y política (Varisco 2015).

Soluciones basadas en la naturaleza: acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que proporcionan beneficios para el desarrollo sustentable y la biodiversidad (Ley Marco de Cambio Climático).

Sumidero: reservorio de origen natural o producto de la actividad humana, en suelos, océanos o plantas, que absorbe una mayor cantidad de gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero que la cantidad que emite, lo que debe ser contabilizado considerando todos los insumos del proceso (Ley Marco de Cambio Climático).

Superestructura turística: Está compuesto por todos los entes concentrados, tanto de la actividad pública como privada, delegados de realizar mejoras y cambios, cuando crean conveniente e imprescindible, el desempeño de todas las piezas que componen al sistema; asimismo, concertar sus interrelaciones con el fin de posibilitar la producción y posteriormente venta de la variedad de servicios que integran el producto del turismo (Boullon 2006).

Temperie: Estado de la atmósfera, según los diversos grados de calor o frío, sequedad o humedad (RAE).

Turismo: El turismo es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan visitantes y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico (OMT 2005-2007).

Variabilidad climática: Denota las variaciones del estado medio, y otras características estadísticas como la desviación estándar y sucesos extremos, del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático, o a variaciones del forzamiento externo natural o antropógeno (Basado en IPCC, 2014).

Vulnerabilidad (V): Vulnerabilidad al cambio climático: propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores (Ley Marco de Cambio Climático).

Zona costera: espacio o interface dinámica de anchura variable dependiendo de las características geográficas donde interactúan los ecosistemas terrestres con los acuáticos, ya sean marinos o continentales (Ley Marco de Cambio Climático).

Contenido

Prólogo	14
1 Introducción	15
2 Objetivo de la Guía y Alcances	14
3 Contexto Cambio Climático y Turismo en Chile	15
3.1 Contribución y oportunidad del turismo frente al cambio climático	24
3.2 Turismo de Litoral	24
3.3 Actividades turísticas que se desarrollan en espacios litorales	27
3.3.1 Turismo de sol y playa	27
3.3.2 Deportes Náuticos	30
3.3.3 Buceo recreacional	36
3.3.4 Avistamientos o turismo científico	36
4 Impactos del cambio climático en Chile	40
4.1.1 Zonas costeras	48
4.1.2 Turismo	48
4.2 Cadena de valor: Prestadores de servicios turísticos y cambio climático	51
4.2.1 Transporte	52
4.2.2 Alojamiento	54
4.2.3 Tour operadores y Agencias de viaje	54
4.2.4 Guías de Turismo	57
4.2.5 Alimentación	59
5 Impactos del cambio climático en el sector turismo litoral	60
5.1 Alza del Nivel Mar en el litoral continental	60
5.2 Alza del Nivel Mar en el litoral insular y continental	62
5.3 Clima de Oleaje	63
5.4 Temperatura	65
5.5 Oxígeno	66
5.6 Acidificación	68
5.7 Temperatura ambiente costera	69
5.8 Precipitaciones	70
5.9 Viento	71
6 Efectos del cambio climático sobre el turismo litoral	72
6.1 Pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino	72
6.2 Pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible	73
6.3 Pérdida del atractivo debido al incremento del daño producto del fuego en áreas turísticas forestales	76
6.4 Pérdida del atractivo turístico de ambientes terrestres	77
6.5 Pérdida de confort debido al incremento del estrés térmico	79
6.6 Incremento de los problemas de salud debido a enfermedades emergentes	80
6.7 Pérdida del valor de experiencias turísticas en los destinos debido a la calidad de infraestructura y servicios	81
6.8 Disminución del agua doméstica disponible en la industria turística	83
6.9 Pérdida del atractivo debido a la pérdida de herencia cultural	84
6.10 Pérdida del atractivo turístico de la actividad de avistamiento	87
6.11 Pérdida del atractivo turístico debido a la reducción de los días de playa	88
7. Desafíos y Oportunidades para el sector turístico en espacios costeros	90
8. Medidas	91
8.1 Adaptación	91
8.2 Mitigación	96
9. Experiencias internacionales de buenas prácticas en destinos litorales	102
10. Herramientas para la industria turística	105
a. Medición de huella de carbono	107
b. Fuentes de Financiamiento	108
11. Recomendaciones para difundir a la demanda	115
12. Bibliografía	118

1 Introducción

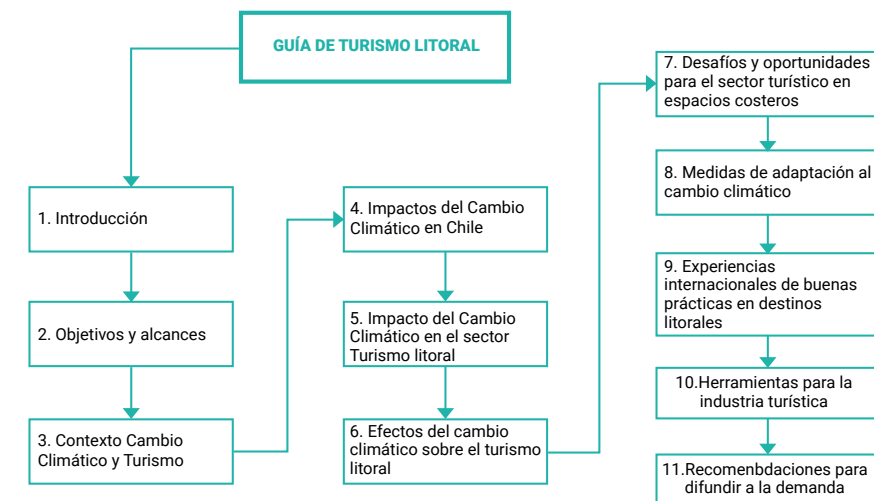
Esta guía busca entregar herramientas a los prestadores de servicios turísticos de destinos litorales para que puedan enfrentar los desafíos del cambio climático. Se espera que los prestadores de servicios turísticos puedan conocer los efectos del cambio climático en el turismo litoral de Chile, conocer herramientas o ideas para identificar potenciales adaptaciones y medidas de mitigación en la industria turística para afrontar los desafíos y oportunidades del Cambio Climático. Para ello se entregan antecedentes sobre el cambio climático en las costas del país, y se describen medidas de adaptación y mitigación que podrían aplicar operadores del transporte turístico, tour operadores y agencias de viaje, alojamiento, alimentación y guías de turismo asociados a destinos litorales.

La presente guía se enmarca dentro de los compromisos del Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo en Chile (2019) y forma parte de una colección de cinco guías orientadas las primeras cuatro a los operadores turísticos de los destinos: a) Litoral, b) Rural, c) Naturaleza, y d) Montaña; mientras que la quinta guía está dirigida a planificadores y gestores en destinos turísticos locales.

El cambio climático corresponde a los cambios del sistema climático debido al incremento de la concentración de gases con efecto invernadero (GEI), como consecuencia directa de la quema de combustibles fósiles y otras actividades antropogénicas. En este marco, se reconoce que Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, cumpliendo con siete criterios de vulnerabilidad de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), a saber: a) posee zonas costeras de baja altura; b) posee zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; c) posee zonas propensas a desastres naturales; d) posee zonas expuestas a la sequía y desertificación; e) posee zonas de alta contaminación atmosférica urbana; f) posee zonas de ecosistemas frágiles, g) incluidos los ecosistemas montañosos.

La presente guía tiene la misión de dar a conocer los efectos del cambio climático, desafíos y oportunidades Figura 1

Figura 1: Esquema de referencia



Fuente: Dinámica Costera (2022).

2 Objetivo de la Guía y Alcances

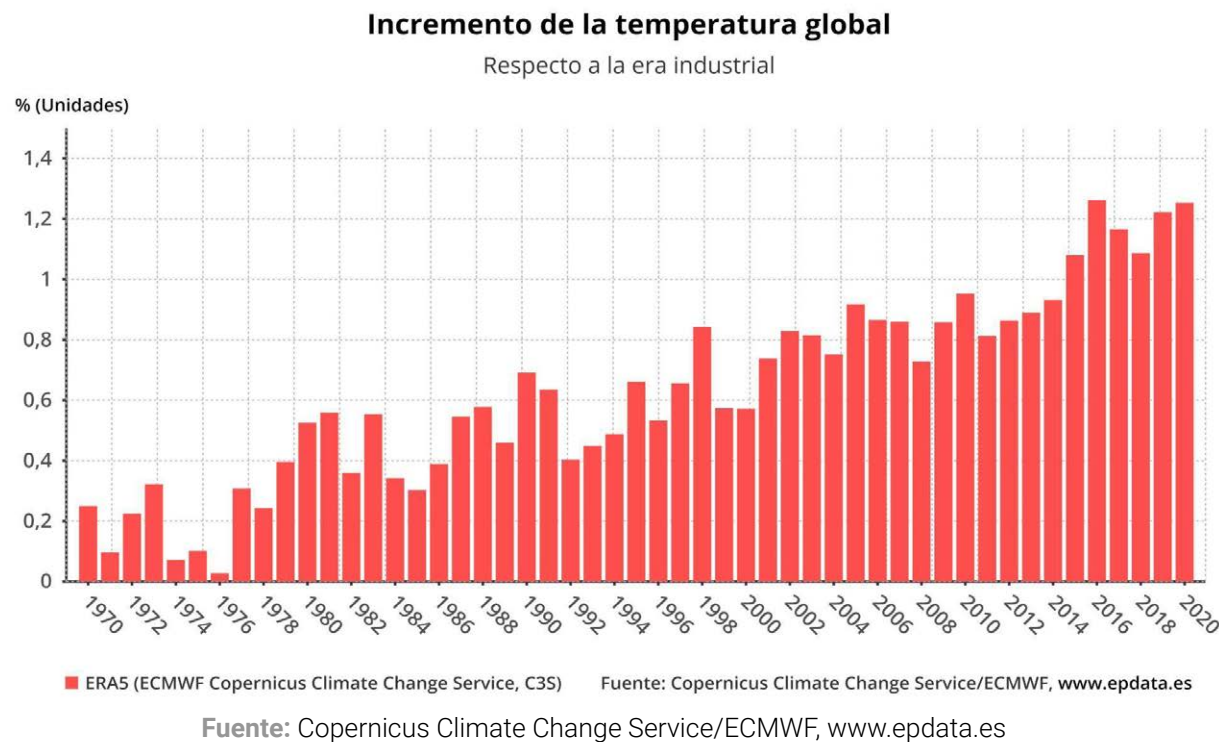
A través de esta guía los prestadores de servicios turísticos podrán conocer los efectos del cambio climático en el turismo litoral, conocer herramientas o ideas para identificar potenciales adaptaciones y medidas de mitigación en la industria turística para afrontar los desafíos y oportunidades del Cambio Climático.

De acuerdo al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es inequívoco que la influencia humana ha calentado la atmósfera, el océano y la tierra, debido principalmente al incremento de la concentración de gases con efecto invernadero (GEI) como consecuencia directa de la quema de combustibles fósiles y otras actividades antropogénicas. La inyección de estos GEI, especialmente el dióxido de carbono (CO₂), comenzó a ser significativa a mediados del siglo XIX debido al proceso de industrialización. Cada una de las últimas cuatro décadas ha sido sucesivamente más cálida que cualquier década anterior desde 1850. La temperatura de la superficie global en las dos primeras décadas del siglo XXI (2001-2020) fue aproximadamente 1°C más alta que en 1850-1900. Este incremento en la temperatura planetaria,¹

El clima es definido como el promedio de largo plazo² de las variables meteorológicas (como la temperatura, precipitación, humedad, vientos) y oceanográficas (nivel del mar, oleaje, temperatura superficial del mar, acidificación oceánica, oxígeno en la columna de agua) en una región. Así, el clima se diferencia de la temperie o estado del tiempo meteorológico en un día determinado³. El clima es determinado por la circulación atmosférica de gran escala y la geografía; a su vez, el clima define en gran parte los ecosistemas y los emprendimientos humanos que se desarrollan en una región⁴, como es el caso del turismo⁵.

De acuerdo a los registros instrumentales, existe un aumento global de la temperatura para todo el mundo (ver Figura 2). Las proyecciones indican que este aumento de la temperatura seguirá desarrollándose, incrementando la temperatura global promedio entre 1 y 4 °C en las próximas décadas, agudizando la crisis climática.

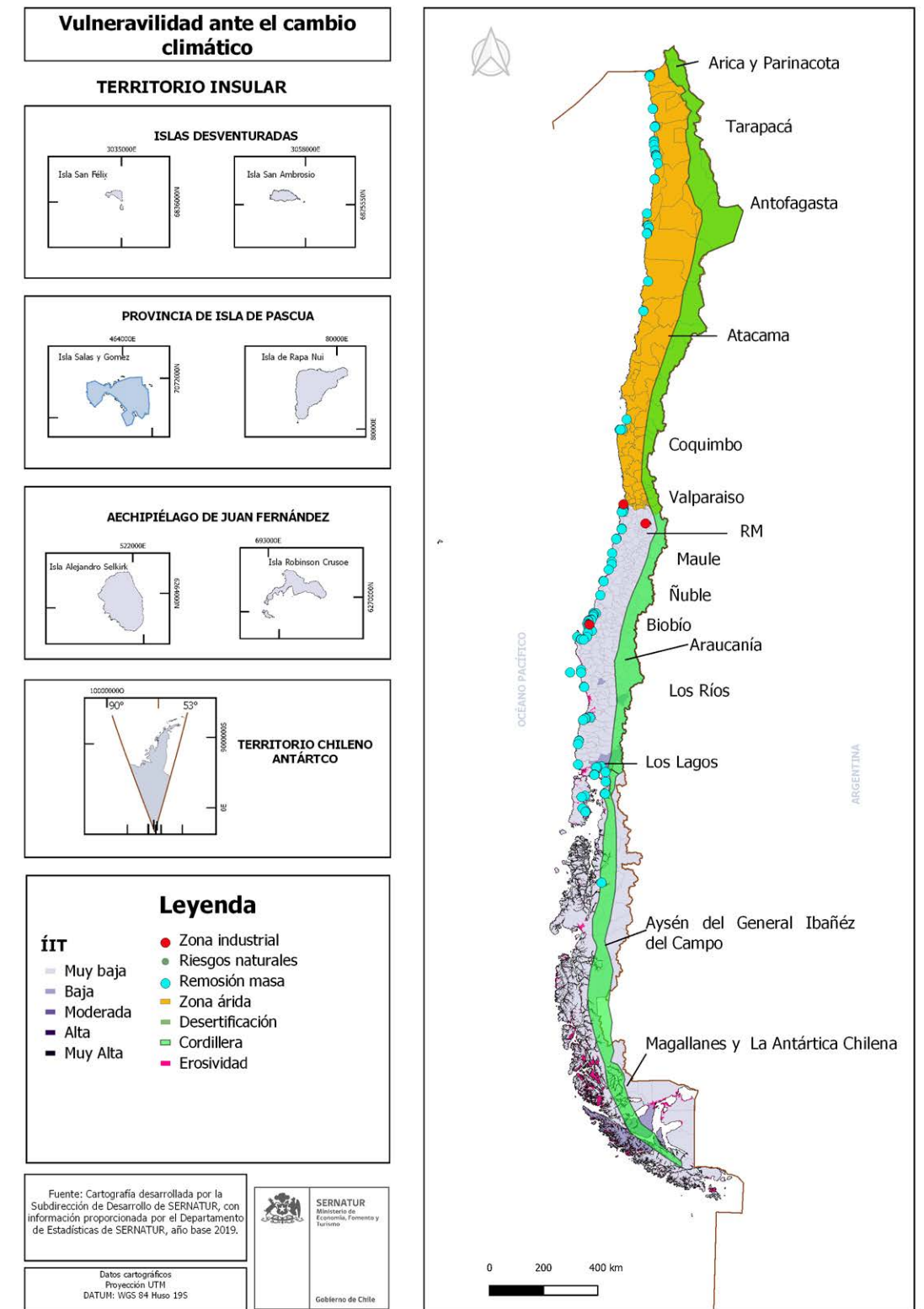
■ **Figura 2:** Evolución de la temperatura planetaria promedio desde la era industrial hasta el 2021.



1 IPCC (2021).
 2 Ventana de 30 años de duración al interior de la cual puede existir considerable variabilidad interanual (asociada, por ejemplo, al fenómeno de El Niño o La Niña) superpuesta en el ciclo medio anual.
 3 La temperie es el estado de la atmósfera en cada lugar y momento, y sus distintas formas están determinadas por sus diferentes elementos: presión, temperatura, humedad, etcétera, actuando conjuntamente. Estos elementos están variando de modo continuo, y como consecuencia también es variable la temperie, pero adoptando caracteres propios de una región determinada que constituyen sus climas típicos, no sólo en cada estación del año, sino en períodos de tiempo más o menos largos. Dichos caracteres climáticos dependen de factores geográficos fijos, como la latitud, altitud y orografía, de factores astronómicos, como la posición relativa del Sol y de nuestro planeta a lo largo del año, y de factores físicos como la radiación.
 4 Garreaud (2011).
 5 Palomares (1964).

Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, cumpliendo con siete criterios de vulnerabilidad de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), como se muestra en la Figura 3, a saber: a) posee zonas costeras de baja altura; b) posee zonas áridas y semiáridas, c) zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; d) posee zonas propensas a desastres naturales; e) posee zonas expuestas a la sequía y desertificación; f) posee zonas de alta contaminación atmosférica urbana; g) posee zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos.

■ **Figura 3:** Zonas de vulnerabilidad ante el cambio climático en Chile continental.



Fuente: Dinámica Costera (2022).

De acuerdo con el IPCC los fenómenos meteorológicos extremos se modificarían como consecuencia de los cambios climáticos previstos, en particular, un aumento de las temperaturas máximas y temperaturas diurnas más calurosos en casi todas las extensiones de tierra, un aumento en intensidad de las tormentas extra-tropicales y mayor velocidad máxima de los vientos, marejadas y tormentas costeras; más precipitaciones intensas en muchas extensiones de tierra y sequías más prolongadas y graves en muchas zonas del interior continental de latitud media.

La reducción de las emisiones de CO₂ es la única forma de minimizar los riesgos a gran escala y a largo plazo. Las medidas para reducir la emisión de CO₂ se conocen como mitigación. Sin embargo, aunque en la actualidad se detuvieran todas las emisiones de dióxido de carbono, los efectos del cambio climático nos seguirán afectando por un tiempo, por lo que las medidas de mitigación no son suficientes y debemos tomar también medidas de adaptación, es decir medidas que se ajusten al nuevo clima y los efectos de su cambio en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar daños y/o aprovechar eventuales oportunidades beneficiosas.

Los impactos derivados de estos eventos afectan a asentamientos humanos, sistemas naturales, infraestructura urbana y actividades económicas, como el turismo, que allí se realizan. Es por esto que se requiere implementar medidas que preparen a los distintos actores del sector turístico para aumentar la capacidad de resiliencia frente a los efectos que el cambio climático tendrá en sus territorios. En la práctica, ello implica un análisis de vulnerabilidad de un sistema frente a los impactos generados por la exposición al cambio climático y la posterior identificación de medidas de adaptación, con el objeto de reducir la vulnerabilidad y aprovechar posibles oportunidades, mejorando la resiliencia del sistema.

En relación con las responsabilidades sectoriales frente a la variación climática, la actividad turística por su rápida expansión y como una materia de interés del sector público, privado, y la comunidad receptora, en las últimas décadas ha formado parte de las prioridades político-económicas, sociales y culturales de las regiones y el país. En ese sentido, cabe destacar la dependencia directa de la actividad turística con el territorio, sus recursos naturales y culturales, y las condiciones climáticas presentes en los destinos, ocasionan una estrecha relación entre cambio climático y turismo, y genera distintos efectos directos e indirectos.

En los últimos años en Chile, la actividad turística a partir de la ley N°20.423 del año 2010, ha sido considerada como prioritaria a nivel estatal y se ha transformado en un sector socioeconómico emergente y de rápida expansión en distintas localidades. Sin embargo, estos esfuerzos de priorizar la actividad turística podrían verse afectados por los efectos del cambio climático lo que motiva identificar medidas de adaptación y mitigación que puedan ser incorporadas a nivel de destino y por otra parte, por lo prestadores de servicios turísticos.

De acuerdo con la OMT⁶, para el turismo, los efectos del cambio climático representan una amenaza notable, especialmente por los episodios meteorológicos extremos, que pueden hacer que se incrementen los costos de los seguros y se generen problemas de seguridad, pero también por la escasez de agua, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los bienes y atractivos de los destinos turísticos. Una degradación continuada a causa del clima y la disrupción del patrimonio cultural y natural afectarán también de manera negativa al sector turístico, socavando el atractivo de los destinos y reduciendo las oportunidades económicas para las comunidades locales.

En términos de demanda turística internacional, según el “cuadro de perfil de turista extranjero 2019”, el 63,2% de los turistas que visitan Chile por motivos de vacaciones sostiene que posee como principal elemento motivador de viaje la naturaleza, los paisajes y la flora y fauna del país⁷. En relación con esto último, se desprende entonces la importancia que tienen estos sitios como zonas costeras litorales, las áreas silvestres protegidas por el Estado (parques y reservas nacionales, monumentos y santuarios naturales) y sus ecosistemas marinos, terrestres, naturaleza y diversidad biológica tanto para la satisfacción de la demanda nacional e internacional, así como para el desarrollo de actividades y nuevos negocios y emprendimientos turísticos a lo largo del país. Asimismo, en los últimos 6 años, el país ha sido

⁶ OMT (2020).

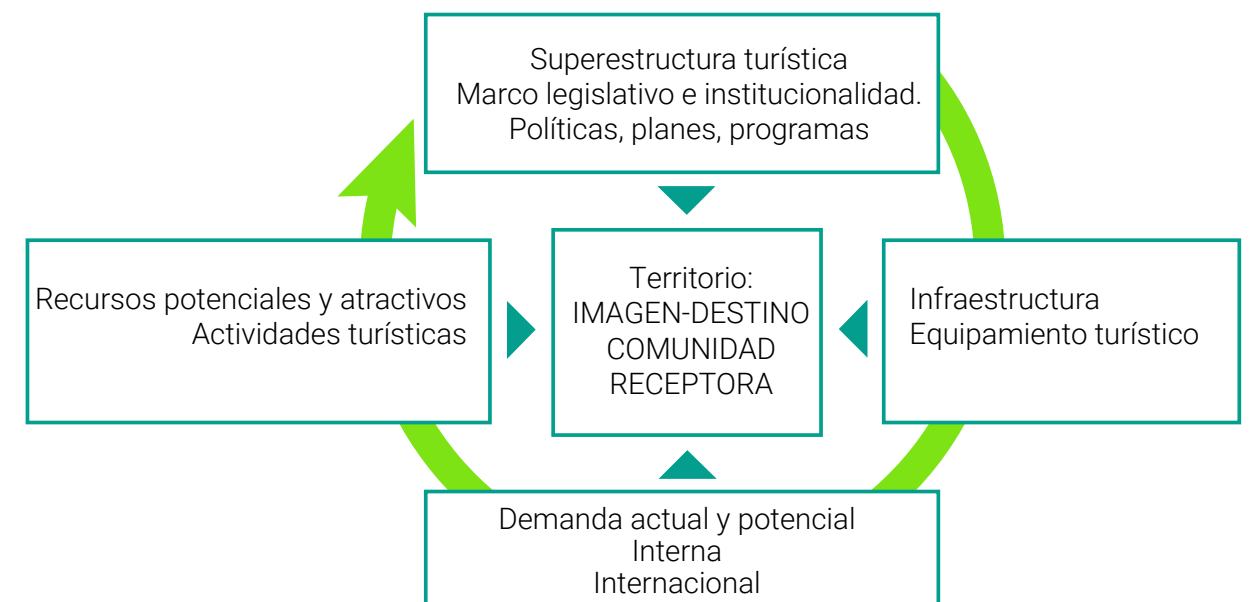
⁷ Subsecretaría de Turismo de Chile, Servicio Nacional de Turismo Sernatur (2019). Data turismo

destacado como el mejor destino del mundo para el desarrollo del turismo aventura dada la diversidad de playas, como montañas, volcanes, cordillera, y un sinfín de escenarios naturales.

En este contexto, se esperan efectos del cambio climático sobre el conjunto del “sistema turístico” esto quiere decir, hacia (ver Figura 4):

- a) Los recursos potenciales y atractivos turísticos.
- b) Las actividades turísticas.
- c) Variación en el comportamiento en la demanda turística nacional e internacional.
- d) A nivel de Imagen-destino.

■ **Figura 4:** Impacto del cambio climático sobre los componentes del “sistema turístico”



Fuente: Dinámica Costera (2022).

En relación con los recursos y atractivos turísticos: Estos pueden verse directamente afectados ya sea por la degradación progresiva de la materia prima constitutiva del atractivo turístico natural, o histórico-cultural los cuales, generan demanda de visitación en la actualidad, o de un recurso potencial sea este patrimonial, monumental, natural o antropológico y que puede ser convertido por medio de la acción humana como un atractivo turístico.

El incremento en la elevación y temperatura del mar, fenómenos extremos y la sensación térmica, provocan la pérdida y destrucción en atractivos turísticos de naturaleza como playas, lagos, ríos, y las actividades de ocio y recreación que en aquellos espacios se desarrollan. De la misma manera, la afectación en ecosistemas marítimos, terrestres y la pérdida de biodiversidad, puede incidir negativamente en la disponibilidad de atractivos como parques, bosques, humedales, monumentos naturales y santuarios de la naturaleza. También, todos los cambios en las condiciones climáticas pueden afectar manifestaciones y los atractivos de carácter histórico cultural, dado que muchos de los atractivos culturales pueden desaparecer en sí mismo producto de los efectos del cambio climático. Dada la relevancia que tiene para los destinos la existencia de los atractivos se puede establecer la necesidad del sector de atender las implicancias del cambio climático vinculado a la dimensión socio-cultural y ambiental del turismo.

En relación con las actividades turísticas: Las actividades se ven afectadas directamente por las consecuencias de la variación climática. Las mismas, ofrecen a turistas nacionales e internacionales la posibilidad de ocupar su tiempo de manera activa u/o pasiva fuera de su lugar de residencia habitual. Las actividades turísticas son motivo de visita a un destino y brindan la oportunidad para emprender o consolidar empresas y servicios turísticos directos e indirectos. A los efectos de esto, en destinos costeros litorales, actividades turísticas como el surf, el kayak, el buceo, rafting, pesca recreativa y deportiva, la arqueología subacuática, o los avistamientos (turismo científico), se ven amenazadas como consecuencia de la elevación y temperatura del mar, los fenómenos extremos y la pérdida de ecosistemas marinos. A su vez, con el impacto en ecosistemas terrestres, flora y fauna y pérdida de biodiversidad pueden verse afectadas actividades como el, trekking, senderismo, hiking, actividades paisajísticas, el senderismo interpretativo, la observación de aves (aviturismo), la geo diversidad (geo turismo), la educación ambiental y las actividades de Ecoturismo en general.

En igual forma, el derretimiento y disminución de la cobertura de nieve, pueden impedir la visitación a centros de nieve incluyendo la gastronomía, y práctica de las actividades del esquí, senderismo con raquetas, y de turismo de aventura asociados a la nieve como el snowboard, construcción de iglús, motos de nieve, entre otras. Tal como se observa, la disminución o imposibilidad de desarrollar actividades turísticas producto del cambio climático, afecta directamente en la dimensión económica del turismo.



■ **Fotografía 2:** Marejada en Algarrobo, Julio 2021. Región de Valparaíso.

Fuente: SERNATUR

En relación con la infraestructura y equipamiento turístico: El equipamiento y las construcciones especiales cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas como por ejemplo muelles, miradores, teleféricos, piscinas, y otros, pueden ver afectadas su uso por erosión, fenómenos climáticos extremos, alza del nivel de mar, aluviones, inundaciones fluviales y marejadas.

En relación con la demanda turística: se puede ver afectada en sus hábitos, patrones de consumo y desplazamiento, producto de las alteraciones que provoca el cambio climático en el sector. Dado que el clima es uno de los factores motivacionales a la hora de elegir un destino, las afectaciones mencionadas anteriormente como el alza elevada de temperaturas (calor excesivo), fenómenos climáticos extremos,

el derretimiento y disminución de la cobertura de nieve, y la pérdida de biodiversidad ecológica, provocan como consecuencia una pérdida de atractivos y actividad turísticas posibles de desarrollar, lo que puede llevar a los turistas a elegir la proximidad o la elección de destinos con mayor capacidad de adaptación y mitigación.

En relación con la imagen-destino: se puede ver afectada por la pérdida de recursos y atractivos, y las actividades dado que disminuye la identidad e imagen del destino, restringe considerablemente la calidad de los servicios y las experiencias turísticas, y no permite estimular la demanda actual y potencial de turistas de carácter nacional e internacional hacia los destinos, fundamentalmente en territorios con menor capacidad de adaptación y mitigación.

Los efectos del cambio climático y sus consecuencias generan importantes niveles de incertidumbre respecto a futuras proyecciones de desarrollo de oferta turística en destinos rurales, de naturaleza, montaña, lacustres-fluviales, urbanos y litorales, y la consolidación de la demanda turística hacia Chile pues se trata de un factor de motivación fundamental a la hora de elegir un destino.

Actores relevantes para el desarrollo del turismo

Para gestionar el cambio climático en su relación con turismo, se vuelve fundamental la identificación e involucramiento de los actores e instituciones públicas, privadas, universidades, y organizaciones de la sociedad civil involucradas en turismo a nivel de empresas, gremios, instituciones, gobiernos regionales y locales (municipios), así como de ministerios y servicios públicos con incidencia en el sector.

La institucionalidad del sector turismo está enmarcada en la Ley N°20.423 de 2010 del “Sistema Institucional para el Desarrollo del Turismo”, y está compuesta por el Comité de Ministros del Turismo; la Subsecretaría de Turismo; el Consejo Consultivo de Promoción Turística y el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR). Dicho sistema institucional tiene por objeto el desarrollo y promoción de la actividad turística, por medio de mecanismos destinados para la creación, conservación y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos. Este sistema depende del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que, desde el 2010 bajo la promulgación de la Ley N°20.423, ha permitido impulsar y desplegar el potencial que tiene la industria del turismo, estableciéndose normas de calidad de los servicios turísticos y medidas de protección al turista, además de crear la actual Subsecretaría de Turismo, permitiendo ejecutar una coordinación interministerial para los distintos servicios que existen en el sector, interrelación que ha tenido un efecto sobre el desarrollo del turismo.

En el marco de este sistema institucional para el desarrollo del turismo en Chile, El Ministro de Economía, Fomento y Turismo es quien preside el Comité de Ministros del Turismo; la Subsecretaría de Turismo, como órgano asesor directo del Presidente del Comité de Ministros del Turismo, y por delegación de funciones del Ministro de Economía, Fomento y Turismo, le corresponde velar por la coordinación en materia turística entre los ministerios, organismos y servicios; el Consejo Consultivo de Promoción Turística es un organismo público-privado cuyo objeto es colaborar con el Comité de Ministros del Turismo en la promoción turística tanto a nivel nacional como internacional, una coordinación que permite que el sector privado participe asesorando en los procesos que pueden afectar directamente en la industria turística; el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) depende directamente de dicho Ministerio, quien es uno de los órganos ejecutores de las políticas públicas del turismo a nivel nacional cumpliendo un rol de especialista frente a los demás órganos del Comité de Ministros del Turismo.

Los Gobiernos regionales y sus divisiones se vinculan al desarrollo turístico de manera directa e indirecta a través de sus departamentos y unidades tales como: División de planificación y desarrollo regional, infraestructura y transportes, desarrollo social y humano y fomento e industria. Coordinadores/as o encargados de Turismo Municipal, Secretaría de Planificación Comunal (Secplac) y otras unidades del municipio como Medio Ambiente, Dirección de Desarrollo Comunitario (Dideco), Dirección de tránsito y transporte público, Desarrollo económico, y Dirección de Obras municipales, entre otras pertinentes.

Representante del Sector Privado, tales como Cámaras, redes de turismo comunales e intercomunales, cooperativas, asociaciones gremiales A.G., Programas público-privados como Transforma Turismo, Organizaciones empresariales y de emprendedores de turismo de todas las regiones y comunas tales como Chilesertur, Consetur, Fedetur, Achet, Achiga u otras.

Profesionales y Técnicos de Turismo: Asociación de Profesionales de Turismo de Chile APROTUR, Asociación de estudiantes de turismo ASETUR, Profesionales de instituciones públicas y privadas, profesionales de consultoras turísticas, Organizaciones no gubernamentales (ONGS) vinculadas directa o indirectamente con el desarrollo del turismo, federaciones y asociaciones de guías de turismo.

Academia, compuesta por: Universidades, Centros de Formación técnica y profesional, Docentes de todos los niveles en carreras como: Administración en Ecoturismo, Gestión en Turismo y Cultura, Administración de Empresas de Turismo, Ingeniería en Gestión Turística, Turismo Sustentable, Ingeniería en Turismo y Hotelería, Administración Turística Multilingüe, Turismo de Naturaleza, Ingeniería en Gestión de Expediciones y Ecoturismo, Turismo y Hotelería, Turismo Aventura, Centros de Investigación CIENTÍFICA en Turismo, Patrimonio o Industrias Creativas.

Existen diversos centros de investigación que tienen relación con cambio climático, que se presentan en esta Comunicación con un extracto de sus publicaciones, entre ellos el Instituto Antártico Chileno (INACH), el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)², el Centro Cambio Global UC (CCG-UC), el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM), el Centro de Investigación e Innovación para el Cambio Climático de la Universidad Santo Tomás, el Centro de Estudios Científicos (CECS), el Centro de Investigación de Energía Solar (SERC-CHILE), el Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA) y HÉMERA, Centro de Observación de la Tierra. A nivel internacional se incluyen las investigaciones relacionadas con Chile del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI). Asimismo, se presenta una evolución de las investigaciones en Chile, desarrolladas por diversos centros de investigación y universidades a nivel nacional, entre 2016 y 2020. Como resultado de lo anterior se evidencia que las investigaciones sobre cambio climático en Chile han ido en aumento desde el año 1982, año en que comienzan los registros⁸.

Sociedad Civil en general: Estudiantes de Turismo, Comunidad local, Organizaciones de la sociedad civil funcionales y territoriales (juntas de vecinos, clubes, etc.) gestores patrimoniales, culturales, Guías de turismo, concesionarios de empresas de turismo en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado SNASPE.

La conducción y gestión de la relación cambio climático y turismo de manera conjunta y coordinada, con el propósito de mejorar y desarrollar acciones de adaptación y mitigación en el destino turístico, se convertirá en el mediano y largo plazo, un factor primordial para la competitividad de los destinos turísticos en Chile y el mundo.

Instrumentos de Gestión Climática en Chile

Para enfrentar la crisis climática, la comunidad internacional ha acordado trabajar en conjunto a través de:

- La Convención Marco de Naciones Unidas (CMNUCC): Es un tratado que establece las obligaciones básicas de las 196 Partes (Estados, uno de los cuales es Chile) más la Unión Europea para combatir el cambio climático. Se firmó en la Cumbre de la Tierra en 1992 y entró en vigor en 1994.
- Acuerdo de París, fue firmado en diciembre del 2015 y adoptado por 195 países. Su objetivo es limitar el aumento de temperatura por debajo de los 2°C respecto a la era preindustrial, e idealmente limitar este aumento a un máximo de 1,5°C. Chile ratificó el Acuerdo de París en febrero de 2017. Tras la firma del Acuerdo de París, se desprenden las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por su sigla en inglés), que son compromisos voluntarios de los países con el objetivo de reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

⁸ MMA (2021).

- La Conferencia de las Partes (COP), es la Cumbre anual que realiza la CMNUCC, donde se reúnen los 196 países más la Unión Europea que conforman a las Partes, para revisar el avance en la implementación de la Convención donde se proponen, evalúan y aprueban otros instrumentos que apoyen su instauración. Las COP son sesiones en las que se reúnen los países que han ratificado las Convenciones de las Naciones Unidas. En las COP se toman decisiones por consenso de las 197 Partes que integran la CMNUCC, en relación a una agenda que se debe acordar y aprobar por las mismas.

Chile ha enfrentado la crisis climática como una Política de Estado. Así, en la actualidad, se cuenta con diversos instrumentos de política pública que buscan abordar el cambio climático, algunos de carácter nacional, otros de tipo sectorial, y otros de nivel subnacional. La Ley N° 19.300, en su Artículo 70 h) establece que corresponderá al Ministerio del Medio Ambiente “proponer políticas y formular los planes, programas y planes de acción en materia de cambio climático”. En el ejercicio de esta competencia deberá colaborar con los diferentes órganos de la Administración del Estado a nivel nacional, regional y local, con el objeto de poder determinar sus efectos, así como el establecimiento de las medidas necesarias de adaptación y mitigación.

Es así como el país avanza hacia un modelo de gobernanza climática, bajo la Ley Marco de Cambio Climático, en la cual, se establecen dos grandes metas: a) carbono neutralidad al año 2050 y b) adaptarse al cambio climático. La Ley marco crea y reconoce de manera vinculante una serie de instrumentos que permitirán la acción climática en el país para cumplir con los objetivos de carbono neutralidad y resiliencia.

Dentro de estos instrumentos encontramos aquellos de política pública como: a) las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), b) Estratégica Climática de Largo Plazo 2030 – 2050 (ECLP); c) Planes sectoriales de mitigación; d) Planes sectoriales de adaptación que comprenden 9 sectores incluyendo al turismo, y e) Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático (RANCC). Además, se contemplan instrumentos territoriales como, a) Planes de acción regional, b) Planes de acción comunal y c) Planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas.

Esta Ley también define responsabilidades sectoriales en materia de cambio climático, siendo aquellas que tienen competencia en los sectores que representan las mayores emisiones de gases de efecto invernadero o la mayor vulnerabilidad al cambio climático en el país. En este sentido, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, tiene responsabilidad sobre el sector turismo, como uno de los sectores definidos con mayor vulnerabilidad ante el cambio climático.

En este contexto, la Subsecretaría de Turismo y SERNATUR establecen dentro de sus lineamientos, el cambio climático y la sustentabilidad como uno de los pilares transversales en la ejecución de sus acciones, con foco en la adaptación y mitigación al cambio climático, a través del desarrollo de productos y destinos turísticos sustentables, inclusivos y accesibles.

Actualmente, el sector, cuenta con un “Plan de adaptación al cambio climático del sector turismo”. A través de la implementación de este plan se busca avanzar en la instalación de capacidades técnicas en el sector turismo y generar las condiciones habilitantes para fortalecer su capacidad de adaptación, progresando en la gestión de información para la acción climática, la incorporación de proyecciones climáticas en instrumentos de plan de planificación de este sector, la identificación y análisis de los destinos turísticos más vulnerables y la promoción de cambios en las actividades de la industria turística con foco en la mitigación y adaptación, incorporando la participación de actores públicos y privados.

3.1 Contribución y oportunidad del turismo frente al cambio climático

La actividad turística contribuye con el cambio climático principalmente a través del transporte y en menor medida por los servicios de alojamiento y alimentación.

Según la OMT⁹, la conectividad en términos de transporte es un requisito importante para el turismo. Los beneficios de un mejor transporte a menudo repercuten en las comunidades locales, haciendo que los bienes, servicios y puestos de trabajo sean más accesibles.

No obstante, los turistas imponen una mayor presión sobre los recursos y la red de transporte. Tres cuartas partes de las emisiones de CO₂ del turismo corresponden al transporte. Las emisiones producto de transportar turistas han crecido sin pausa en las últimas décadas, habiendo alcanzado casi los 1.600 millones de toneladas de CO₂ en 2016, lo que representa el 5% del total de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía.

El sector turismo dada su importancia económica, social y cultural, tiene la posibilidad de ser un sector que contribuye de manera positiva con la adaptación y mitigación al cambio climático. En ese sentido es preciso incorporar distintas herramientas e instrumentos que orienten tanto a gestores y tomadores de decisiones, así como a prestadores de servicios turísticos, incorporando medidas desde:

- La oferta, en materia de adaptación y reducción de emisiones de carbono y eficiencia energética.
- Hacia la demanda turística, responsabilizándose de su toma de decisiones en la práctica turística.
- A los múltiples actores involucrados en la gestión, ordenamiento y planificación de la actividad a nivel nacional, regional y local.

En esa misma dirección, el sector turismo según la declaración de Davos, debe ser capaz, tener la oportunidad de asumir los desafíos y generar una contribución a la reducción del cambio climático de las siguientes formas:

- Mitigando sus emisiones de GEI provocadas fundamentalmente por el transporte y el alojamiento turístico.
- Adaptando las empresas y los destinos turísticos al cambio de las condiciones climáticas.
- Aplicar las técnicas nuevas y las ya existentes para aumentar la eficiencia del uso de la energía y el agua.
- Recabar recursos financieros para las regiones con menores condiciones para la adaptación.

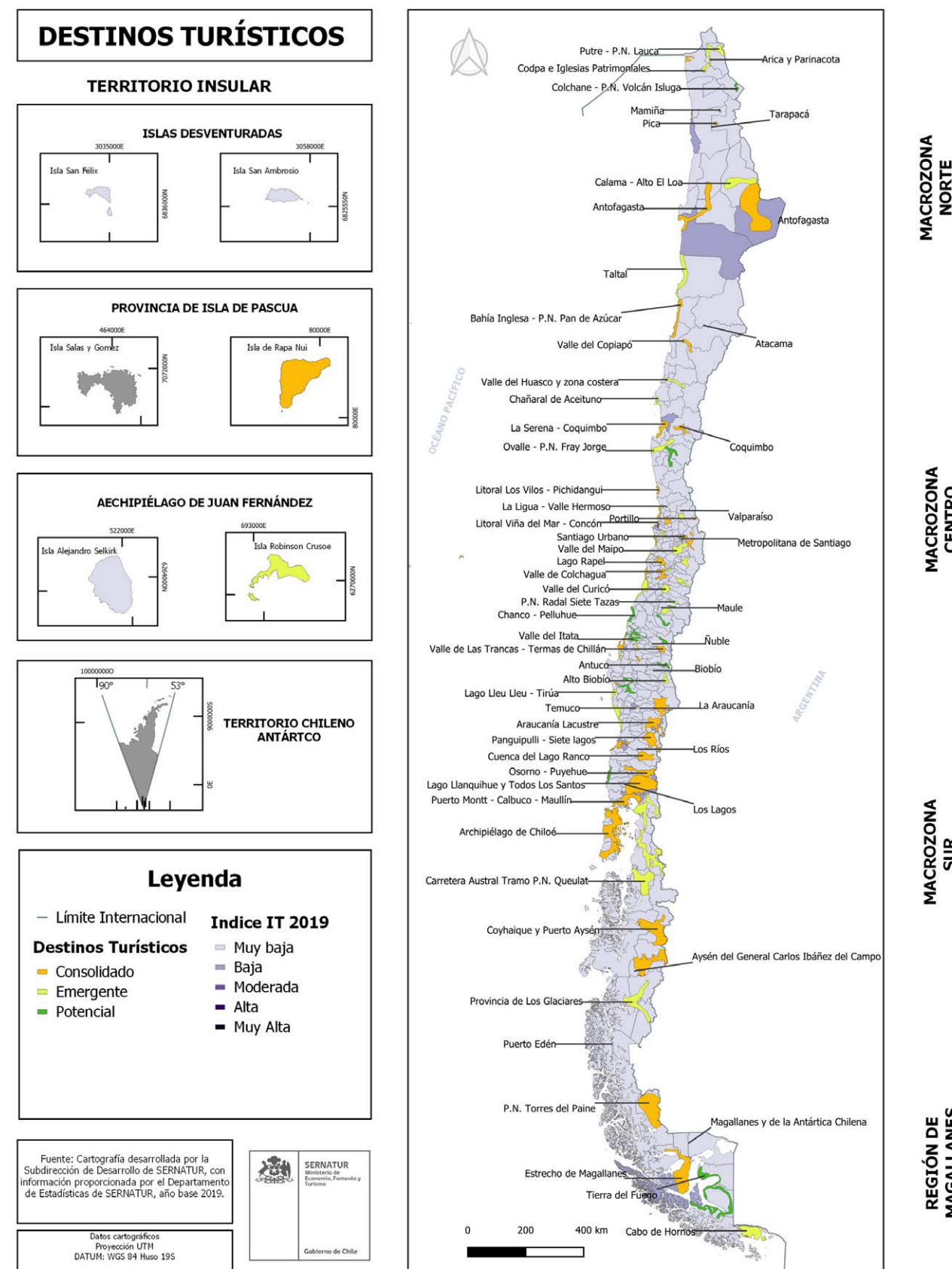
3.2 Turismo de Litoral

En Chile, y de acuerdo al documento "Informe de intensidad y definición de destinos turísticos",¹⁰ se reconocen 89 distintos tipos de destinos según las características geográficas y su vocación turística. En relación con esto, se pueden distinguir los siguientes destinos: Litorales; urbanos; rurales y de naturaleza; de montaña; lacustres y fluviales e insulares (ver Figura 4). Asimismo, se les puede clasificar según su nivel de desarrollo¹¹, entre destinos emergentes, potenciales y consolidados (ver Figura 5).

El turismo que se desarrolla en los destinos litorales corresponden a destinos ubicados en la zona costera y que cuentan con condiciones para la práctica de actividades turísticas relacionadas directamente con el mar, dando origen, entre otros, a un tipo de turismo que recibe la denominación de turismo de "sol y playa", y es el segmento que genera mayor flujo de turistas. Estos destinos se caracterizan por un elevado dinamismo desde el punto de vista turístico, urbanístico y demográfico generando que un excesivo crecimiento supere la capacidad del destino y origine su declive¹².

9 OMT (2020).
10 Subsecretaría de Turismo de Chile - SERNATUR (2018).
11 Butler (1980).
12 Subsecretaría de Turismo de Chile - SERNATUR (2018).

Figura 5: Destinos turísticos nacionales.



A nivel mundial, el turismo de sol y playa, ha sido y sigue siendo un tipo de turismo que promueve mayores flujos de personas, donde el poderoso atractivo del mar, junto con condiciones climáticas favorables, constituye una de las principales motivaciones de viajes vacacionales, de descanso y visita a familiares.

Chile cuenta con más de 100 mil kilómetros de costa, 11 parques marinos, 14 Áreas Marinas Costeras Protegidas, 5 reservas marinas, por lo que es un país que posee una gran cantidad de atractivos naturales entorno a zonas costeras y litoral, provocando así el interés de turistas nacionales e internacionales por realizar actividades de aventura y náuticas en destinos de sol y playa, tales como el surf, body board, paseos náuticos, buceo, motos acuáticas, avistamiento de fauna marina, entre otras. Actividades, que se realizan en su mayoría en época estival a nivel nacional.

Sin embargo, el cambio climático conlleva impactos en la naturaleza, donde su correlación con el comportamiento del turista nacional e internacional es una gran incógnita, lo que podría generar una redistribución geográfica y estacional de los flujos de visitantes, quienes podrían elegir otros destinos, poniendo en riesgo a la industria del turismo litoral.

El aumento del nivel del mar, la temperatura del agua y la altura del oleaje, que provocan la erosión costera y reducción de playas, sumado a la alta contaminación del océano por desechos y micro plástico, generan una gran preocupación a nivel local, regional y nacional, ya que afectará directamente en el desarrollo del turismo de litoral, los ecosistemas marinos y la comunidad pesquera.

El turismo de litoral se puede fraccionar en 3 categorías: turismo costero; marítimo; y de aguas interiores (OMT).

Para el caso del primero, este corresponde a actividades turísticas que tienen su base en tierra costera como la natación, el surf, tomar sol y otras actividades costeras de ocio, recreo y deporte que tienen lugar a orilla de un lago o un río. La proximidad a la costa es también una condición para los servicios e instalaciones que dan apoyo al turismo costero.

En el caso del turismo marítimo, se refiere a actividades que tienen su base en el mar como los cruceros, la navegación en yates o barcos, y los deportes náuticos, e incluye sus respectivos servicios e infraestructura en tierra.

Asimismo, el turismo de aguas interiores se refiere a actividades turísticas como los cruceros, la navegación en yates o barcos, y los deportes náuticos que tienen lugar en entornos con influencia de agua, situados dentro de las fronteras terrestres e incluye lagos, ríos, pozas, arroyos, aguas subterráneas, y otros entornos agrupados tradicionalmente como aguas interiores.

El territorio costero es uno de los ambientes más dinámicos del planeta, donde interactúan agentes meteorológicos, geológicos y oceánicos en distintas magnitudes y escalas espacio-temporales y donde el cambio climático está generando impactos a nivel nacional. El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014) aborda la caracterización de los impactos del cambio climático en el sector turístico, específicamente para el turismo litoral son:

- 1 Se espera un cambio hacia una condición más tropical en el sector norte del país, lo que puede tener una incidencia positiva en el turismo de sol y playas.
- 2 Se esperan impactos sobre todos los ecosistemas y, por lo tanto, sobre las actividades turísticas asociadas a los mismos.
- 3 Alteración de los ciclos reproductivos de distintas plagas aumentando su cantidad y variedad. Se citan como ejemplos: mosquitos en el norte grande, tábanos y coliguachos en el sector centro sur, algas como el Didymo en la zona sur y austral entre otros, lo que repercutirá en el turismo

- 4 Con respecto a los eventos extremos, las olas de calor y frío pueden desincentivar el turismo en determinadas zonas.
- 5 Los efectos de eventos extremos sobre las costas (aumentos en la altura de olas, frecuencia de tormentas, vientos, etc.), sumado al aumento paulatino del nivel del mar, pueden afectar el turismo de playa y zonas costeras.



■ Fotografía 2: Antofagasta. Región de Antofagasta.

Fuente: SERNATUR

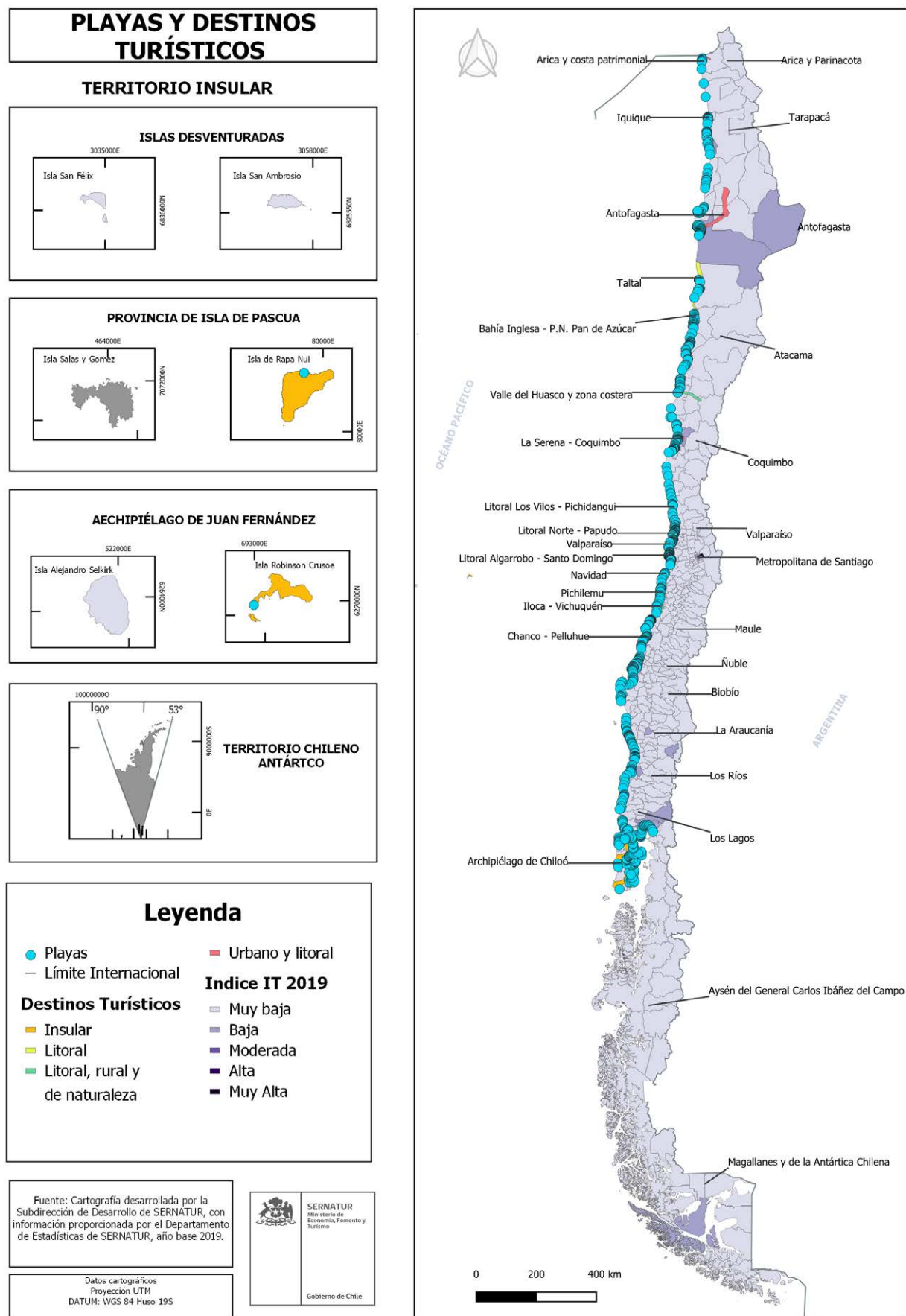
3.3 Actividades turísticas que se desarrollan en espacios litorales

3.3.1 Turismo de sol y playa

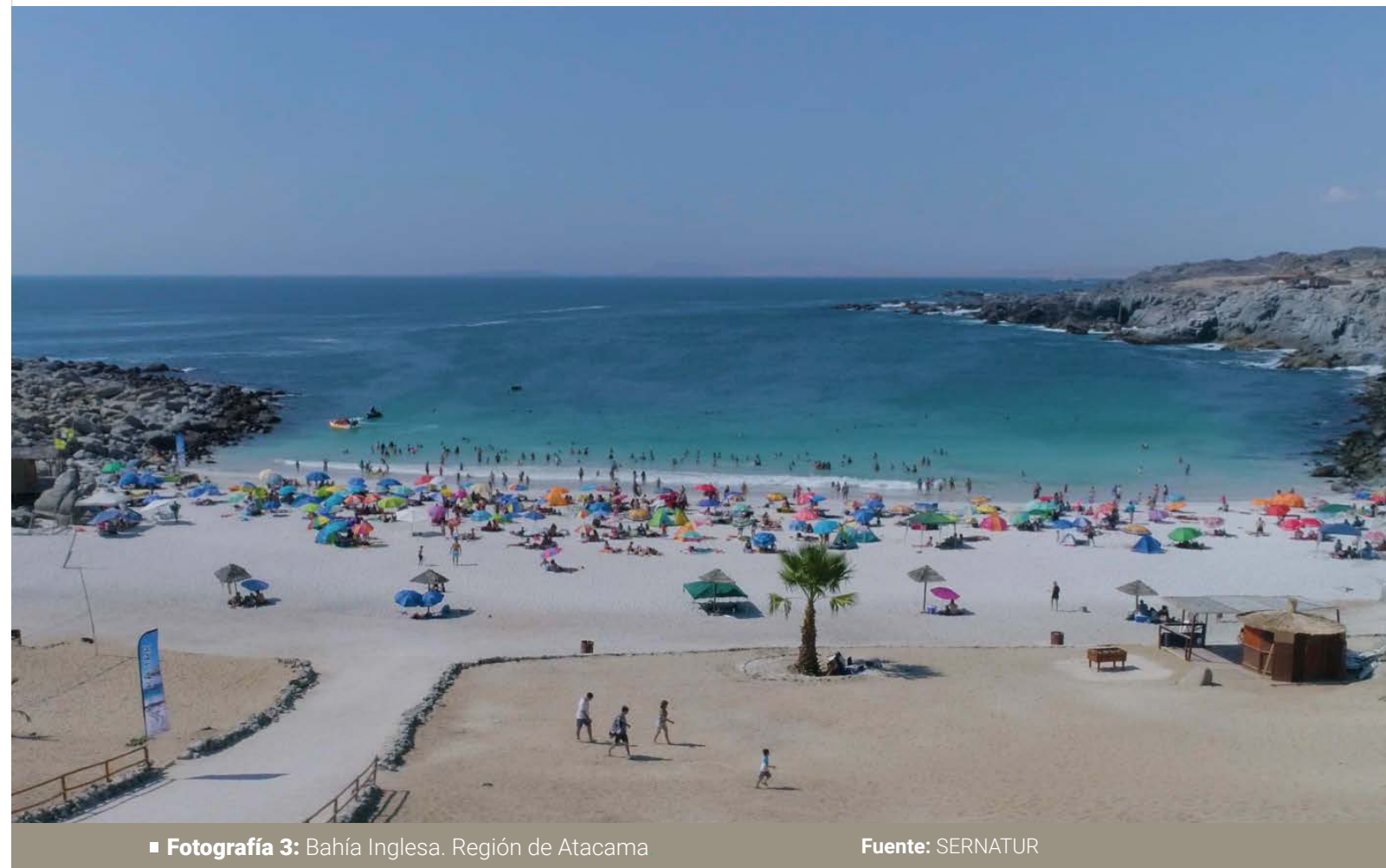
El turismo de sol y playa se refiere a las actividades turísticas que se realizan en playas y zonas costeras, donde los climas se caracterizan por ser soleados (pocas nubes) y cálidos (altas temperaturas). Es un turismo que aprovecha las virtudes climáticas de las playas, como el sol y el viento, para realizar actividades recreativas al aire libre. Algunas de las actividades que se realizan son: tomar el sol, caminar por la playa, practicar deportes de playa (voleibol de playa, tenis de playa, fútbol de playa, frisbee, entre otros), practicar deportes acuáticos: (natación, esquí acuático, surf, kitesurf, windsurf, surf de remo, wakeboard, canotaje y buceo).

Estas actividades suelen desarrollarse en localidades que se han especializado en otorgar los servicios requeridos, que se denominan balnearios. En Chile prácticamente en toda la costa existen playas. (Figura 6).

Figura 6: Playas y destinos turísticos litorales del país.



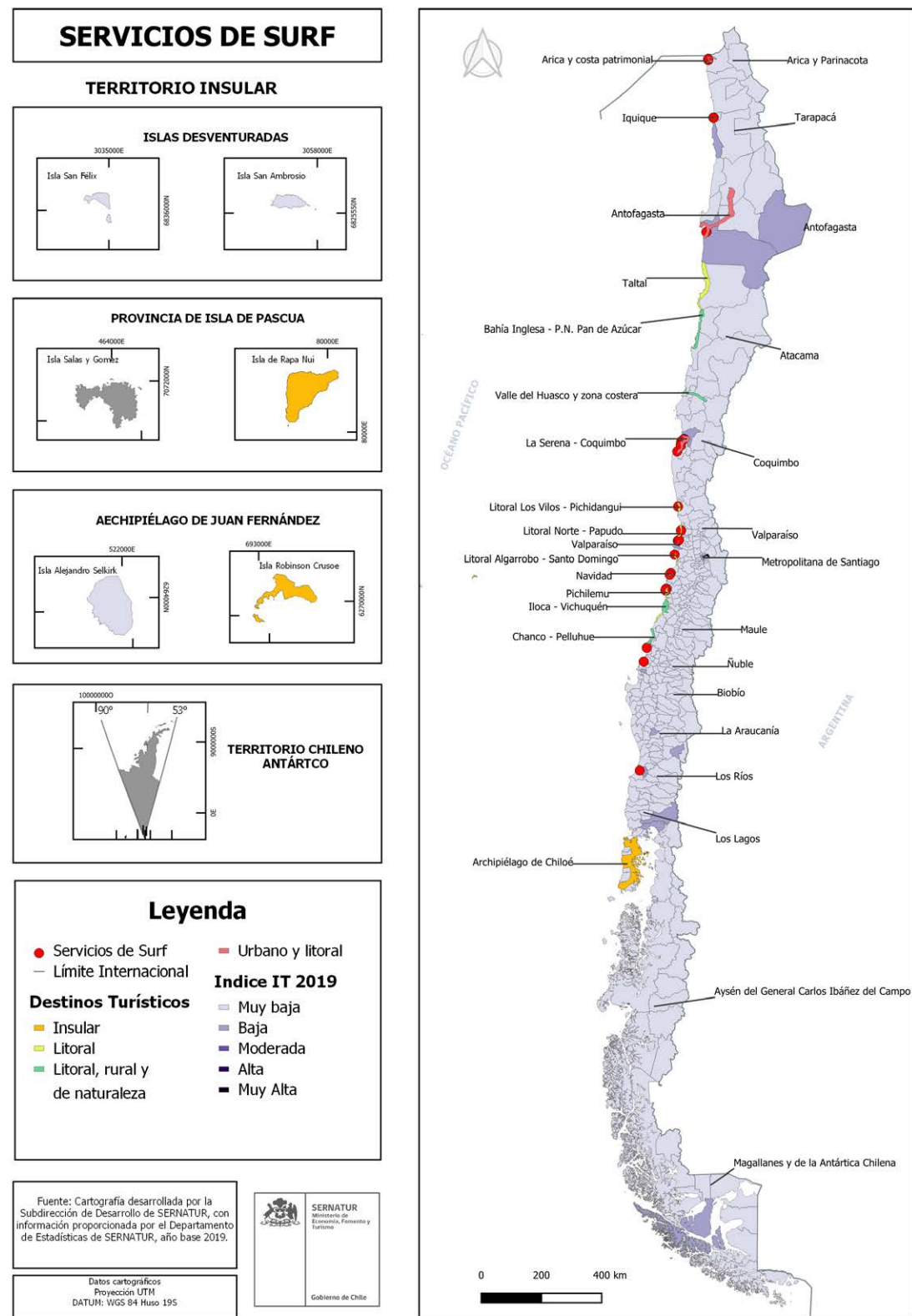
Fuente: Dinámica Costera con datos SERNATUR.



3.3.2 Deportes Náuticos

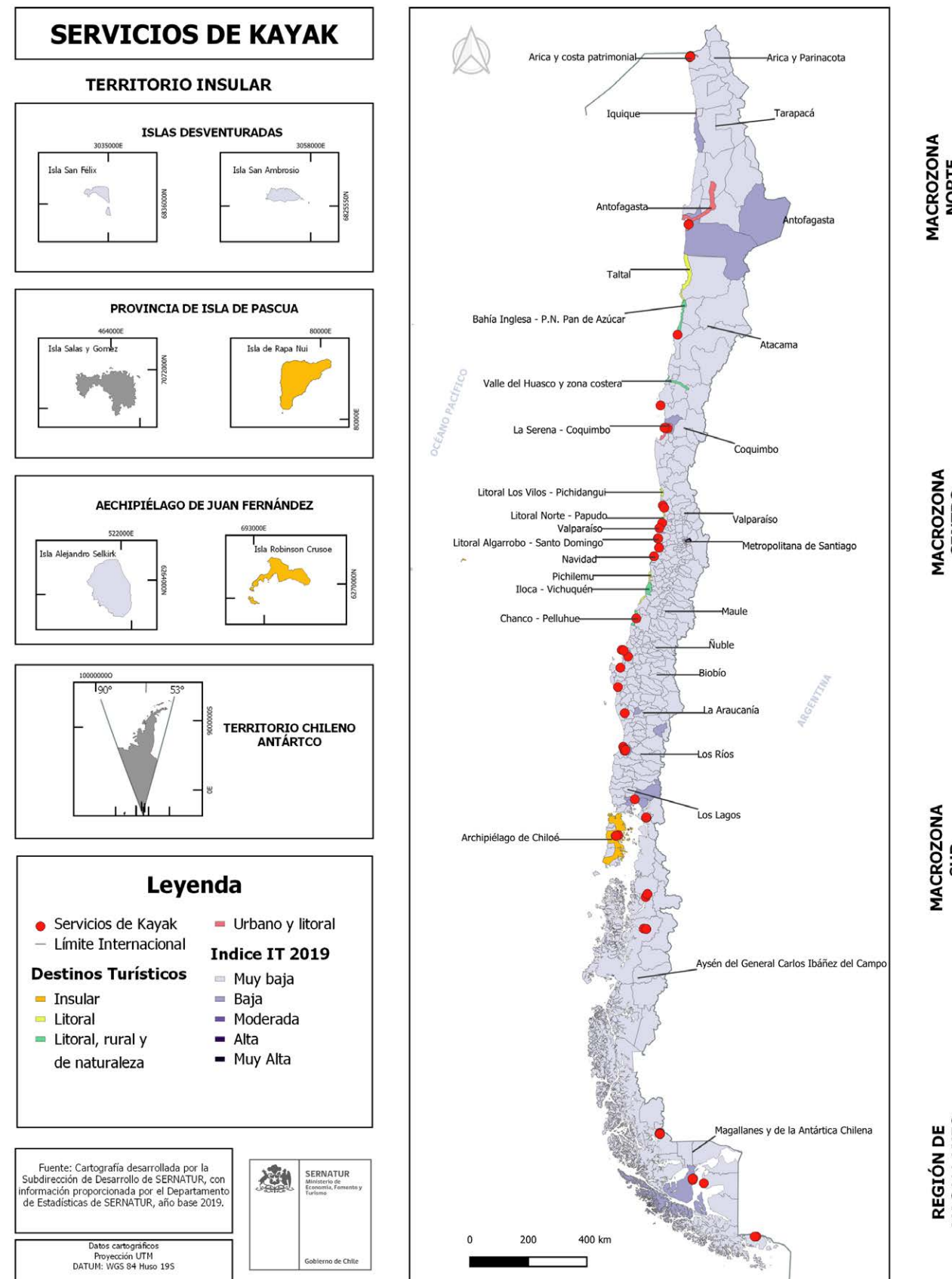
Los deportes náuticos son las actividades que se desarrollan en un medio acuático en la que se trata de dirigir o gobernar una embarcación o un elemento de apoyo o artefacto de flotación, es decir, se practica sobre el agua. Entre ellos se cuenta: **a)** el Surf (ver Figura 7), que se concentra principalmente en el litoral del norte y centro del país; **b)** Kayak (ver Figura 8), que se distribuye a lo largo de todo el país; y **c)** Velerismo (Figura 9), que se distribuye prácticamente en todo el país, a excepción de la zona austral que por sus condiciones no permite navegaciones seguras con este tipo de naves.

Figura 7: Lugares donde se practica Surf en Chile.



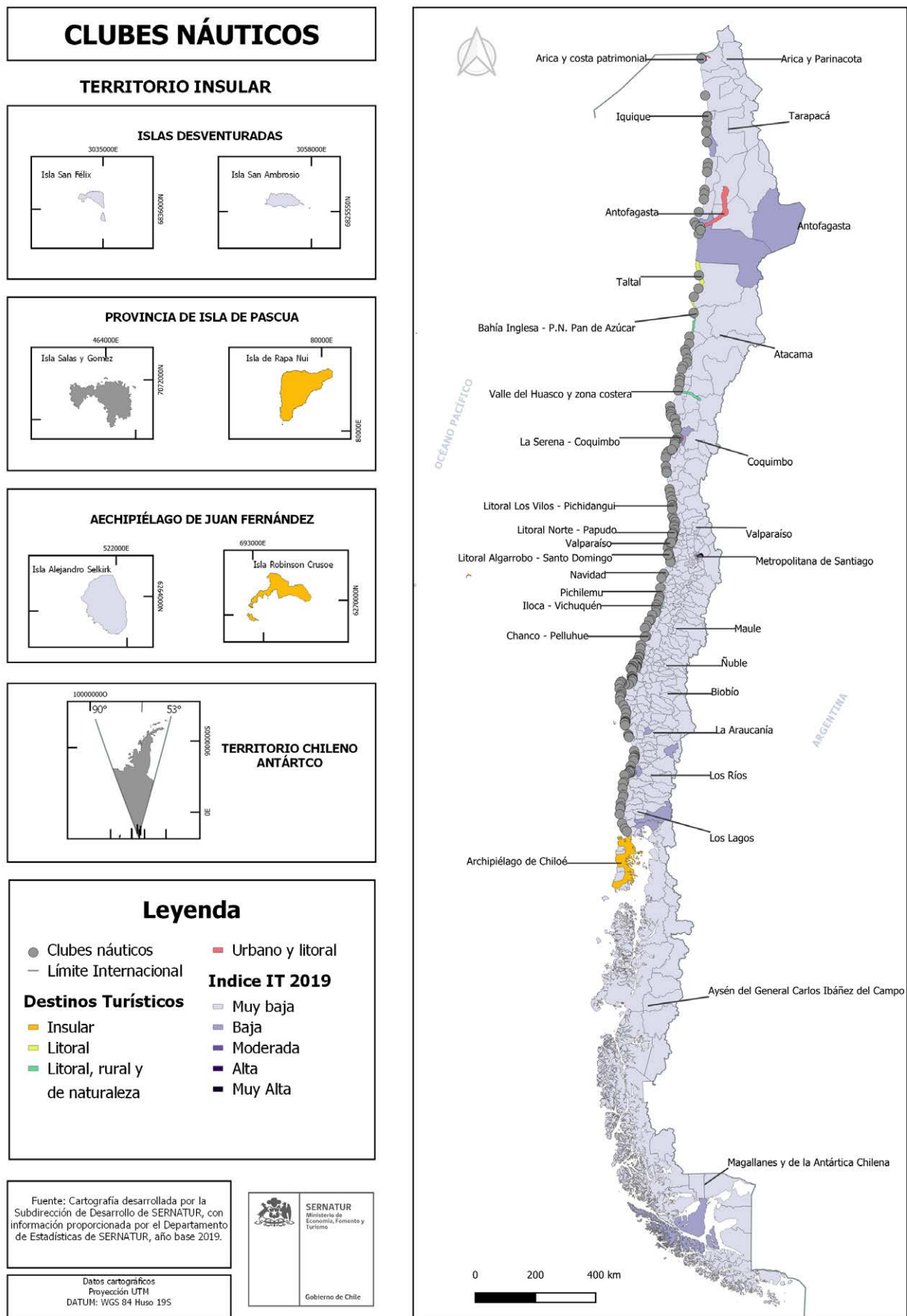
Fuente: Dinámica Costera con datos SERNATUR.

Figura 8: Lugares donde se practica Kayak y canotaje en Chile.



Fuente: Dinámica Costera con datos SERNATUR.

Figura 9: Clubes náuticos en Chile.



Fuente: Dinámica Costera con datos SERNATUR.



Fotografía 5: Surf en Zapallar, región de Valparaíso.

Fuente: SERNATUR



Fotografía 6: Kayak en Constitución, región del Maule.

Fuente: SERNATUR

MACROZONA NORTE

MACROZONA CENTRO

MACROZONA SUR

REGIÓN DE MAGALLANES



■ **Fotografía 7:** Navegación Bahía Inglesa, región de Atacama.

Fuente: SERNATUR

3.3.3 Buceo recreacional

El buceo recreacional es la acción de nadar y mantenerse bajo la superficie del agua con apoyo de equipo autónomo con fines recreativos¹³. Se práctica en Chile en lugares como Los Molles, Rapa Nui y Valparaíso, donde también se desarrollan actividades de arqueología subacuática.

3.3.4 Avistamientos o turismo científico

El avistamiento u observación de flora y fauna es una actividad guiada que consiste en visitar lugares específicos con la finalidad de observar, identificar y/o registrar (fotografía, grabación, filmación, dibujos y similares) a la flora y fauna en su medio natural sea este terrestre, acuático y/o marino¹⁴. Se realiza principalmente en áreas protegidas costeras, como es el caso de Chañaral de Aceituno, Isla Choro y Damas, Chomé, Pinguineras de Chiloé y Magallanes.

El turismo científico se encuentra muy vinculado a la existencia de áreas protegidas (ver Figura 10), tanto terrestres como marinas y costeras. Entre los múltiples servicios que estas áreas entregan, se encuentra la mitigación de eventos extremos, la mitigación y adaptación al cambio climático. Por ejemplo, los humedales costeros son eficientes sumideros de CO₂, por lo que su conservación y restauración es una medida de mitigación frente al cambio climático.

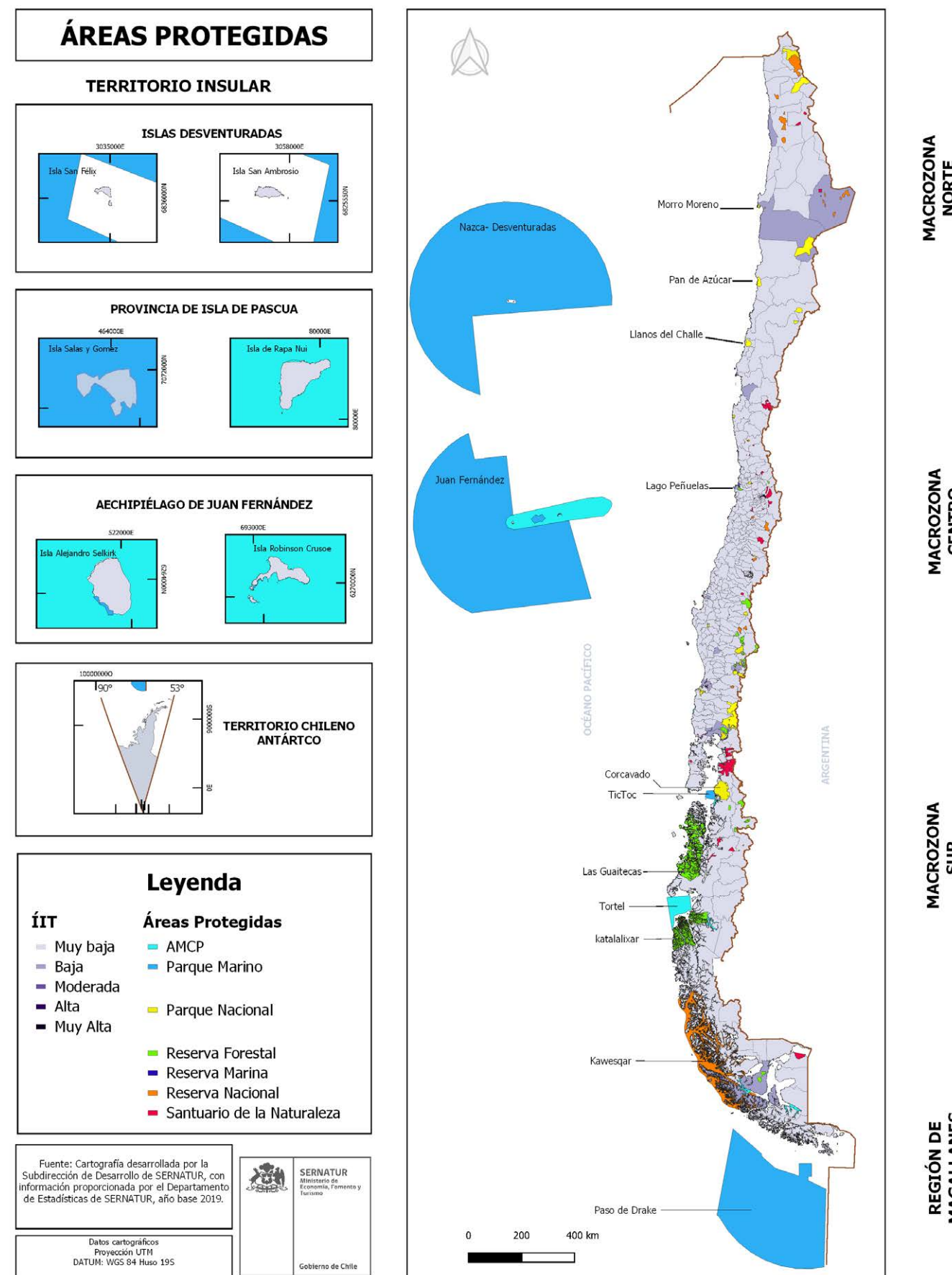


■ **Fotografía 8:** Cobquecura, región de Ñuble.

Fuente: SERNATUR

13 INN (2005) Norma Chilena de calidad NCH 2958
14 INN (2007) Norma Chilena de calidad NCH 3069

■ **Figura 10:** Red de áreas protegidas a nivel nacional.



Fuente: Dinámica Costera en base a datos MMA.



■ **Fotografía 9:** Juan Fernández, región de Valparaíso.

Fuente: SERNATUR



■ **Fotografía 10:** Iquique. Región de Tarapacá

Fuente: SERNATUR



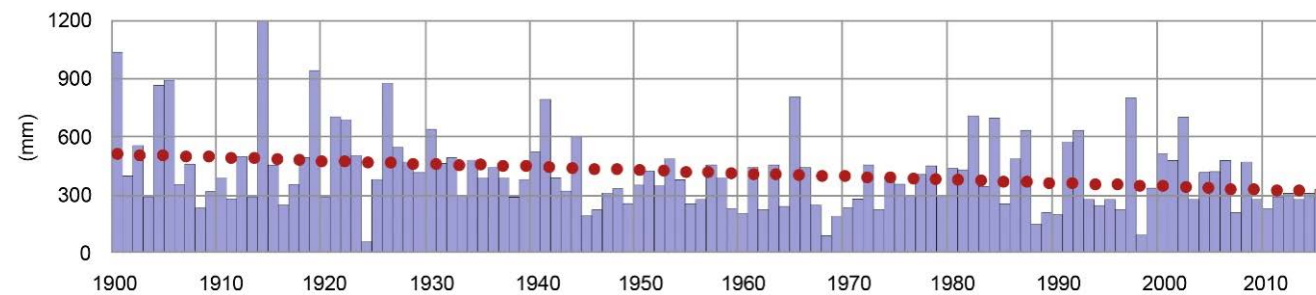
■ **Fotografía 11:** Pingüineras Seno Okway, región de Magallanes.

Fuente: SERNATUR

4 Impactos del cambio climático en Chile

El turismo puede ser afectado por los cambios en las condiciones climáticas como el **alza elevada de temperaturas, fenómenos climáticos extremos, derretimiento y disminución de la cobertura de nieve, y pérdida de biodiversidad ecológica**. La evidencia instrumental muestra que el 95% de las estaciones meteorológicas existentes en el país presentan un incremento en la temperatura registrada. Incluso en un 13% se presenta un incremento mayor a 1°C para la temperatura promedio en la década 2009-2019, respecto del periodo 1961-1990¹⁵. En la zona central del país, se observa un enfriamiento local en las estaciones costeras¹⁶, mientras que importantes incrementos en la temperatura se perciben en los valles interiores y la precordillera¹⁷. Al mismo tiempo, la precipitación anual presenta una tendencia de disminución de un 7% por década, con una importante variación dependiendo de la ubicación, siendo la zona central del país la que presenta la mayor tendencia al secamiento (Figura 11), con un 14% por década¹⁸. La escasez de precipitaciones también tiene una incidencia negativa para la actividad turística ya que afecta directamente la posibilidad de desarrollar ciertas actividades turísticas de carácter marítimas, náuticas y de aguas interiores.

■ **Figura 11:** Evolución precipitaciones anuales en Valparaíso 1900 a 2021. La línea punteada roja muestra la tendencia a la disminución, pasando de 500 mm al año durante el siglo XX a 300 mm durante el siglo XXI.



Fuente: Dinámica Costera en base a datos DAC.

Otras variables muestran una situación de sequía preponderante, con déficit hídrico severo entre las regiones de Valparaíso y el Biobío y en zonas costeras entre las regiones de Arica y Parinacota y Antofagasta. Por el contrario, en el altiplano del Norte Grande y en zonas más australes del país, un porcentaje alto de meses muestra superávit hídrico relativo¹⁹. La sequía prolongada, afecta directa e indirectamente al turismo en todas sus formas ya que impide el desarrollo de ciertas actividades tales como visitas a parques, bosques, humedales, monumentos naturales y santuarios de la naturaleza, y repercute en la disponibilidad de agua tanto para necesidades de la comunidad receptora, así como del suministro para la demanda en las instalaciones turísticas.



■ **Fotografía 12:** Laguna Matanzas, Reserva Nacional El Yali, Santo Domingo

Fuente: SERNATUR

15 ARCLIM (2021).
16 Falvey & Garreaud (2009).
17 Burger *et al.* (2018).
18 MMA (2021).
19 MMA (2021).

La altura de la isoterma 0°C, para la zona norte (Antofagasta), presenta la mayor tendencia al alza de 36 m/década. La zona central (Santo Domingo) y sur (Puerto Montt) presentan aumentos de 17 y 12 m/década respectivamente. En la zona austral se observa un descenso que alcanza -18 m/década en Punta Arenas. En el período posterior al año 2000, se observa un aumento, con un mayor incremento en la zona sur de 75 m/década, mientras que en Punta Arenas, se revierte la tendencia negativa²⁰.

Respecto a los eventos extremos, cambios en temperatura máxima y mínima, noches cálidas, noches frías, amplitud térmica y el máximo de temperatura mínima afectan, a una mayor parte del territorio de forma significativa. Con respecto a la precipitación, los días y el total de precipitación intensa se están incrementando en la zona norte del país, siendo Arica y Antofagasta las que muestran los principales cambios. Esta variabilidad y constantes cambios, pueden afectar directamente el comportamiento de la demanda turística dado que pueden llevar a los turistas a elegir la proximidad o la elección de zonas de interés turístico con mayor capacidad de adaptación y mitigación.

El nivel medio del mar se encuentra altamente afectado por las variaciones corticales asociadas al ciclo sísmico, presentando una distribución espacial no homogénea, con aumentos de hasta 0,38 mm/año en San Antonio y disminuciones de hasta -0,40 [mm/año] en Puerto Montt. La reducción del espacio de playas debido al incremento en el nivel del mar, también ocasiona una externalidad negativa para el turismo de litoral, costero y marítimo, y las actividades de ocio y recreación que allí se pueden desarrollar.



■ **Fotografía 13:** Marejada en Cartagena

Fuente: SERNATUR

Respecto del clima de oleaje medio, en 36 años se ha estimado un aumento entre el 10 y 20% de la altura significativa del oleaje. Los períodos del oleaje (tiempo en segundos que transcurre entre las crestas de dos olas) muestran aumentos poco significativos. Adicionalmente, existe un aumento generalizado en la frecuencia de marejadas en todo el país, de 0,1 a 0,3 eventos/año, que equivalen a 4 a 12 eventos más en un año en la actualidad, en comparación con los años ochenta²¹.

20 MMA (2021).
21 MMA (2019h).

■ Cuadro 1: Modelos Climáticos

La variabilidad del clima es fundamentalmente el resultado de dos efectos: a) Las variaciones generadas como respuesta a cambios en forzamientos externos y b) las provocadas por interacciones no lineales entre los diversos componentes del sistema climático. Los forzamientos externos pueden tener origen astronómico o terrestre. Entre los primeros se incluyen, por ejemplo, las variaciones en la intensidad de la radiación solar o en los parámetros orbitales y entre los segundos cabe citar las variaciones en la composición de la atmósfera o las alteraciones de la superficie terrestre. Las causas internas están asociadas a multitud de realimentaciones e interacciones entre los componentes que generan inestabilidades u oscilaciones en el sistema, las cuales pueden operar independientemente, inducir notables modificaciones en los forzamientos externos o verse alteradas por alguno de éstos. Por ejemplo, las variaciones estacionales del clima están claramente relacionadas con forzamientos astronómicos externos, pero hay otras variaciones que ocurren independientemente de cualquier cambio en tales forzamientos. Así, seguramente el pasado invierno no fue igual que el anterior, o no será igual al próximo, a pesar de que el forzamiento solar en estos tres años sea prácticamente idéntico. Como ejemplo de las variaciones internas se podrían mencionar las relacionadas con el paso de perturbaciones meteorológicas (anticiclones, ciclones, frentes, etc.) generadas por inestabilidades internas de la atmósfera, o las inducidas por el fenómeno de El Niño relacionado con interacciones atmósfera - océano en el Pacífico ecuatorial.

La mejor herramienta de que se dispone para el estudio de este complejo sistema son los modelos climáticos globales (CGM, por sus siglas en inglés). Hay diversos tipos de modelos, desde los más sencillos que permiten comprender el efecto global de diversos forzamientos individuales, hasta los más complejos que son capaces de reproducir aceptablemente los principales procesos que tienen lugar en el sistema y que, a la postre, determinan el clima terrestre. Los modelos de este último tipo se basan en la resolución numérica del conjunto de ecuaciones que expresan las leyes y principios físicos que rigen la dinámica de los procesos fundamentales que tienen lugar en cada componente del sistema climático, así como los intercambios de energía y masa entre ellos. Por esta razón, a los modelos que pueden simular las interacciones entre los cinco componentes del sistema climático global de forma acoplada se les da el nombre de Modelos del Clima Global con Acoplamiento (en adelante se usarán las siglas MCGC).

Los MCGC se usan para simular la evolución del clima partiendo de unas condiciones iniciales que correspondan con un estado de equilibrio realista entre todos los componentes del sistema climático. Una vez comprobado que el modelo es capaz de reproducir adecuadamente el clima "base", se continúa la simulación hasta el final del presente siglo, considerando estimaciones de los futuros incrementos de GEIs y aerosoles. Por tanto, resulta necesario cuantificar las posibles futuras emisiones antropogénicas. En el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) hay un grupo multidisciplinar de expertos dedicados a estudios de prospectiva que han considerado un conjunto de posibles escenarios socio-económicos, asignando a cada uno los correspondientes niveles de emisión a lo largo del presente siglo. De esta manera se configuran diversos y posibles escenarios de cambio climático antropogénico hasta el año 2100.

Para efectos de las proyecciones, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) ha definido escenarios futuros de emisiones que han ido variando en el tiempo:

- En el Quinto Informe de Evaluación (AR5, 2014) se introdujeron los escenarios RCP (Representative Concentration Pathways). Estos nuevos escenarios son cuatro: RCP 2.6 (escenario de mitigación de GEI), RCP 4.5, RCP 6.0 (escenarios de estabilización de GEI) y RCP 8.5 (escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI). Estos escenarios difieren de los escenarios utilizados en TAR y AR4 en que representan diferentes combinaciones de futuros económicos, tecnológicos, demográficos, institucionales y políticos (en cambio cada uno de los IE-EE asumen una línea evolutiva determinada).
- El sexto informe de evaluación (AR6) se construyeron los escenarios SSP (Shared Socioeconomic Pathways) que consideran las trayectorias de emisión de GEI en función del crecimiento poblacional y económico, desarrollo de tecnología, educación, urbanización, además de las medidas de mitigación y adaptación que hacen los países²². Los SSP representan desde un desarrollo equitativo y sustentable entre países y en los países (SSP1) hasta un desarrollo diferenciado entre países, profundizando brechas socioeconómicas y prácticas destructivas con el medio ambiente (SSP3). Se consideran además escenarios intermedios (SSP2, SSP4 y SSP5). Los SSP también definen escenarios que podrían darse en ausencia de esfuerzos internacionales para abordar el cambio climático, como las del Acuerdo de París hasta 2025 y 2030.

Además de los escenarios, se debe tener en cuenta los horizontes para los cuales se corre el modelo climático global. Un horizonte es una ventana temporal de varios años donde los CGM consiguen estimaciones del clima. Se contemplan:

- Periodo histórico (1985-2004), que se considera como base para calcular los cambios en diferentes horizontes.
- Horizonte cercano (2021-2040): Periodo de tiempo donde no se ven diferencias importantes en incertidumbre asociada a escenarios de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), pero sí en términos de las realizaciones de los GCM's. Este horizonte es importante para la implementación de medidas de adaptación que permitan reaccionar a las tendencias que ya se están observando.
- Horizonte intermedio o medio siglo (2041-2060): Periodo de tiempo donde el sobrepaso de los 2°C de incremento es muy probable para los escenarios más desfavorables y poco probable para los menos desfavorables. La incertidumbre es intermedia entre los escenarios cercano y lejano.
- Horizonte lejano o fin de siglo (2081-2100): Periodo de tiempo que muestra la gran incertidumbre asociada a las políticas de mitigación. Este horizonte es muy lejano para el diseño de medidas de adaptación, pero relevante para ilustrar los esfuerzos requeridos en mitigación.

22 Riahi et al. (2017).

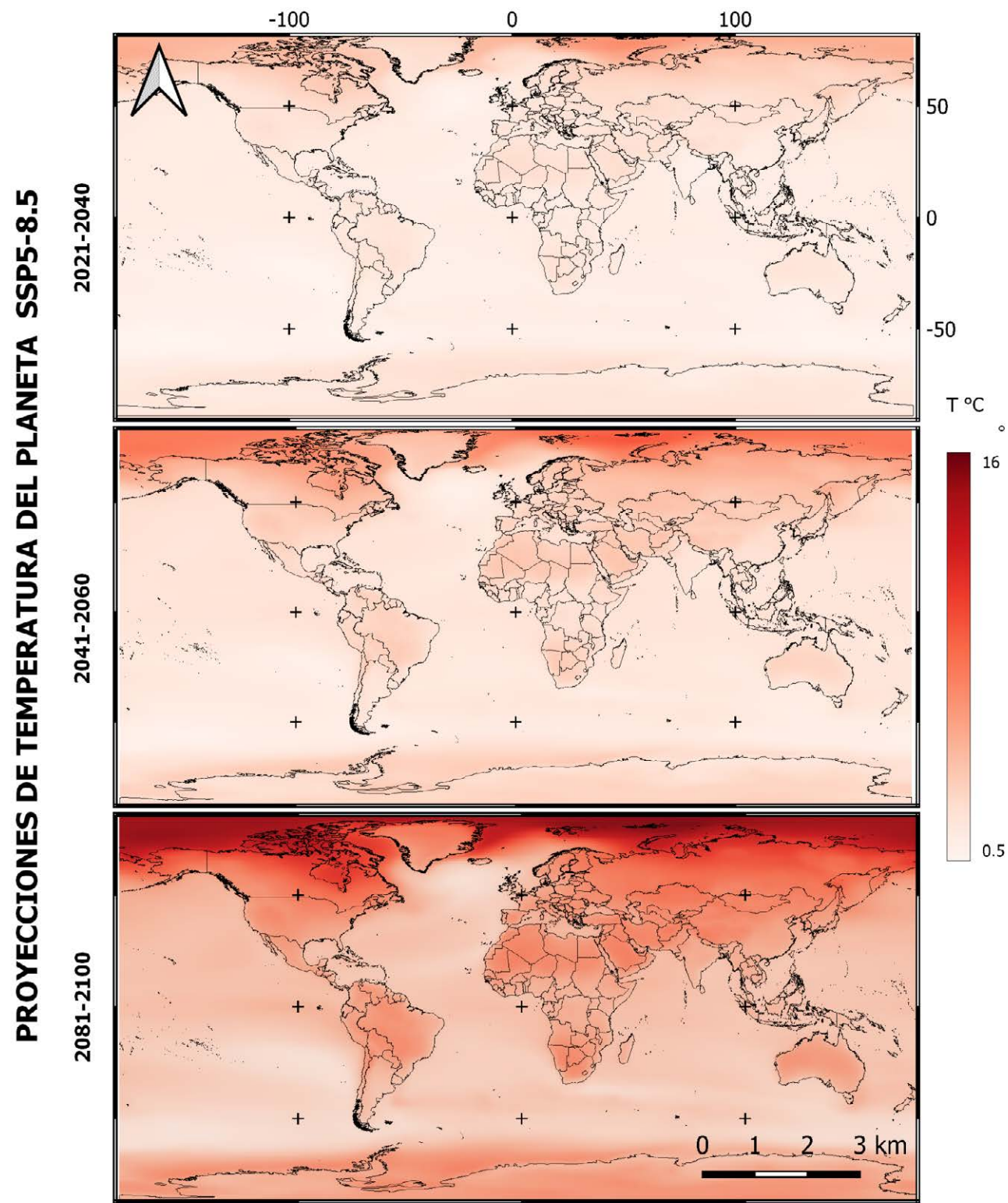
Para los efectos de esta guía se considera un escenario optimista (SSP2 – RCP4.5) y un escenario pesimista (SSP5-RCP8.8) para los horizontes cercano (2021 – 2040), medio siglo (2041 – 2060) y fin de siglo (2081 – 2100).

■ **Tabla 1:** Cambios de temperatura global superficial para tres horizontes respecto a la temperatura media de la superficie del planeta en el periodo 1850-1900.

Plazo	Corto plazo 2021-2040		Medio plazo 2041-2060		Largo plazo 2081-2100	
	Mejor estimación [°C]	Rango muy probable [°C]	Mejor estimación [°C]	Rango muy probable [°C]	Mejor estimación [°C]	Rango muy probable [°C]
SSP1-1.9	1,5	1,2 a 1,7	1,6	1,2 a 2,0	1,4	1,0 a 1,8
SSP1-2.6	1,5	1,2 a 1,8	1,7	1,3 a 2,2	1,8	1,3 a 2,4
SSP2-4.5	1,5	1,2 a 1,8	2,0	1,6 a 2,5	2,7	2,1 a 3,5
SSP3-7.0	1,5	1,2 a 1,8	2,1	1,7 a 2,6	3,6	2,8 a 4,6
SSP5-8.5	1,6	1,3 a 1,9	2,4	1,9 a 3,0	4,4	3,3 a 5,7

Fuente: IPCC (2021)

■ **Figura 12:** Proyecciones de temperatura media del planeta Horizontes Cercano, Medio Siglo y Fin de Siglo.

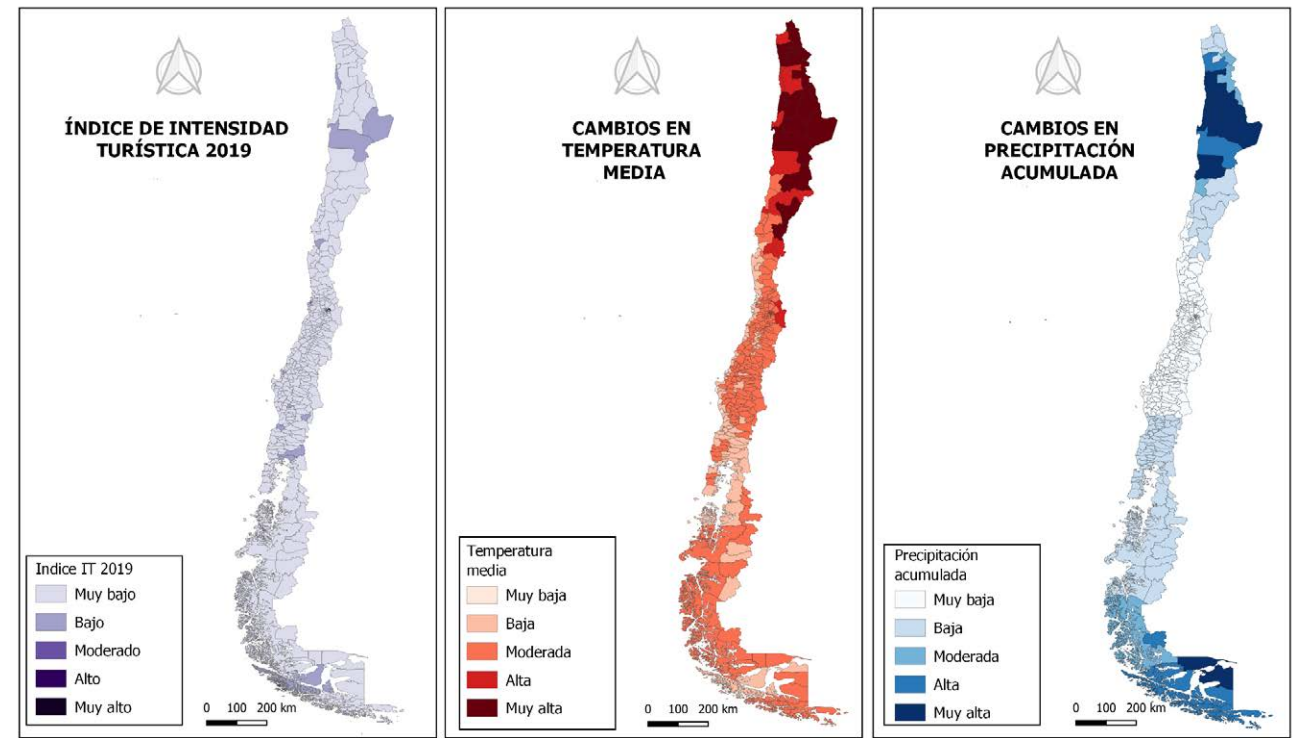


Fuente: Dinámica Costera en base a datos IPCC (2022).

El calor excesivo, también puede afectar el desarrollo de actividades turísticas y el comportamiento de la demanda. Con respecto a la temperatura, las proyecciones muestran un aumento en todo el país para el periodo 2030-2060, mayor en la zona norte, especialmente en altura con incrementos que llegan a ser superiores a 2°C. En la zona sur, especialmente en las provincias costeras, se presentan los menores incrementos, del orden de 1°C (ver Figura 13, centro). Con respecto a la precipitación en el extremo

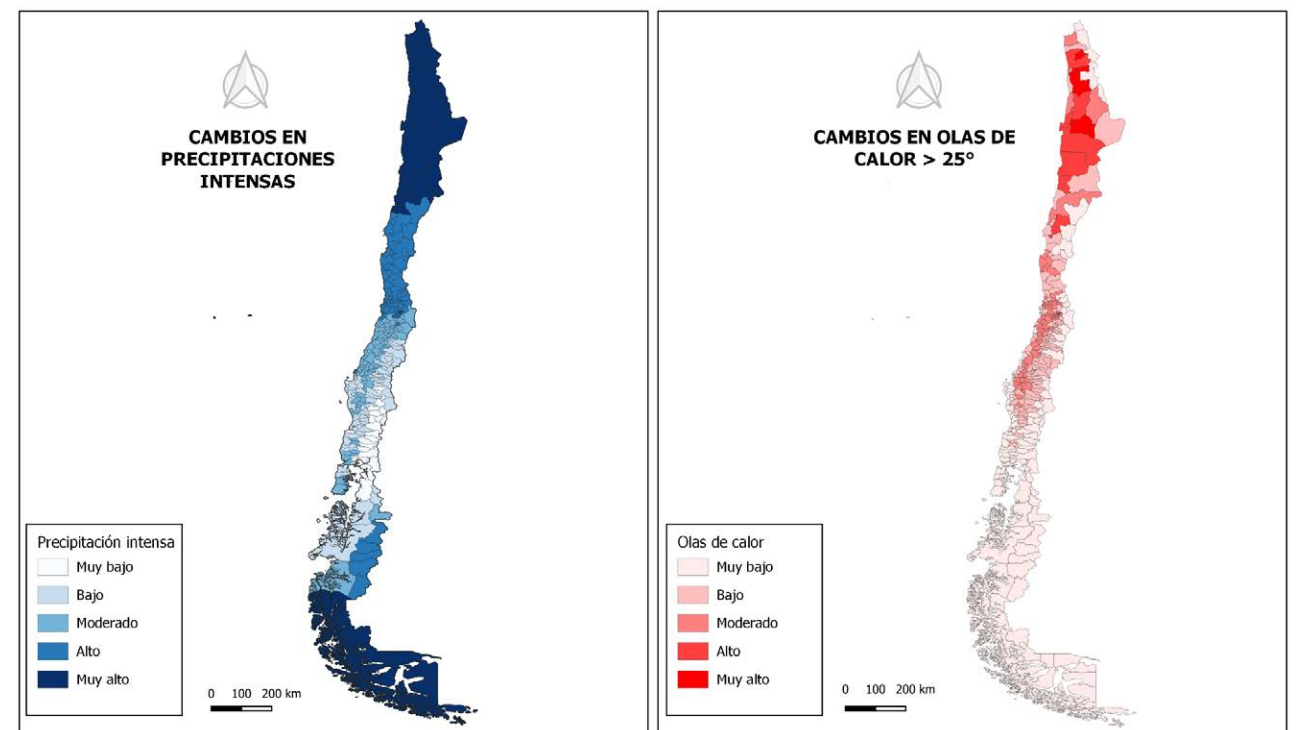
norte (Arica y Parinacota y Tarapacá) se observa un aumento en las precipitaciones anuales que puede ser mayor a un 20%. A partir de la Región de Atacama al sur, se presenta un patrón de disminución de precipitaciones anuales, que persiste con valores importantes cercanos al -20% en algunas provincias, hasta la Región de Los Lagos. Posteriormente la señal de disminución se debilita llegando nuevamente a tener aumentos en precipitación en la Región de Magallanes (ver Figura 14, derecha).

■ **Figura 13:** Comparación del índice de intensidad turística por comuna con los cambios proyectados a mediados de siglo en el escenario pesimista de cambio climático (SSP5-RCP8.5) para temperatura media y precipitación acumulada.



Fuente: Dinámica Costera en base a datos SERNATUR y ARCLIM.

■ **Figura 14:** Cambios proyectados a mediados de siglo en el escenario pesimista de cambio climático (SSP5-RCP8.5) para los eventos de precipitaciones intensas y la ocurrencia de olas de calor.

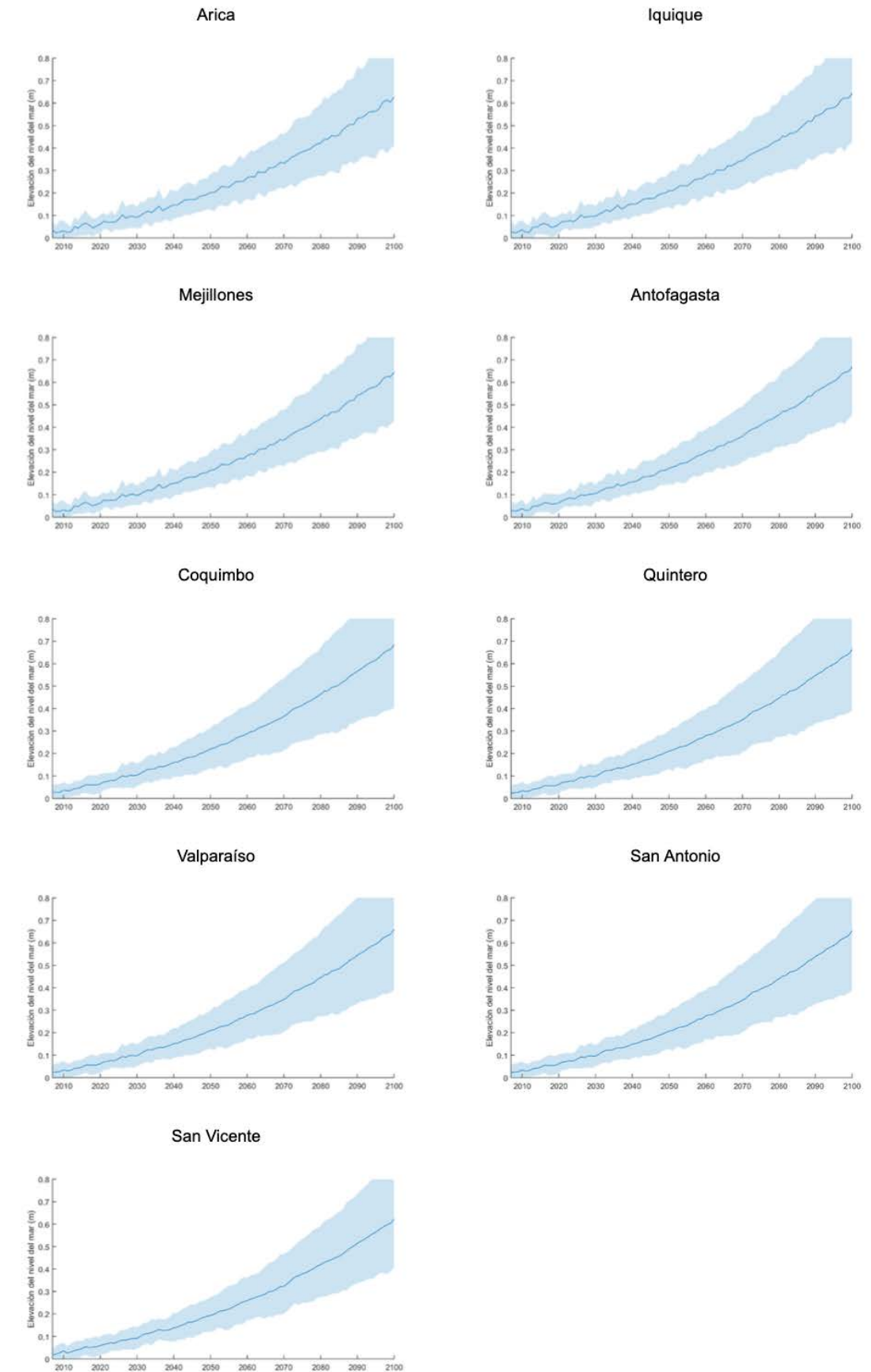


Fuente: Dinámica Costera en base a datos ARCLIM.

En el caso de los eventos extremos, se aprecia un aumento de los días con precipitaciones intensas hacia el norte y en el extremo austral del país (ver Figura 15, izquierda). La frecuencia de las sequías aumenta prácticamente en todo el territorio nacional, excepto en Arica y Tarapacá. Entre la Región de Atacama y la Región de Los Lagos el aumento llega a ser del orden de un 20%, en los casos más extremos. El número de días calurosos y la duración de días cálidos, muestra aumentos en todo el país, especialmente en el Norte Grande y en algunas provincias de la zona central. Finalmente, se proyecta una disminución en la duración de días fríos, pero en magnitudes muy inferiores a los cambios en duración de días calurosos (ver Figura 13, derecha).

En lo relativo a proyecciones del nivel absoluto del mar, para el periodo 2026-2045 se observa un gradiente latitudinal, con aumentos que van de 0,14 m en la zona norte a 0,10 m al sur de los 36°S. Se muestra una tendencia lineal en la primera mitad del siglo, que se incrementa hacia fines de siglo (ver Figura 14).

■ **Figura 15:** Proyecciones de elevación del nivel del mar respecto al promedio 1986-2005 en [m], a partir de 21 modelos del CMIP5 (AR5). Las líneas corresponden a la mediana y el celeste las bandas de error.



Fuente: MMA (2019).

4.1.1 Zonas costeras

Un inventario de los sistemas humanos y naturales ubicados bajo los 10 metros sobre el nivel del mar (msnm), potencialmente expuestos a aumentos del nivel del mar y marejadas, identifica en estas zonas la presencia de casi un millón de personas y medio millón de viviendas. Se definieron 12 comunas críticas en las cuales se debieran priorizar las acciones de adaptación al cambio climático: Antofagasta, Coquimbo, Viña del Mar, Valparaíso, Pichilemu, Talcahuano, Coronel, Arauco, Puerto Saavedra, Valdivia, Rapa Nui y el Archipiélago Juan Fernández.²³

Tanto las viviendas, segundas residencias, así como las instalaciones turísticas en zona costera, pueden verse afectadas por una sobre exposición a marejadas y tienen el riesgo de exponer a turistas a situaciones de peligro lo que restringe considerablemente la calidad de los servicios y las experiencias turísticas, y no permite estimular la demanda.

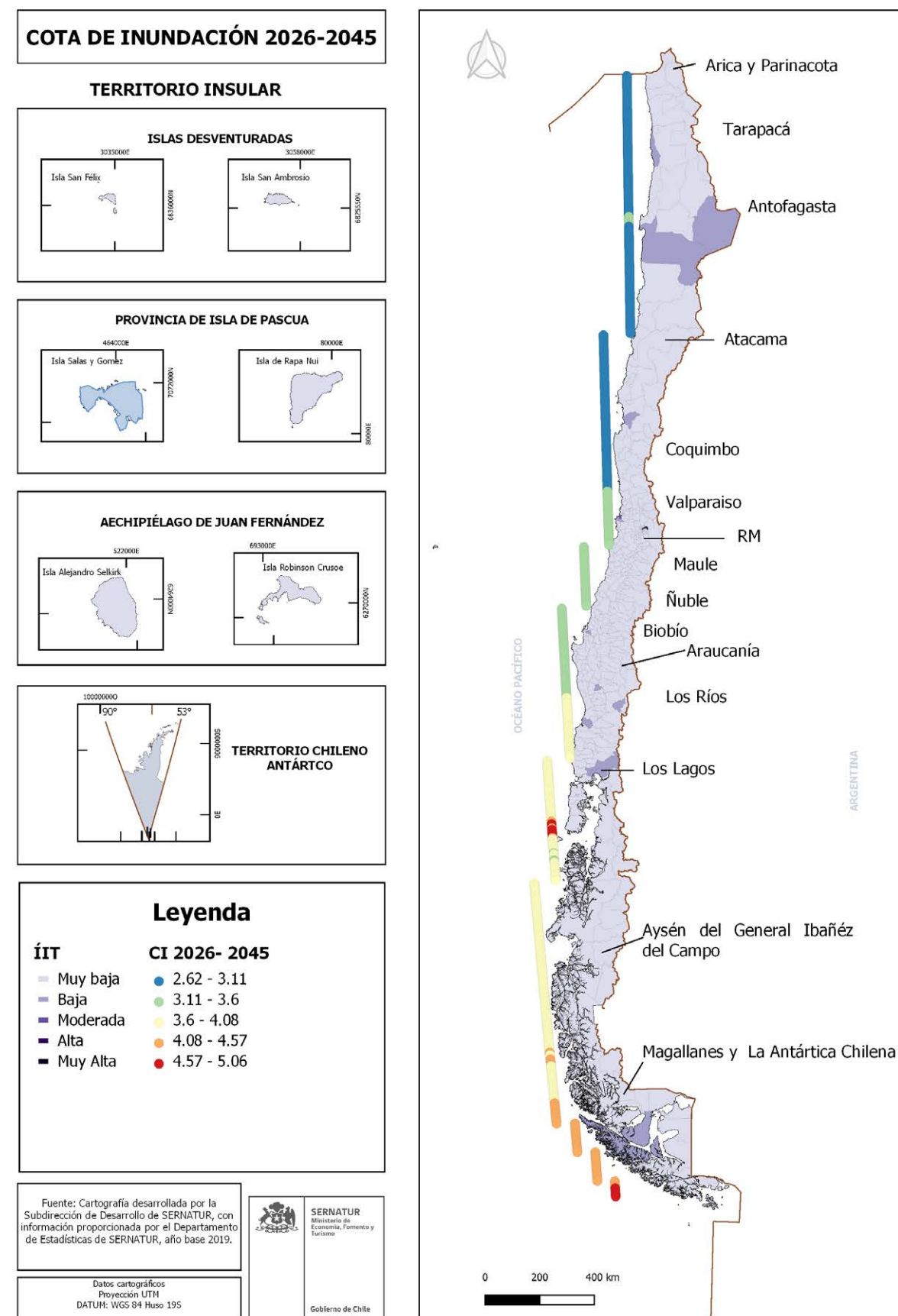
Se proyecta un aumento de la cota de inundación para 2026-2045 a valores entre 2,8 m y 3,8 m, que se debe principalmente al aumento del nivel del mar y al incremento de las marejadas.²⁴ (Figura 16).

Proyecciones en el cambio de la línea de costa en el escenario de cambio climático más pesimista para el período 2026-2045, indican que las playas ubicadas entre Arica y el Canal Chacao experimentarán retrocesos medios de entre 3 y 25 m. Playas con sedimentos finos experimentarán mayores retrocesos que las de arena gruesa.

4.1.2 Turismo

En Chile se han delimitado 89 destinos turísticos prioritarios, que abarcan alrededor de 200 comunas del país. Un análisis de riesgo del sector, considerando al destino turístico como unidad de exposición, identificando geográficamente los destinos y atractivos turísticos, las zonas protegidas pertenecientes al SNASPE, así como las zonas de interés turístico (ZOIT), indica que una de las amenazas de mayor preocupación son los incendios forestales sobre bosques nativos²⁵. Adicionalmente, la disminución de los atractivos turísticos, producto de los impactos del cambio climático, se refleja en una disminución de la demanda turística en el país y de competitividad y sostenibilidad del sector, por lo que el riesgo del sector se asocia al riesgo de otros sectores que son habilitantes para la oferta turística, como las playas (Figura 17), la biodiversidad, el bosque nativo, los recursos hídricos, entre otros.

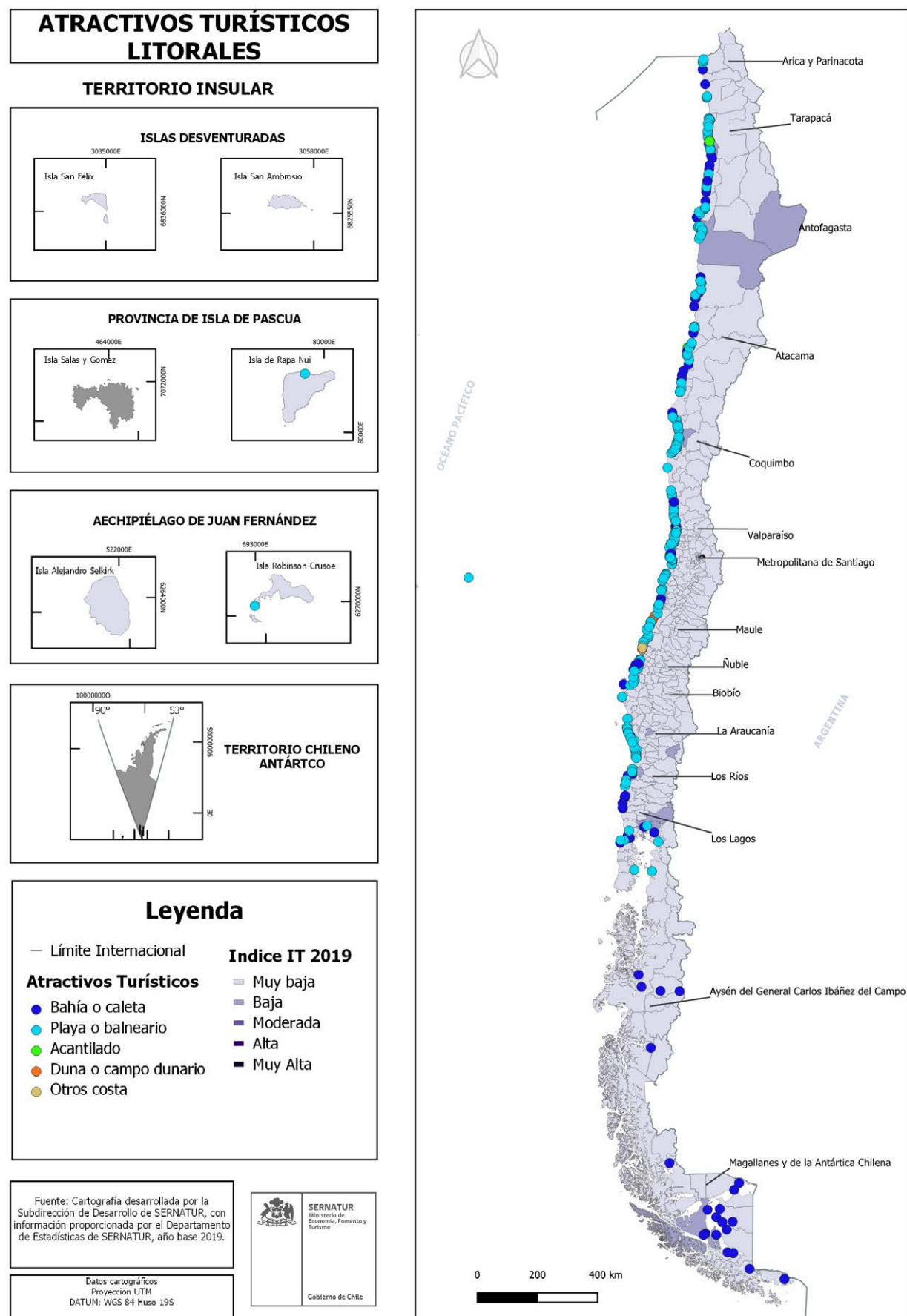
Figura 16: Proyección de la cota de inundación para el período 2026 - 2045



Fuente: IDE (2021).

23 MMA (2019e).
24 MMA (2021).
25 MMA (2021).

■ **Figura 17:** Atractivos turísticos litorales.



Fuente: Dinámica Costera en base a datos SERNATUR.

■ **Cuadro 2:** Modelos Climáticos

La Plataforma ARClím tiene como objetivo, desarrollar un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático en Chile, empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente. ARClím incluye diversos sectores con cobertura nacional y detalle comunal o puntual, convirtiéndose así en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación.

El proyecto ARClím desarrolló mapas de Riesgos relacionados con el cambio climático para Chile, incorporando proyecciones climáticas históricas (periodo 1980-2010) y futuras (periodo multidecadal de 30 años, centrado en 2050, bajo un escenario de altas emisiones de gases de efecto invernadero, RCP8.5). Los mapas comunican información sobre Amenazas, Exposición, Sensibilidad y Riesgo de los sistemas nacionales seleccionados, a nivel comunal.

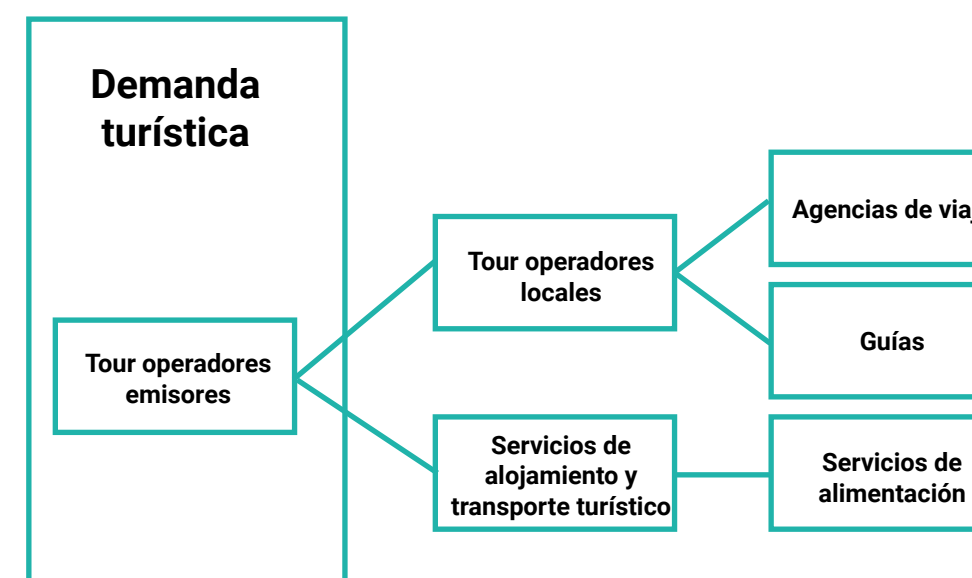
4.2 Cadena de valor: Prestadores de servicios turísticos y cambio climático

El turismo visto como sistema está formado por un conjunto de partes o subsistemas que se relacionan para lograr un objetivo común²⁶. En ese contexto, es preciso destacar aquellos componentes definidos como “subsistemas” o “subsectores”, los cuales forman parte de una cadena de valor donde se encuentra la oferta y el equipamiento turístico tales como: servicios de transporte, alojamiento, tour operadores, agencias de viaje, alimentación, y guías de turismo.

El desafío del cambio climático en el sector turismo requiere que estos subsistemas deben ineludiblemente adoptar un enfoque sistémico, interrelacionarse, asumir la interdependencia entre sus partes y formar parte de procesos de mejora continua para vincular los procesos de desarrollo turístico, resaltando que éste se circunscribe al desarrollo local y que a la vez, debe contar con la participación de la sociedad civil en planes y proyectos del sector productivo, además del Estado y organizaciones públicas y privadas²⁷.

A continuación en la Figura 18, se describen aquellos componentes definidos como “subsistemas” los cuales forman parte de la oferta y el equipamiento turístico tales como servicios de transporte, alojamiento, tour operadores, agencias de viaje, guías de turismo y alimentación:

■ **Figura 18:** Cadena de valor: prestadores de servicios turísticos



Fuente: Dinámica Costera (2022)

²⁶ Molina (1997).

²⁷ Ziritt (2020).

4.2.1 Transporte

Del transporte turístico se dice que está intrínsecamente ligado a un desplazamiento, dentro del cual se encuentra contemplado algún medio de transporte, porque de nada sirve contar con un atractivo turístico si no hay acceso a él²⁸. Adicionalmente, el transporte es un factor determinante del producto turístico al representar el medio necesario para llegar al destino y para realizar los desplazamientos dentro del atractivo visitado y, en un número reducido de casos, es la propia atracción o actividad turística.²⁹ La Tabla 2 describe las características principales de los medios de transporte utilizados en el sector turismo.

■ **Tabla 2:** Características principales de los medios de transporte utilizados en el sector turismo.

Tipo	Vía	Medio	Fuerza Motriz	Ventajas	Desventajas	Importancia para el turismo
Terrestre	Carretera	Automóviles, autobuses y bicicletas. Poca capacidad en términos de pasajeros transportados.	Motores de gasolina, diésel, gas, alcohol o electricidad.	Flexibilidad, puerta a puerta, más adecuado para viajes cortos y mediano	Como la vía se comporta con otros vehículos, pueden presentarse embotellamientos	La flexibilidad de puerta a puerta permite al turista elegir la ruta de preferencia, así como llevar equipo turístico propio. También funciona no solo como conexión entre los terminales de transporte y el destino final si no también, como transporte de masas para excursiones en áreas turísticas.
Terrestre	Ferroviario	Locomotoras y vagones. Gran capacidad en términos de pasajeros transportados.	Motores de diésel (diésel/eléctrico o diésel/hidráulico). También pueden ser solo eléctricos o a vapor.	Como no se comparte la vía con otros vehículos (trenes), permite flexibilidad en términos de un aumento en el número de vagones (ideal para localidades con una gran estacionalidad en el flujo de turistas). Se puede adecuar para viajes de mediana y larga distancia y para áreas muy urbanas y pobladas.	Elevados costos fijos. Necesidad de integración, ya que no es puerta a puerta.	A mediados del Siglo XX, abrió el camino hacia áreas hasta entonces no accesibles al turismo. Puede agregar carros especiales (camas, panorámico, etc.). Las rutas transcontinentales y panorámicas transportan un volumen significativo de turistas.
Aéreo	Natural: Aire.	Aviones comerciales. Elevada capacidad en términos de pasajeros transportados.	Motores de turbohélice, turbo reactor, turbo jet.	Velocidad, cobertura mundial (en 24 horas puede accederse a cualquier punto del mundo). Apropiado para viajes medianos y largos.	Elevado consumo de combustible. Grandes cantidades de GEI.	Gracias a su velocidad y a su cobertura mundial, hizo posible el turismo de masas.

28 Vioria (2012).
29 Cooper et al. (2007).

Tipo	Vía	Medio	Fuerza Motriz	Ventajas	Desventajas	Importancia para el turismo
Marítimo y fluvial	Natural: Mares, ríos y lagos.	Embarcaciones, barcos o ferris. Pueden ofrecer un alto grado de confort. Gran capacidad en términos de pasajeros transportados (en general, es el medio de transporte que tiene mayor capacidad y de transporte de pasajeros y descarga).	Motor diésel o de turbina a vapor	Inversión inicial menor (no hay necesidad de usar vías). Adecuado tanto para viajes largos como para viajes cortos. Debido a su tamaño puede ofrecer un gran confort a los pasajeros (cruceros marítimos). Además tiene la ventaja de poder transportar tanto personas como vehículos por medio de ferris.	Baja velocidad. Elevados costos de mano de obra.	Hoy en día, está destinado principalmente a cruceros marítimos (donde puede ofrecerse lujo y confort), y a los ferris.

Fuente: Palhares (2003) adaptado de Boniface & Cooper (2001).

La prestación del servicio de transporte turístico, sean estos de tipo terrestre, ferroviario, marítimo, aéreo, o marítimos-fluviales se puede ver afectada producto de la variación climática en diferentes ámbitos tales como:

- Variación en el comportamiento y hábitos de consumo de la demanda. Menor solicitud de la prestación de servicios de transporte turístico producto del elevado consumo de combustible y grandes cantidades de GEI que estos producen, principalmente el transporte terrestre y aéreo en el desplazamiento de los turistas.
- Descenso en los recorridos turísticos y por consecuencia en la solicitud de transporte turístico, producto de la desaparición o degradación progresiva de atractivos turísticos naturales y culturales provocados por el alza de temperaturas, la pérdida de biodiversidad, y los fenómenos climáticos extremos.
- Merma económica para los servicios de transportes turísticos, provocado por la disminución de las actividades turísticas posibles de desarrollar en relación con el uso del transporte. Estas son "objeto" de desplazamiento y brindan la oportunidad a los prestadores de servicios de transportes turísticos la generación y/o consolidación de nuevos emprendimientos.
- Baja solicitud de la prestación de servicios de transporte turístico provocado por la decadencia de la imagen-destino. Al disminuir la identidad e imagen regional, restringe considerablemente la calidad de los servicios y las experiencias turísticas, y no permite estimular la demanda actual y potencial de turistas de carácter nacional e internacional hacia los destinos, fundamentalmente en territorios con menor capacidad de adaptación y mitigación lo que repercute en las empresas turísticas.

4.2.2 Alojamiento

De acuerdo a lo indicado en la Ley 20.423/ 2010 del sistema institucional para el desarrollo del turismo en Chile, los servicios de alojamiento son establecimientos en que se provee comercialmente el servicio de alojamiento por un periodo no inferior a una pernoctación, que estén habilitados para recibir huéspedes en forma individual o colectiva, con fines de descanso, recreo, deportivos, de salud, estudios, negocios, familiares, religiosos u otros similares.

Asimismo, y de acuerdo a la norma chilena NCH 2760 (2013) del INN sobre "Clasificación, calificación y terminología de los establecimientos de alojamiento turístico", estos se clasifican en: Hostels, albergues o refugios; Bed & breakfast o alojamiento familiar; Apart-hoteles; Camping o recintos de campamento; Lodge o centros de turismo de naturaleza; Haciendas o estancias; Complejos turísticos o resort; Departamentos turísticos y/o ejecutivos; Hostales; Residenciales; Hosterías; Hoteles Boutique; Hoteles; Cabañas; y Termas.

La prestación del servicio de alojamiento turístico, se puede ver afectada producto de la variación climática en diferentes ámbitos tales como:

- a** Cambios en el comportamiento y hábitos de consumo de la demanda. Menor solicitud de la prestación de servicios de alojamiento turístico producto del uso de combustibles fósiles para calefacción y grandes cantidades de GEI que estos producen.
- b** Las temperaturas extremas, el cambio en la velocidad del viento, mala calidad del aire, y la radiación solar, hacen de los servicios de alojamiento lugares incómodos para la pernoctación.
- c** En los servicios de alojamiento, el cambio climático e influye en los costos de operación como calefacción o enfriamiento, riego, suministro de agua y alimentos,
- d** Disminución en las tasas de pernoctación y gasto en servicios asociados, producto de la desaparición o degradación progresiva de atractivos turísticos naturales y culturales en destinos provocados por el alza de temperaturas, la pérdida de biodiversidad, y los fenómenos climáticos extremos.
- e** Desestimación de reservas para los servicios de alojamientos turísticos, provocado por la disminución de las actividades turísticas de ocio y recreación posibles de desarrollar en relación con la solicitud del alojamiento.
- f** La escasez de recurso hídrico y disponibilidad de energía eléctrica, los impactos provocados en la infraestructura y los riesgos provocados por la variación climática como fenómenos climáticos extremos (tornados, incendios forestales, lluvias extremas, sequías), el derretimiento y disminución de la cobertura de nieve, pueden provocar pérdidas económicas para los servicios de alojamiento producto de la cancelación de reservas.

4.2.3 Tour operadores y Agencias de viaje

Los tour operadores y las agencias de viaje, son sectores fundamentales dentro de la cadena del turismo ya que son los encargados de la planificación, organización y comercialización de los productos turísticos dentro de un destino a través de distintas cadenas de distribución. Actualmente, el Sistema de Calidad para los Servicios Turísticos cuenta con dos normas técnicas en esta materia que establecen requisitos mínimos con los que debe cumplir respecto de su organización, servicios, infraestructura y competencias

laborales de las personas que allí trabajan. Su finalidad es brindar transparencia al mercado y otorgar una garantía de calidad del servicio a los clientes.

Asimismo, y de acuerdo a la norma chilena NCH 3067 (2013) del INN sobre "Tour operadores u operadores mayoristas – Requisitos", los tour operadores se pueden definir y clasificar como: Tour operadores mayoristas, tour operador doméstico (interno), tour operador emisoro, y tour operador receptoro. Cada uno de estos, cuenta con una serie de requisitos de organización, equipamiento, selecciones de proveedores, post venta, diseño de paquetes turísticos, comerciales y de marketing, de reservas y venta, y de imagen corporativa y publicidad. En la Tabla 3 se describen términos relativos a los tour operadores y su clasificación.

■ **Tabla 3:** Términos relativos a los tour operadores y su clasificación según la NCH 3067.

Terminología	Definición
Tour operador; operador mayorista	Organización comercial que diseña y provee paquetes, productos o servicios turísticos, propios o de terceros, los cuales pueden comprender transporte, estadía y otros
Tour operador doméstico; tour operador interno	Aquel que desarrolla su producto a residentes visitando su propio país
Tour operador emisoro	Aquel que desarrolla su producto para los residentes del propio país que se dirigen a otros países
Tour operador receptoro	Aquel que desarrolla su producto para no residentes procedentes de un país determinado

Fuente: Elaboración propia en base a la norma chilena NCH 3067 (2013) del INN sobre "Tour operadores u operadores mayoristas – Requisitos".

Por su parte, las agencias de viaje según la norma chilena NCH 3068 (2013) del INN sobre "Agencias de Viajes – Requisitos", son una organización comercial que actúa como intermediario entre el proveedor de servicios y/o tour operador y el usuario final o cliente, entregando asesoría para la planificación y compra de su viaje. También al igual que los tour operadores, las agencias de viaje se pueden clasificar en función del tipo de intermediación; mayoristas, minoristas, de acuerdo a la orientación de sus actividades; emisoras, receptoras, mixtas, o por su forma de operar; físicas o virtuales.³⁰ A continuación en la Tabla 4 se describen términos relativos a las agencias de viaje y su clasificación.

³⁰ Acerenza (2010).

■ **Tabla 4:** Términos relativos a las agencias de viaje y su definición según Acerenza (2010).

Terminología	Definición
Agencia de viaje mayorista	Contratan en grandes volúmenes los servicios independientes de los proveedores de servicios turísticos (en especial de las líneas aéreas y de los hoteles) por lo cual obtienen precios más bajos y preparan con ellos los paquetes turísticos que más tarde venden en el mercado a través de las agencias de viajes minoristas.
Agencia de viaje minorista	Venden directamente al cliente final. Son intermediarias entre el cliente y los proveedores de los servicios independientes (líneas aéreas, hoteles, arrendadoras de autos y otros), y de quienes elaboran paquetes turísticos (mayoristas y <i>tour operadores</i>), recibiendo por ello una comisión por parte de los proveedores.
Agencia de viaje emisiva	Orientan toda su actividad en el envío de viajeros hacia el exterior del lugar en donde están instaladas, razón por la cual se le llama también "agencias de viajes exportadoras" (en inglés a esta actividad desarrollada por las agencias se le conoce como <i>outgoing</i>).
Agencia de viaje receptiva	Se ocupan de traer turistas de otras áreas geográficas al lugar donde están localizadas. Por tanto, se les conoce como «agencias de viajes importadoras» (en inglés la actividad es conocida como <i>incoming</i>).
Agencia de viaje mixta	Desarrollan sus actividades en ambos sentidos. Se estima que entre 20 y 30% de las agencias de viajes tienen este enfoque, el cual implica contar con una estructura organizacional que permita llevar a cabo en forma armónica ambas actividades
Agencia de viaje física	Instaladas en un local para la atención al público, pueden ser a su vez de dos tipos: Agencias de viajes propias: cuyas actividades sean planificadas, organizadas y conducidas por sus propios dueños. Agencias de viajes franquiciadas: operan con una franquicia otorgada por una franquiciadora que le concede el derecho de explotar el negocio siguiendo ciertas prácticas comerciales. La franquicia le aporta a la agencia la marca, la imagen corporativa del negocio, el conocimiento (know how), los productos y la formación del personal, así como el plan de marketing y el sistema administrativo del negocio
Agencia de viaje virtual	Desarrollan sus actividades online y surgieron como consecuencia del avance en el uso de internet

Fuente: Elaboración propia en base Acerenza (2010).

Los tour operadores y las agencias de viaje, se puede ver afectada producto de la variación climática en diferentes ámbitos tales como:

- a** Dificultad para la generación y ejecución de nuevos productos y paquetes turísticos producto de la desaparición o degradación progresiva de atractivos turísticos naturales y culturales. Variación en el comportamiento y hábitos de consumo de la demanda. Desestimación de algunos productos turísticos dado las grandes emisiones de CO2 emitidas por conceptos de transporte y alojamiento
- b** Producto del encadenamiento en la prestación del servicio, los tour operadores y las agencias de viaje se ven afectadas por la disminución en las tasas de pernoctación y gasto en servicios asociados, producto de la desaparición o degradación progresiva de atractivos turísticos naturales y culturales en destinos provocados por el alza de temperaturas, la pérdida de biodiversidad, y los fenómenos climáticos extremos.

- c** Como intermediarios, los tour operadores y las agencias de viaje se ven afectadas por la disminución de las actividades turísticas posibles de desarrollar en relación con el uso del transporte y el alojamiento.
- d** Dada la variabilidad climática, las agencias de viaje y tour operadores se pueden ver afectados producto de la cancelación de reservas y/o disponibilidad de actividades, los impactos provocados en la infraestructura y los riesgos provocados por la variación climática como fenómenos climáticos extremos (tornados, incendios forestales, lluvias extremas, sequías), el derretimiento y disminución de la cobertura de nieve, pueden provocar pérdidas económicas para el encadenamiento de servicios turísticos lo que afecta directamente a estas empresas turísticas.
- e** La necesidad de diversificar productos turísticos ofrecidos debido al cambio en la geografía y los paisajes que el cambio climático va generando en los destinos /atractivos a visitar.

Baja solicitud de productos y paquetes turísticos en tour operadores y agencias de viaje provocado por la decadencia de la imagen-destino. Al disminuir la identidad e imagen regional, restringe considerablemente la calidad de los servicios y las experiencias turísticas, y no permite estimular la demanda actual y potencial de turistas de carácter nacional e internacional hacia los destinos, fundamentalmente en territorios con menor capacidad de adaptación y mitigación lo que repercute en las empresas turísticas

4.2.4 Guías de Turismo

Los guías de turismo, según la norma chilena NCH 2961 (2006) del INN sobre "Guías de turismo - Requisitos", son una "persona natural que tiene conocimiento, experiencia y competencia técnica para proporcionar orientación e información sobre el patrimonio natural, cultural de los atractivos relacionados con el turismo, así como servicios de asistencia para la actividad turística". Cabe destacar además, la existencia de la norma chilena NCH 2950 (2005) del INN sobre "Guías de turismo especializados - Requisitos". Esta norma especifica los requisitos mínimos generales, de gestión y de calidad, así como las competencias que deben cumplir los guías especializados para obtener la certificación como tales, en las diversas actividades guiadas de turismo aventura y de otras ramas del turismo especializado, tales como paseos náuticos, parapente, canopy, canyoning, mountainbike, escalada en roca, cabalgatas, esquí de montaña, surf.³¹

Asimismo, cabe destacar que de acuerdo a las normas del INN NCH 3092, 3066, y 3063, todas de 2007, existen diferentes tipologías de guías de turismo. Las mismas, poseen un conjunto de requisitos en materia de formación, experiencia, conocimiento y habilidades necesarias, entre otras para la acreditación. En la Tabla 5 describen las diferentes tipologías de guías.

■ **Tabla 5:** Términos relativos a los guías de turismo y su clasificación según las NCH 2961, 2950, 3092, 3066, y 3063 del INN.

Tipos de Guías de turismo	Definición
Guía de turismo	Persona natural que tiene conocimiento, experiencia y competencia técnica para proporcionar orientación e información sobre el patrimonio natural, cultural de los atractivos relacionados con el turismo, así como servicios de asistencia para la actividad turística
Guía de turismo especializado	Guía que tiene conocimiento, experiencia y competencia técnica comprobables sobre algún tema o actividad específica. Ej. Turismo aventura.

³¹ INN (2005).

Guía de turismo local y guía	Persona natural que tiene conocimiento, experiencia y competencia técnica para proporcionar a sus clientes información detallada sobre el acervo cultural, patrimonio cultural (material e inmaterial), arte, historia, medio natural y geografía de una localidad, considerándose como tal, los lugares con interés arqueológico, antropológico, histórico y similares, y que hayan sido reconocidos por la Autoridad Competente
Guía de turismo de sitio	Persona natural que tiene conocimiento, experiencia y competencia técnica para proporcionar a sus clientes información detallada sobre el patrimonio cultural (material e inmaterial) en un sitio, considerándose como tales: museos, oficinas salitreras, lugares arqueológicos y otros similares
Arrieros o baquianos	Experto en manejo de cargueros y silleros y conocedor de la zona donde se ejecute la actividad de cabalgata
Boteros	Capitán o patrón de una embarcación, la que dirige con fines recreativos y provee los servicios de información, asistencia, traslados y asesoramiento a las personas que realizan actividades de pesca recreativa y/o paseos turísticos

Fuente: Elaboración propia en base a las normas chilenas NCH 2961, 2950, 3092, 3066, y 3063 del INN.

La prestación del servicio de guiado turístico, sean estos de tipo especializado, local o de sitio, entre otros, se puede ver afectada producto de la variación climática en diferentes ámbitos tales como:

- a** El alza de temperaturas, la pérdida de biodiversidad, y los fenómenos climáticos extremos, pueden provocar un descenso en las posibilidades de desarrollar actividades de trekking, senderismo, hiking, actividades paisajísticas, sistemas de conocimientos, senderismo interpretativo, observación de aves (aviturismo), geo diversidad (geo turismo), a la educación ambiental y las actividades de Ecoturismo en general lo que afecta directamente a los guías de turismo.
- b** La exposición del guía y visitantes hacia eventos climáticos extremos.
- c** El guiado turístico, también se puede ver afectado por la pérdida de atractivos naturales y culturales ya que esto trae como consecuencia la imposibilidad de abrir nuevas rutas y circuitos potenciales para ofrecer los servicios de guiado.
- d** El guía turístico en su relación con tour operadores y servicios de transporte y alojamiento, también se puede ver afectado por la disminución en la solicitud de estos servicios ya que muchos de estos solicitan el servicio de guías para complementar la experiencia turística.
- e** El cierre temporal o definitivo de ciertos atractivos como playas, lagos, humedales o sitios de naturaleza producto de la variación climática, afecta directamente a los guías ante la imposibilidad de ofrecer sus servicios a turistas.
- f** Desestimación para los servicios de guiados turísticos, provocado por la disminución de las actividades turísticas de ocio y recreación posibles de desarrollar en zonas de interés turístico
- g** El guiado turístico, también es influenciado por el encadenamiento en la prestación del servicio con servicios de transporte, alojamiento, alimentación y tour operadores. Por lo tanto, cualquier afectación de estos últimos provocados por la variación climática, puede mermar la solicitud de los servicios de esta prestación.

4.2.5 Alimentación

Los servicios de alimentación también forman parte integrante de estos subsectores turísticos locales y son componente fundamental de la oferta turística de un destino, poniendo a disposición de los visitantes una serie de servicios tales como: desayunos, almuerzos, comidas, degustaciones y eventos gastronómicos entre otros. Este servicio es proporcionado, especializado y dirigido principalmente al segmento de turistas nacionales e internacionales mediante una gran diversidad de establecimientos, los cuales varían en cuanto a instalaciones, operación, y precio. Los servicios de alimentación vinculados al turismo son: Bares cafés; Restaurantes; Casinos de comida; Locales de comida rápida; y Banqueteras.

La prestación del servicio de alimentación, se puede ver afectada producto de la variación climática en diferentes ámbitos tales como:

- a** Los servicios de alimentación cercanos al litoral y zonas con alto riesgo y exposición se pueden ver afectados por el incremento del nivel del mar, fenómenos climáticos extremos, como huracanes, ciclones, maremotos tienen un impacto directo que tendría en restaurantes, casinos y demás infraestructura turística.
- b** Las temperaturas extremas, el cambio en la velocidad de los vientos, la mala calidad del aire, la radiación solar y la humedad, podrían de los servicios de alimentación, lugares incómodos de visitar, los turistas se alejarían y buscarían opciones alternativas para la alimentación en destino.
- c** Menor disponibilidad de insumos de alimentación producto de la variabilidad climática.
- d** El servicio de alimentación, también es influenciado por el encadenamiento en la prestación del servicio con servicios de transporte, alojamiento, guías y tour operadores. Por lo tanto, cualquier afectación de estos últimos provocados por la variación climática, puede mermar la solicitud de los servicios de esta prestación.
- e** Muchos de los servicios de alimentación se ubican en zonas cercanas a los atractivos turísticos. Por lo tanto se puede provocar una menor solicitud de la prestación del servicio de alimentación por la desaparición o degradación progresiva de atractivos turísticos naturales y culturales en destinos provocados por el alza de temperaturas, la pérdida de biodiversidad, y los fenómenos climáticos extremos.
- f** Baja solicitud de servicios de alimentación provocada por la decadencia de la imagen-destino. Al disminuir la identidad e imagen regional, restringe considerablemente la calidad de los servicios y las experiencias turísticas, y no permite estimular la demanda actual y potencial de turistas de carácter nacional e internacional hacia los destinos, fundamentalmente en territorios con menor capacidad de adaptación y mitigación lo que repercute en las empresas turísticas.

5 Impactos del cambio climático en Chile

El turismo es uno de los sectores más importantes de la economía mundial, y el turismo litoral comprende una parte importante de los ingresos mundiales derivados del sector turístico. Los impactos inducidos por el cambio climático en el turismo litoral pueden tener implicaciones considerables para las economías locales y regionales. Factores como el calentamiento y la acidificación de los océanos están provocando cambios en la Temperatura Superficial del Mar³², la composición y abundancia de la biodiversidad marina³³ y el nivel del mar³⁴. Además, los eventos climáticos extremos, como las marejadas, están afectando los entornos y las comunidades costeras³⁵. En conjunto, estos factores conducirán a cambios en las condiciones básicas para el turismo costero, incluidos los parámetros climáticos (temperatura del aire, precipitaciones, velocidad del viento, etc.), parámetros oceanográficos (temperatura superficial del mar, especies invasoras como medusas, etc.) y peligros costeros como la erosión costera³⁶, inundaciones³⁷, entre otros. Dichos cambios afectarán los principales componentes de la industria del turismo, como las preferencias de los turistas, las estrategias de los operadores turísticos y el mercado del transporte, y por lo tanto el equilibrio entre la oferta y la demanda de turismo a escala mundial³⁸.

5.1 Alza del Nivel Mar en el litoral continental

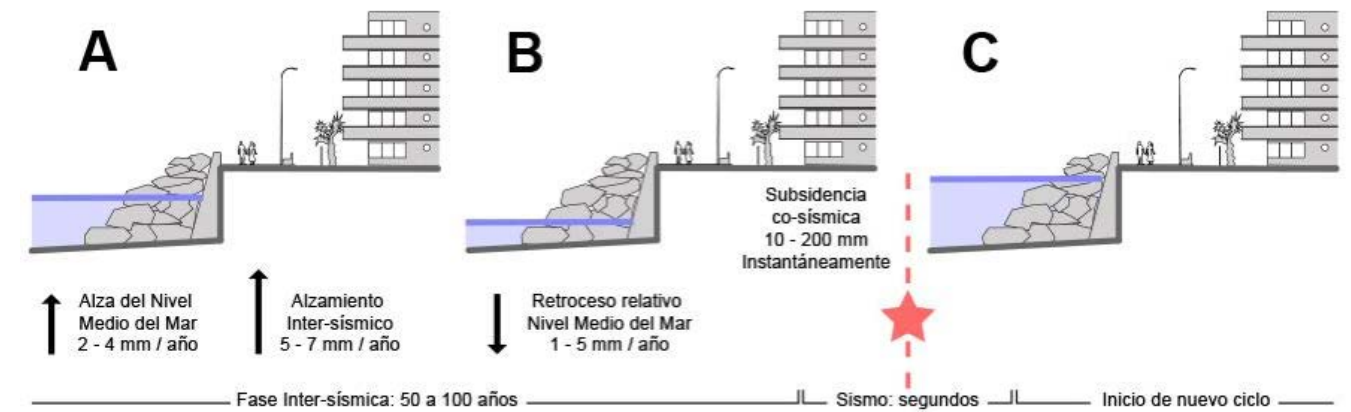
El nivel del mar está en permanente cambio. Por esta razón se distingue el nivel instantáneo del mar, del nivel medio del mar, que corresponde al promedio del nivel de la superficie del agua en un tiempo relativamente prolongado. El nivel instantáneo del mar en un sitio particular, resulta de la combinación de una serie de factores climáticos y geofísicos que actúan a diferentes escalas espaciales y temporales, entre los que se cuenta:

- El oleaje.
- Los cambios rítmicos debido a la marea astronómica, que actúa a diferentes escalas de tiempo.
- Cambios debido a la variabilidad climática.
- Cambios del nivel medio del mar a largo plazo.

El cambio climático al elevar la temperatura del planeta está provocando que las masas de agua contenidas en la criósfera se fundan y aporten mayor volumen a los océanos, al mismo tiempo el aumento de la temperatura provoca un fenómeno conocido como dilatación térmica de los océanos, el cual también incrementa el volumen del océano mundial. Como resultado, se experimenta un alza en el nivel medio del mar, el cual permite que zonas litorales bajas se inundan, ya sea en forma permanente o momentánea (en la ocurrencia de altas mareas).

El nivel del mar en un sitio particular es una referencia relativa, pues aun cuando no experimente cambios, si la corteza terrestre se deforma, alzando o hundiendo la costa, a un observador le parecerá que el nivel del mar está descendiendo (si la costa se alza) o ascendiendo (si la costa se hunde). En nuestro país, al ser sísmicamente activo debido a la convergencia de la placa de Nazca con la sudamericana, se deforma la corteza litoral continuamente. De esta forma, aun cuando el nivel del mar este ascendiendo en forma generalizada en todo el planeta, en algunos lugares de nuestro país, parece que está descendiendo (ver Figura 19).

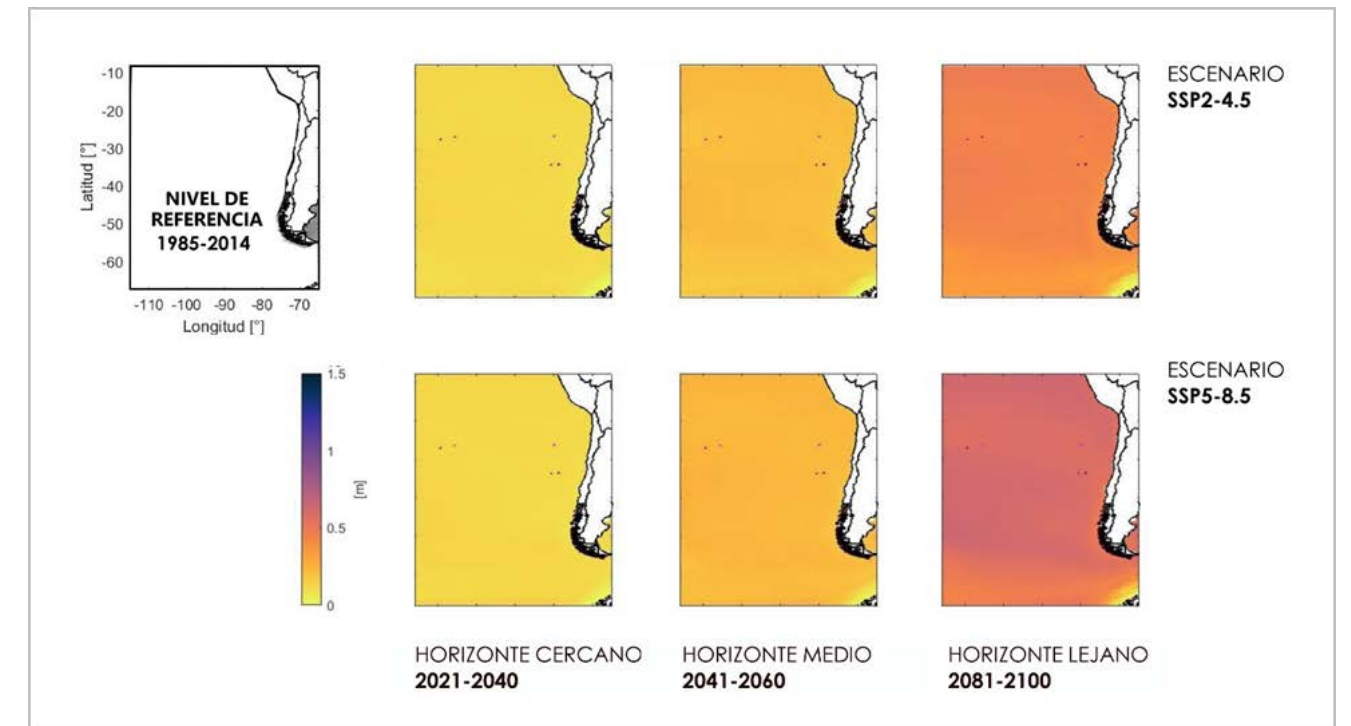
■ **Figura 19:** Esquema del cambio del nivel del mar por el efecto combinado del cambio climático y la deformación del litoral por el ciclo sísmico en Chile.



Fuente: Igualt et al. (2019).

Con todo, se estima que para diferentes escenarios de cambio climático, el nivel del mar crecerá exponencialmente a medida que avance el siglo, para llegar a valores de ~0,6 m sobre los valores del período histórico (ver Figura 20).

■ **Figura 20:** Aumento del nivel medio del mar promedio para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 (optimista) y SSP5-8.5 (pesimista).



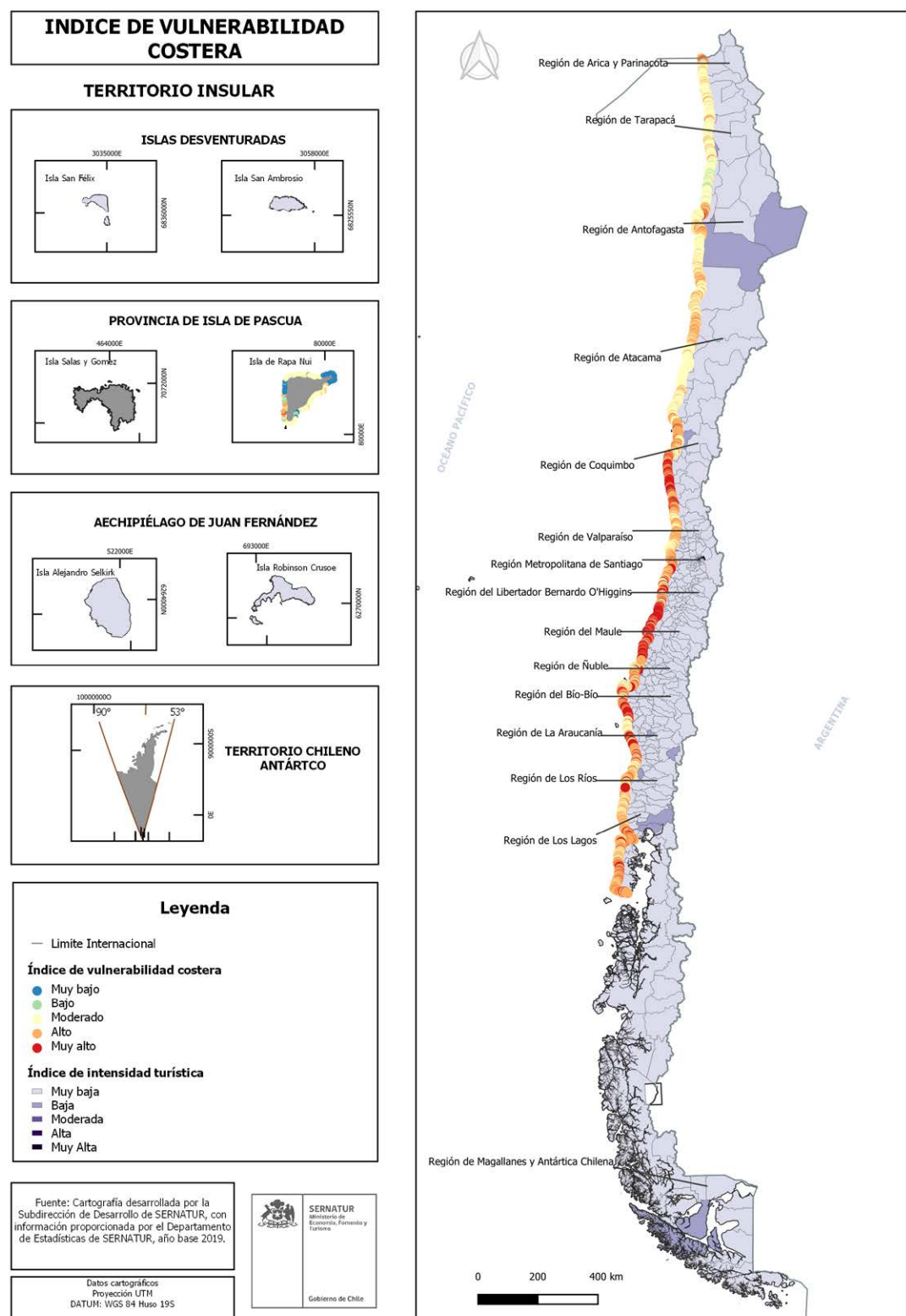
Fuente: Dinámica Costera.

32 Howes et al. (2015).
 33 Silva et al. (2016).
 34 Albrecht & Shaffer (2015).
 35 Winckler et al. (2017, Igualt et al. (2019).
 36 Martínez et al. (2018).
 37 Beyá & Winckler (2013).
 38 Weatherdon et al. (2016).

5.2 Alza del Nivel Mar en el litoral continental

Territorios insulares oceánicos, como es el caso de Rapa Nui se ven drásticamente afectados por la subida del nivel del mar, el cual aunque no afecta directamente la isla por inundaciones costeras debido a su elevación, si es capaz de acrecentar fenómenos de erosión costera en sus acantilados (ver Figura 21). También la costa sur y central de Chile presenta altos grados de vulnerabilidad a diferencia de la zona norte donde disminuye también por la altura de la costa. En este índice solo evalúa el ascenso del nivel del mar, no tiene en cuenta la activa sismología del país que puede cambiar los resultados mostrados.

■ **Figura 21:** Índice de vulnerabilidad costera en Rapa Nui y Chile continental.



Fuente: Dinámica Costera.

5.3 Clima de Oleaje

Los cambios proyectados en los parámetros del oleaje muestran un patrón de cambios similar para las proyecciones de mediados y finales del siglo XXI. El cambio proyectado es más evidente a finales del siglo XXI, mostrando en Chile norte y centro una clara disminución de la altura significativa del oleaje. Por el contrario, se observa un aumento de la altura significativa proyectada de las olas en las latitudes más australes. Estos cambios se producen debido a la migración hacia el polo del cinturón de vientos del oeste del Océano Pacífico meridional y de la dorsal subtropical.

La hipótesis más aceptada que explica este patrón de cambios se debe a una distribución desigual del calentamiento superficial inducido por los GEI en el hemisferio sur: bajo el escenario de un forzamiento elevado de los GEI, el mayor calentamiento se da en las regiones costeras sub-antárticas (alrededor de los 60° de latitud S); y las zonas terrestres del continente parecen calentarse más rápidamente que los océanos circundantes. En consecuencia, es probable que aumente el gradiente de temperatura entre el ecuador y el polo en las zonas situadas al sur de la latitud 60°S, lo que podría provocar un fortalecimiento de la velocidad de los vientos del oeste y dar lugar al desplazamiento hacia el polo del cinturón de vientos del oeste. Este fenómeno inducirá un aumento de la actividad de las olas del Océano Pacífico Sur en las altas latitudes que influye en una mayor proporción del oleaje de fondo que se propaga hacia las costas, lo que se observa como un aumento de los períodos medios de las olas en prácticamente la totalidad de las zonas costeras chilenas.

El aumento proyectado de los periodos medios de las olas puede amenazar la vulnerabilidad de las costas en términos de inundaciones, ya que tienen el potencial de forzar niveles extremos del mar a lo largo de la línea de costa y provocar sobrepasos en estructuras costeras y zonas litorales bajas. Otra consecuencia del desplazamiento hacia el sur de la zona de generación de oleaje es que se proyecta que la dirección media de las olas gire hacia arriba en sentido contrario a las agujas del reloj. En las costas chilenas, esto podría impactar en cambios morfológicos en las playas (ver Tabla 6)

■ **Tabla 6:** Resumen de diferencias de parámetros de viento y oleaje entre el período histórico (1985-2004) y la proyección (2026-2045) frente a Chile.

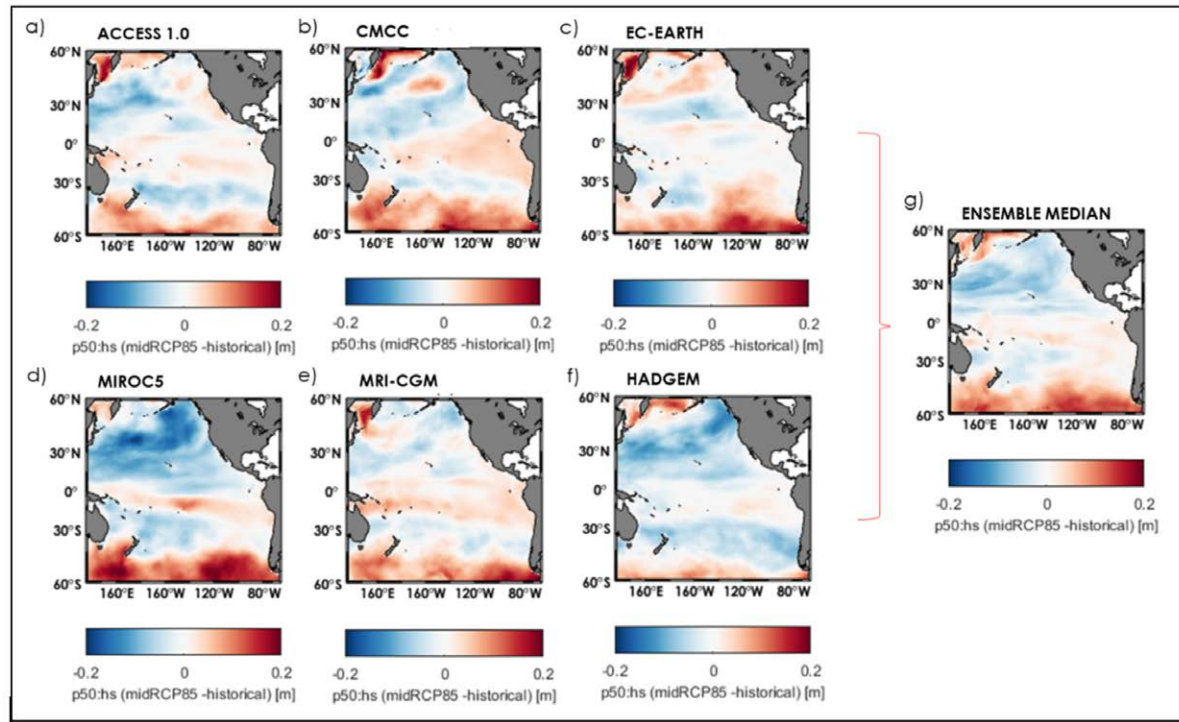
Parámetro	Percentil %	Zona Norte 19°S – 32°S	Zona Centro 32°S – 37°S	Zona Sur 37°S – 44°S	Zona Austral 44°S - 55°S
Viento	50	Aumento	Disminución	Disminución	Variable
	90	Aumento	Disminución	Disminución	Aumento
Altura significativa	50	-	-	-	Aumento
	90	Aumento	-	Aumento	Aumento
Período medio	50	Disminución	Aumento	Aumento	Aumento
	90	Aumento	Aumento	Aumento	Aumento
Dirección media	50	-	Giro al sur	Giro al sur	-

Fuente: Dinámica Costera.

Las proyecciones indican que para mediados de siglo, la altura significativa del oleaje presentará un incremento en las latitudes por sobre los 50°S, variación que se evidencia, con distinta magnitud, en todos los modelos estudiados, no obstante, se limita a una banda latitudinal acotada en el océano Pacífico Sur.

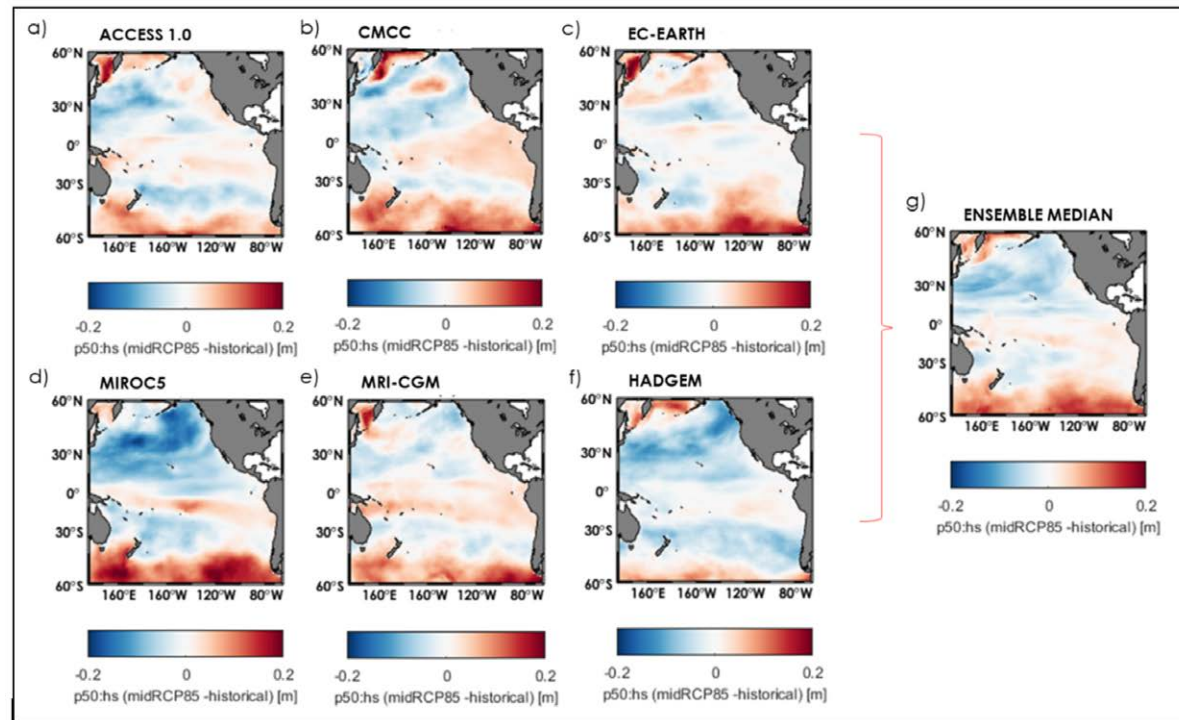
Hacia las latitudes medias (35°S a 45°S) se proyectan variaciones levemente negativas, las cuales se aminoran hacia el norte de Chile. Finalmente, en las zonas ecuatoriales se proyecta un leve incremento asociado a un aumento en la intensidad de los vientos alisios (ver Figura 22). Para fin de siglo (ver Figura 23), se observa que la altura significativa presentará un patrón de cambios similar pero mucho más pronunciado al proyectado para medio siglo.

■ **Figura 22:** Cambios en altura significativa para proyección de medio siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



Fuente: Dinámica Costera.

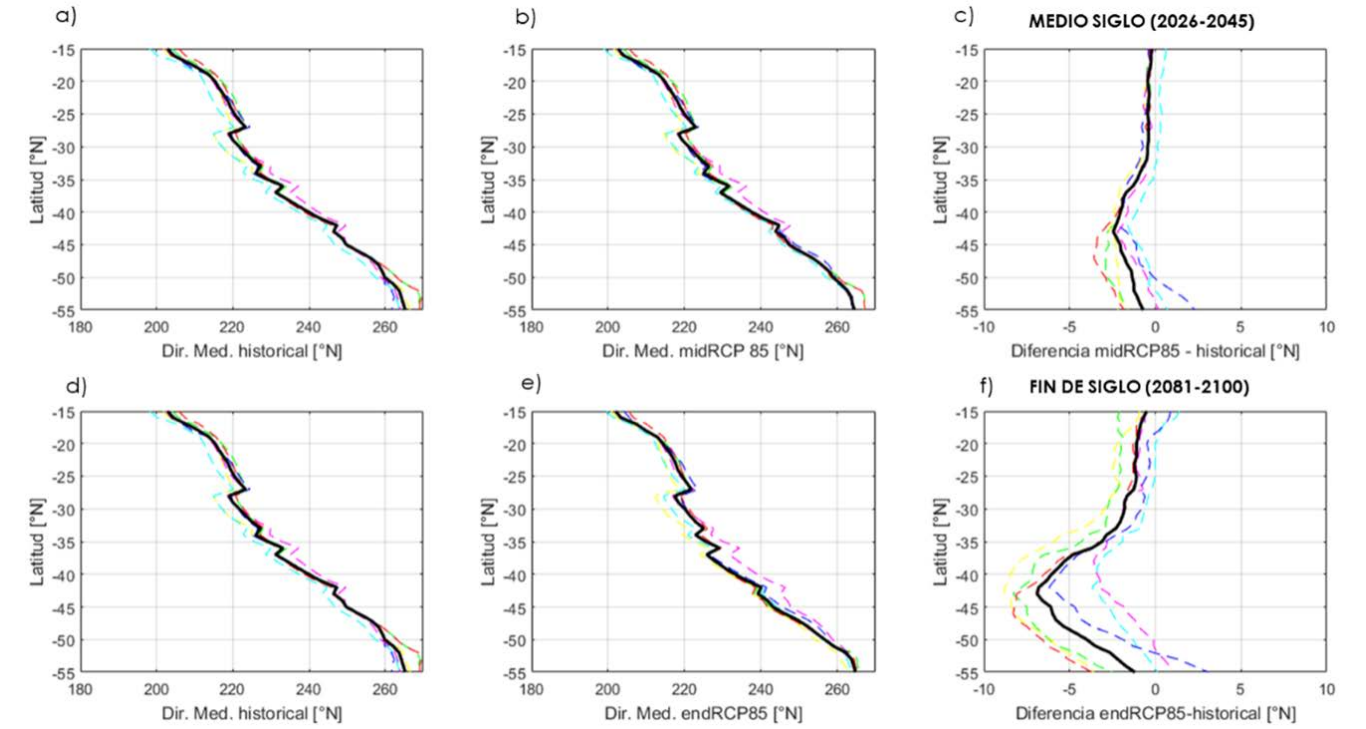
■ **Figura 23:** Cambios en altura significativa para proyección de fin de siglo (2026-2045) respecto del período histórico (1985-2004). a) Modelos ACCESS 1.0, b) CMCC, c) EC-EARTH, d) MIROC5, e) MRI-CGM y f) HADGEM. g) Mediana de las diferencias de todos los modelos.



Fuente: Dinámica Costera.

Se proyecta que el oleaje frente a las costas de Chile tenderá a presentar un giro hacia el sur (giro levógiro) de ~3° para medio siglo y ~7° para fin de siglo; variación que se debe a la migración hacia el sur del cinturón de vientos del oeste (ver Figura 24).

■ **Figura 23:** Cambios en dirección media para a) período histórico (1985-2004), b) proyección de medio siglo (2026-2045), c) diferencias entre histórico y medio siglo. d) período histórico (1985-2004), d) proyección de fin de siglo (2081-2100) e) diferencias entre período histórico y fin de siglo. Las medianas se denotan en negra.



Fuente: Dinámica Costera.

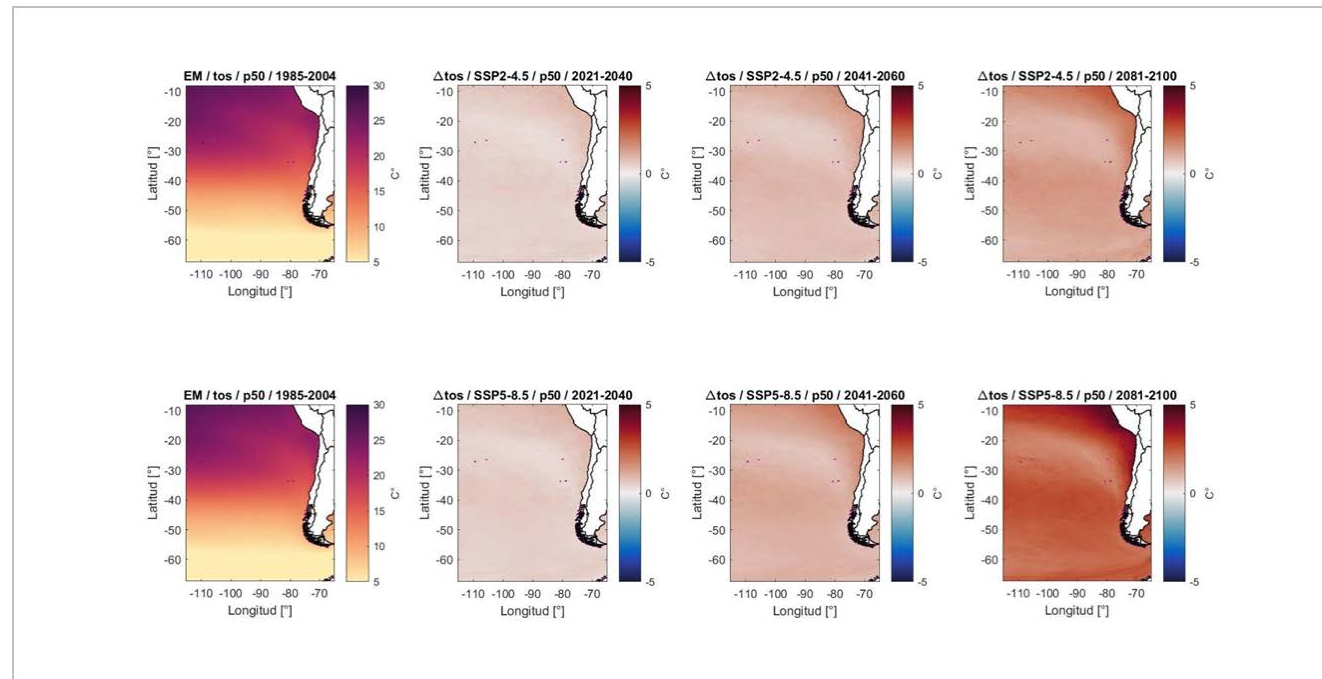
5.4 Temperatura

El IPCC concluye con suma certeza que el océano se calentó entre la superficie y hasta los 700 metros de profundidad en las últimas décadas. Se estima que la estratificación térmica de los primeros 200 metros se ha incrementado en un 4 % y que debido a ella ha disminuido la concentración de oxígeno, debido a la disminución de aportes de O₂ desde aguas superficiales.

Las proyecciones para Chile indican que los mayores cambios se producirán en la zona centro norte del país (ver Figura 25). El aumento de la temperatura es progresivo, con cambios de no más de 1°C para el horizonte cercano y llegando hasta cambios de casi 5°C en el horizonte lejano. Además, se aprecia una franja oceánica que experimenta menos cambios en las proyecciones y que coincide con la corriente oceánica de Humboldt.

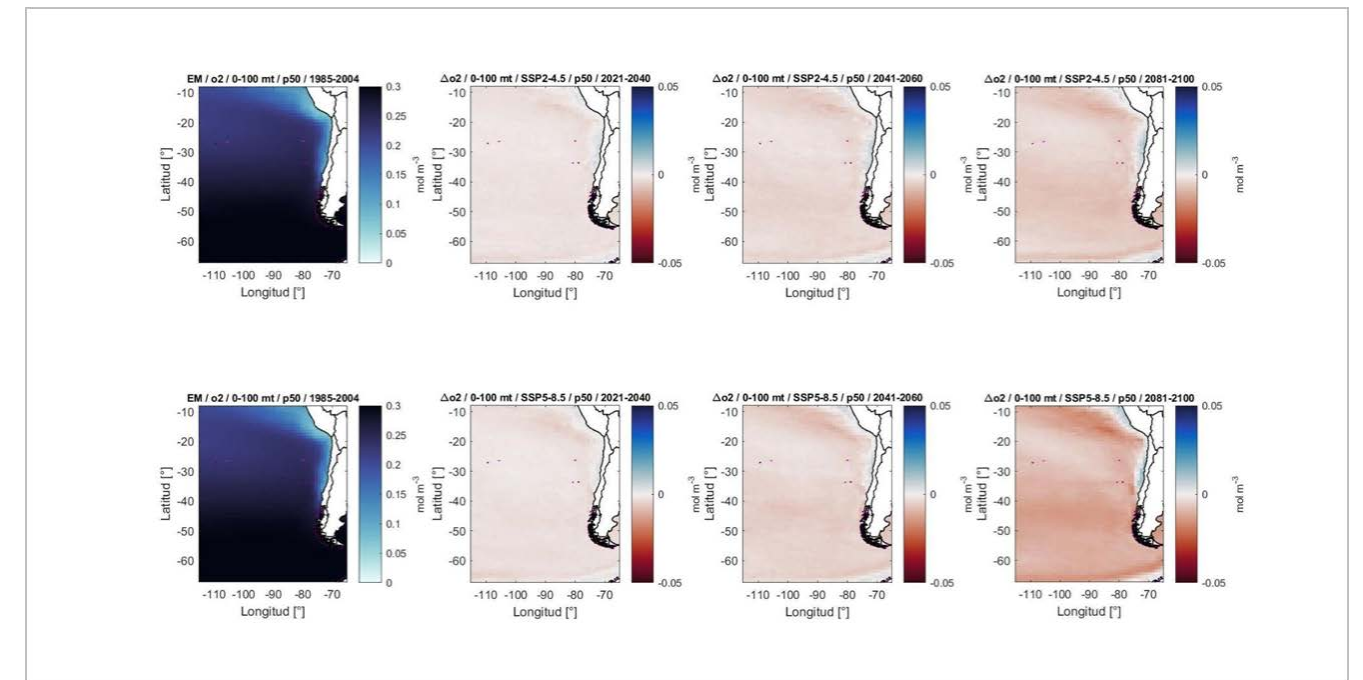
En términos cuantitativos, para el horizonte cercano (2021-2040) se esperan aumentos (medianas) de 0,91°C y 1,05°C de la temperatura superficial del mar respecto al período histórico (1985-2004) para los escenarios de cambio climático optimista y pesimista, respectivamente. Para el horizonte intermedio (2041-2060), por su parte, se esperan aumentos de 1,56°C y 2,31°C para los escenarios optimista y pesimista, respectivamente. Por último, para el escenario lejano (2081-2100) se esperan aumentos de 1,56°C y 2,31°C para los escenarios optimista y pesimista, respectivamente.

■ **Figura 25:** Campo de temperatura superficial del mar para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 (optimista) y SSP5-8.5 (pesimista).



Fuente: Dinámica Costera.

■ **Figura 26:** Campo de oxígeno disuelto promedio entre 0 y 100 metros de profundidad para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 (optimista) y SSP5-8.5 (pesimista).



Fuente: Dinámica Costera.

5.5 Oxígeno

La información científica más reciente confirma una tendencia a la disminución de la concentración de oxígeno (O_2) para todos los océanos³⁹. En los últimos 50 años se registró una reducción global del 2% en la concentración de O_2 . La causa sería mayoritariamente el aumento de la temperatura del agua, que promueve la mayor solubilidad del O_2 y reduce la ventilación oceánica. El O_2 juega un rol esencial en la vida oceánica y la reducción de su concentración puede tener impactos profundos tanto sobre el plancton, los recursos de fondo o en las pesquerías en la columna de agua. Del mismo modo se observan ampliaciones de las llamadas Zonas de Mínimo de Oxígeno, que existen en el Pacífico Sur Oriental frente a Perú y Chile⁴⁰. La costa chilena continental se encuentra en una zona de baja concentración de oxígeno, localizada a una profundidad de 300 m, y asociada a la zona de surgencia del Océano Pacífico⁴¹.

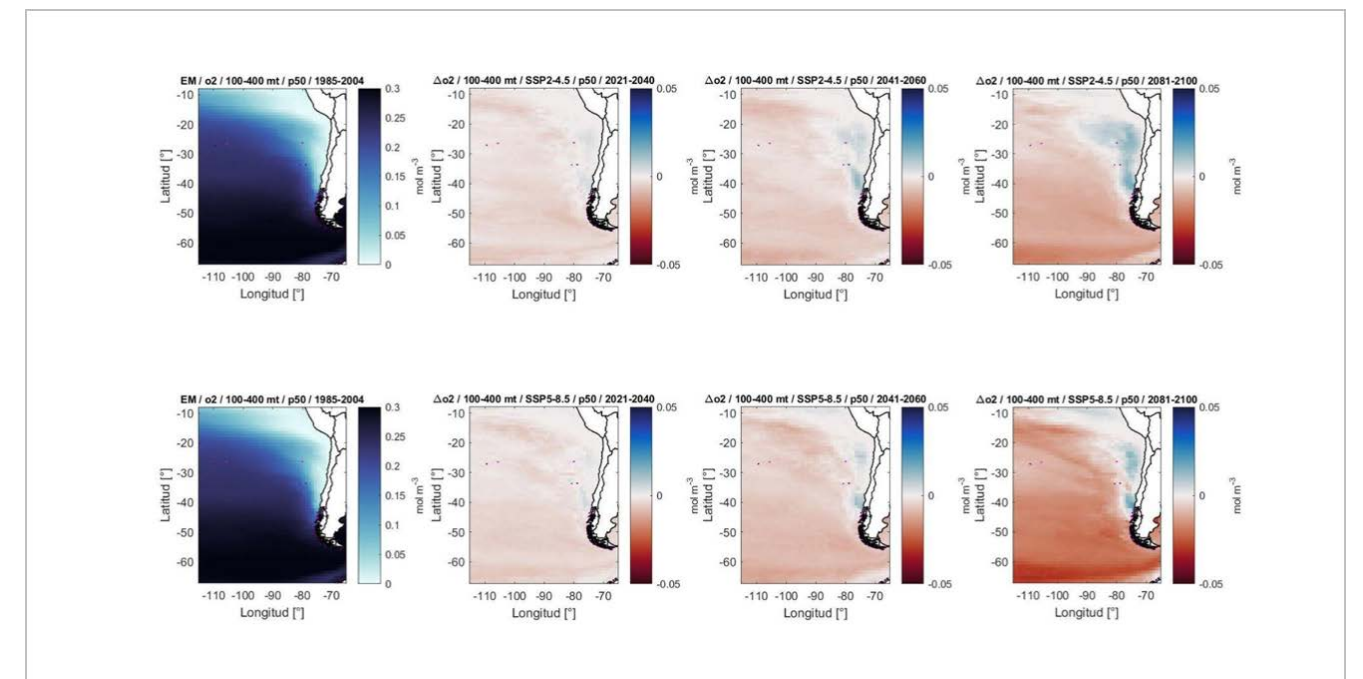
Las proyecciones de oxígeno disuelto promedio entre 0 m y 100 m para el período histórico (1985-2004) y los cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), intermedio (2041-2060) y lejano (2081-2100) en los escenarios de cambio climático se presentan en la Figura 26. Similares resultados para oxígeno disuelto promedio entre 100 m y 400 m se muestran en la Figura 27. Las proyecciones indican disminución generalizada de las concentraciones de oxígeno en ambos escenarios (optimista y pesimista), y para todos los horizontes (cercano, medio siglo y fines de siglo), donde la zona de menores concentraciones de oxígeno en el periodo histórico es la que menos cambios presenta en las proyecciones, e incluso con algunos valores de aumento de la cantidad de oxígeno, más notorios y extensos en la capa entre 100 y 400 m. Esta zona de pequeños aumentos de oxígeno coincide con la influencia de la corriente de Humboldt, notándose su efecto hasta el extremo norte del dominio de las imágenes en Perú.

39 Schmidtke et al. (2017).

40 Mayol et al. (2012).

41 Breitburg et al. (2018).

■ **Figura 27:** Campo de oxígeno disuelto promedio entre 100 y 400 metros de profundidad para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 (optimista) y SSP5-8.5 (pesimista).



Fuente: Dinámica Costera.

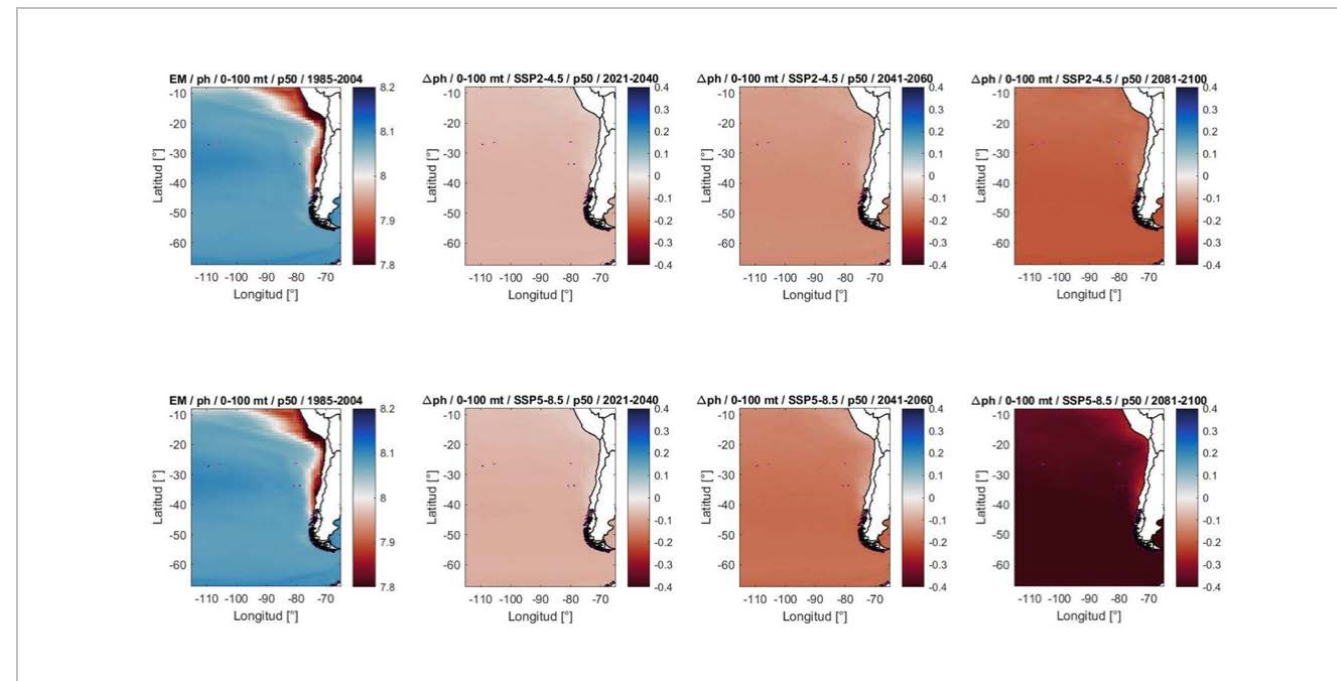
5.6 Acidificación

Se estima que entre 1750 y 2011, las emisiones de CO₂ de origen antropogénico a la atmósfera se incrementaron en aproximadamente un 40%; un 50% del cual se produjo en los pasados 40 a 50 años. Un 40 % de estas emisiones permanecen en la atmósfera, un 30% fueron almacenadas en la tierra por vegetales y el suelo y un 30 % fue absorbido por el océano. Ello ha llevado a una gradual acidificación de las aguas oceánicas abiertas (de pH básico en torno a 8), las que ya se han acidificado en aproximadamente 0,1, correspondiendo a un aumento del 26% en la concentración del ion hidrógeno.

La acidificación del océano provoca cambios en los ecosistemas y en la biodiversidad marina. Puede afectar a la seguridad alimentaria y limita la capacidad del océano de absorber el CO₂ procedente de las emisiones antropogénicas. Las repercusiones económicas de la acidificación del océano podrían ser considerables. La reducción de las emisiones de CO₂ es la única forma de minimizar los riesgos a gran escala y a largo plazo.⁴²

Las proyecciones muestran una disminución generalizada para ambos escenarios y todos los horizontes, siendo mayor la disminución en la capa superficial entre 0 y 100 m (ver Figura 28), que en la capa subsuperficial entre 100 y 400 m (ver Figura 29.)

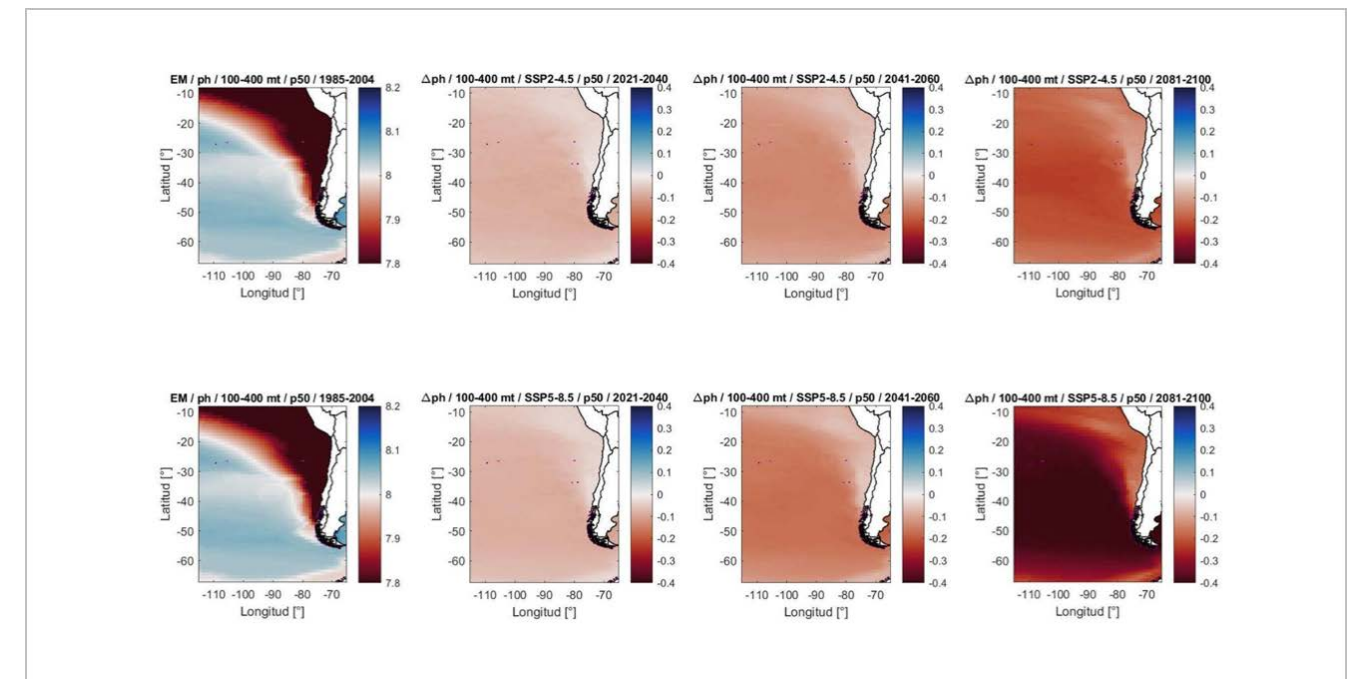
■ **Figura 28:** Mediana del pH del agua de mar entre 0 y 100 metros de profundidad para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 (optimista) y SSP5-8.5 (pesimista).



Fuente: Dinámica Costera.

42 IPCC (2022).

■ **Figura 29:** Mediana de pH del agua de mar entre 100 y 400 metros de profundidad para el periodo histórico (1985-2004) y cambios esperados para los horizontes cercano (2021-2040), mediados de siglo (2041-2060) y finales de siglo (2081-2100) en los escenarios SSP2-4.5 (optimista) y SSP5-8.5 (pesimista).



Fuente: Dinámica Costera.

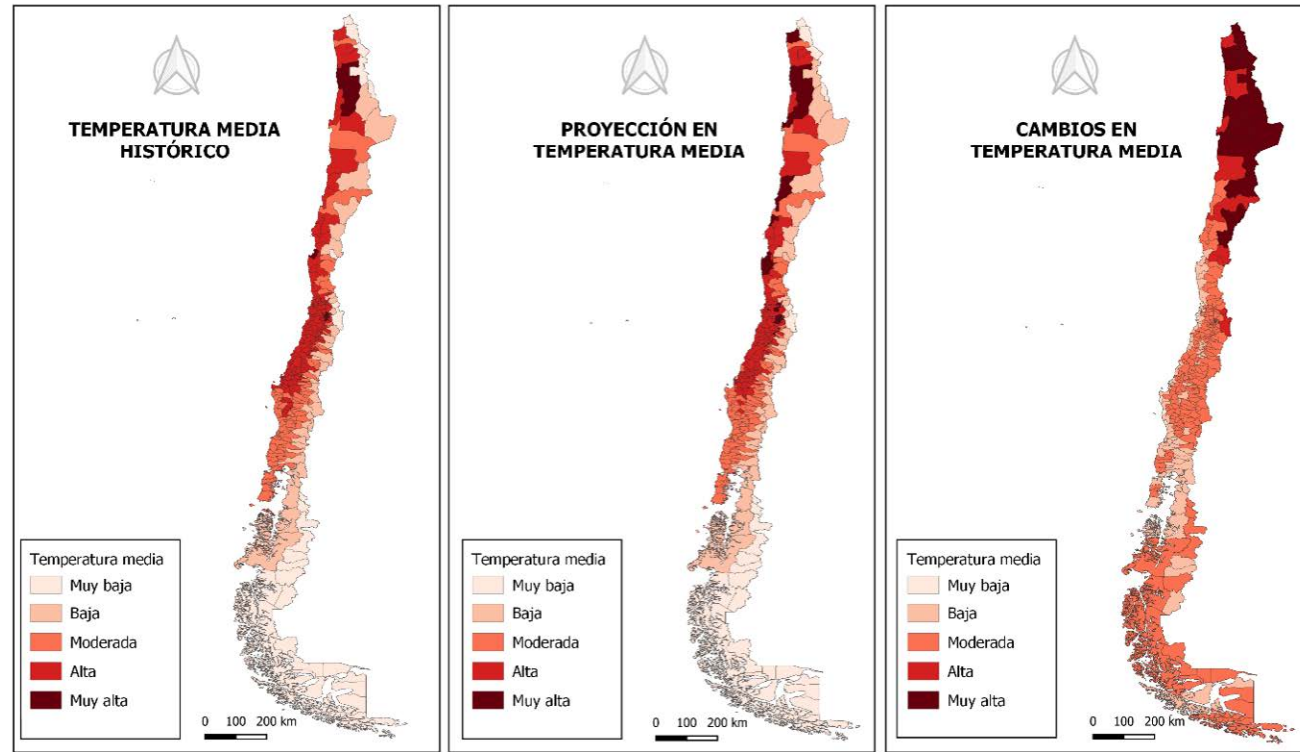
5.7 Temperatura ambiente costera

En la Figura 30 se muestran las proyecciones de cambio de la temperatura a mediados de siglo para el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 – RCP8.5). Los cambios de temperatura que se espera para la estación de verano consisten en un aumento global sobre todo el territorio nacional. El mayor aumento de temperatura es en la macrozona norte, entre las regiones de Tarapacá y Atacama, con un rango de 2,43°C a 2,77 °C en la Cordillera de Los Andes. Asimismo, se destaca el aumento de la variación de temperatura entre las regiones Metropolitana y Araucanía, donde se consideran rangos de variación ascendentes desde 1,64 °C en la costa, hasta 2,42 °C en la cordillera. En el caso de la estación de invierno, la temperatura tiene un comportamiento bastante estable, en el sentido que hay un aumento de la variable para todo el territorio nacional. Las regiones de Arica a Atacama son las que presentan un mayor aumento de la temperatura, desde 2,38 a 3 °C, existiendo un gradiente desde la costa hacia la cordillera, siendo más alto dicho aumento en cordillera.

Con respecto a los eventos extremos, se prevén aumentos en la duración de las olas de calor. A nivel país, las olas de calor tendrán una duración adicional de al menos 1 a 2 días, siendo este aumento más marcado desde la región de Antofagasta a la región del Maule. Adicionalmente, este aumento podría variar entre 2 y 4 días en alta cordillera entre las regiones de Arica y Coquimbo. También se prevén aumentos en las noches cálidas. Los aumentos son más marcados entre la región de Arica y Parinacota y la Región del Maule, concentrados más en la costa y depresión intermedia, donde se aprecia un aumento aproximado de un 25% en la zona norte y un aumento de menor magnitud en la zona centro-sur llegando un rango de 9% a 12%.

Por último, se proyecta una disminución en el número de días helados (días en que la temperatura mínima descendió de los 0°C). Se estima que la reducción de días helados estará distribuida homogéneamente para la costa y depresión intermedia de la mayor parte del país, variando entre 1 y 6 días entre La Región de Arica y Parinacota y la Región de O'Higgins, y 9 días entre la Región de Biobío y la Región de Los Ríos. Se destaca el comportamiento en cordillera desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región del Maule, presentando una disminución de los días helados que puede variar entre 21 y 45 días, lo que tiene un impacto directo en la futura generación de nieve (precipitación sólida). Entre la Región del Biobío y la Región de Los Ríos, también en la cordillera, se estima menos días helados en un rango de 21 a 27 días.

■ **Figura 30:** Proyecciones a mediados de siglo para la temperatura ambiente en el escenario más pesimista de cambio climático.



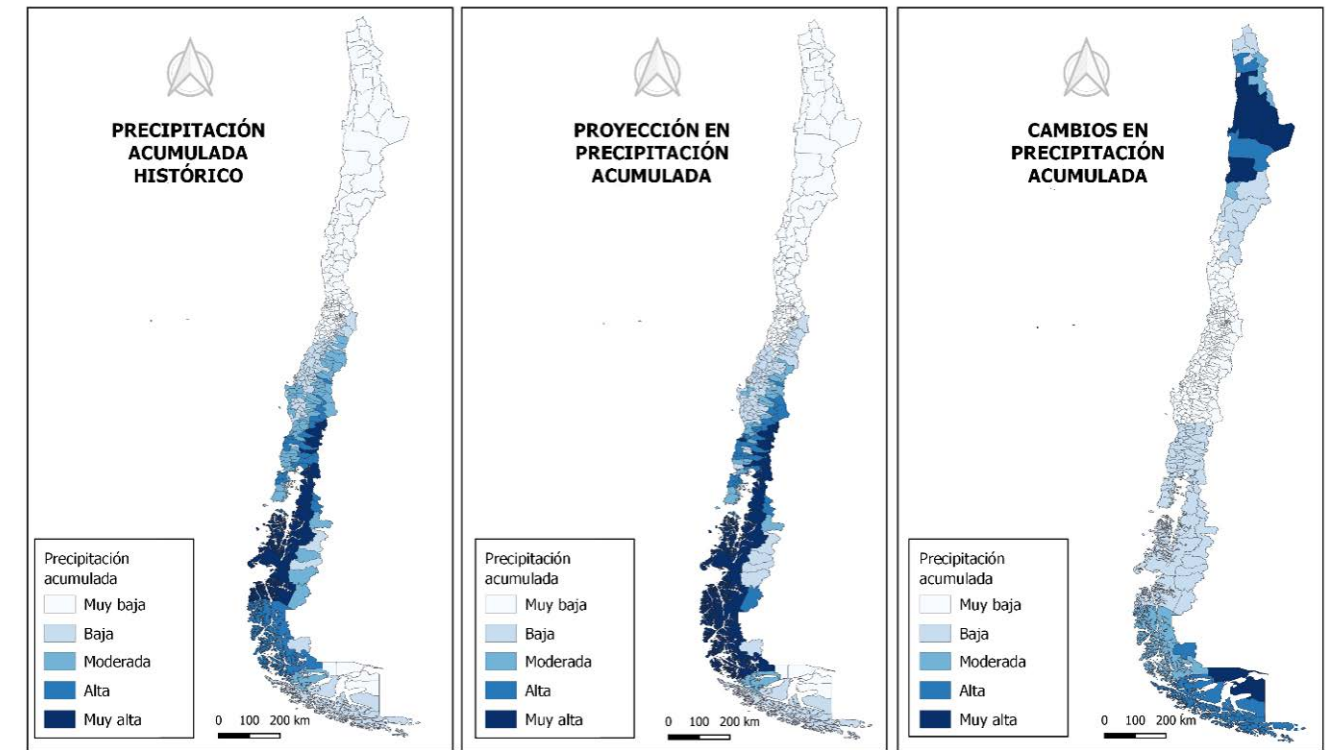
Fuente: Dinámica Costera con datos ARCLIM.

5.8 Precipitaciones

La Figura 31 muestra las proyecciones de cambio de las precipitaciones acumuladas a mediados de siglo para el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 – RCP8.5). Los cambios que se proyectan para la precipitación media anual, consisten en una disminución entre la Región de Arica y Parinacota y la región de Aysén. Las disminuciones más acentuadas se encuentran principalmente entre las regiones de Coquimbo y Biobío, siendo mayor el descenso en la costa y depresión intermedia.

Con respecto a los eventos extremos de las precipitaciones, las reducciones de intensidad de precipitaciones están concentradas en la zona costera. En la zona centro, los aumentos de la intensidad se darán principalmente en cordillera, pero al sur de la región de O'Higgins se observan porcentajes estables y bajos (0 y 6%).

■ **Figura 31:** Proyecciones a mediados de siglo para las precipitaciones acumuladas en el escenario más pesimista de cambio climático.

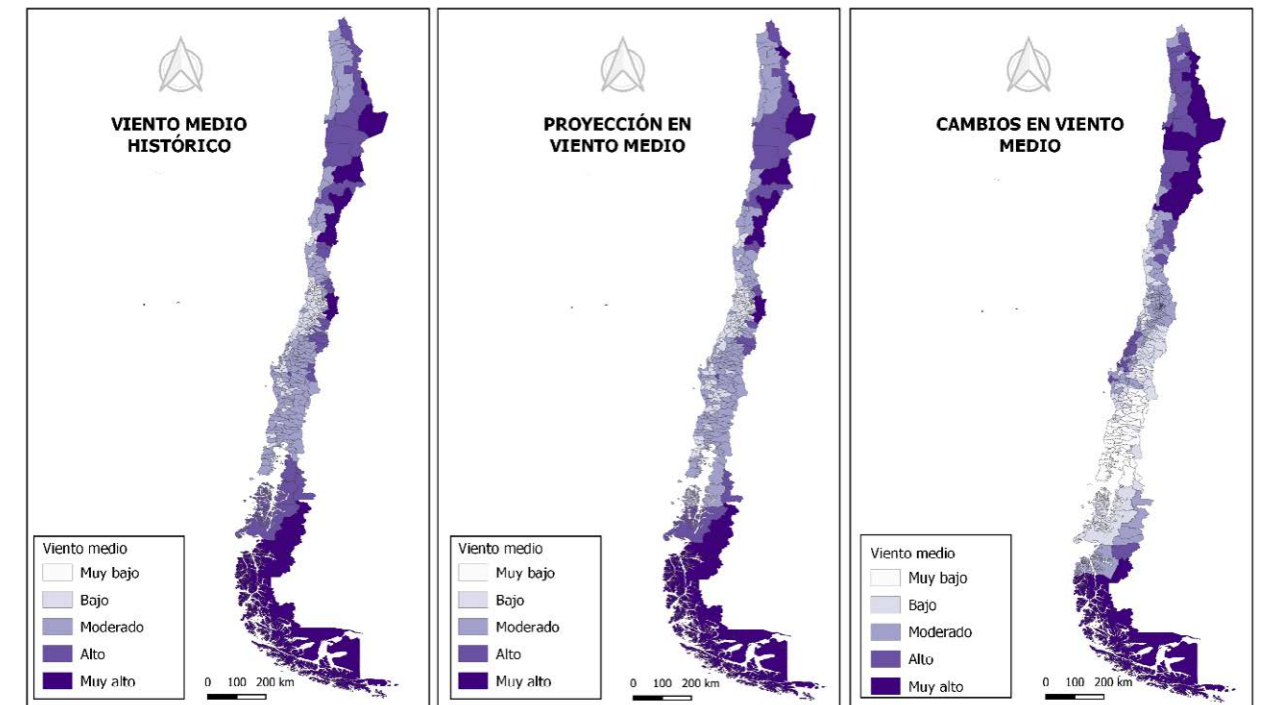


Fuente: Dinámica Costera con datos ARCLIM.

5.9 Viento

La Figura 32 muestra las proyecciones de cambio de la intensidad del viento a mediados de siglo para el escenario más pesimista de cambio climático (SSP5 – RCP8.5). Se proyecta un aumento en las calmas de los vientos locales. Sin embargo, también hay una intensificación de los vientos extremos. Fenómenos como trombas marinas pueden incrementar su ocurrencia en la zona costera centro – sur.

■ **Figura 32:** Proyecciones a mediados de siglo para las precipitaciones acumuladas en el escenario más pesimista de cambio climático.



Fuente: Dinámica Costera con datos ARCLIM.

6 Efectos del cambio climático sobre el turismo litoral

Los efectos del cambio climático se manifiestan en el sector turístico de diferentes maneras y con diferentes interrelaciones. En esta sección se presentan varias cadenas de impacto (CI) que combinan la peligrosidad de los efectos del cambio climático con la vulnerabilidad y la exposición de los sectores o servicios turísticos⁴³, para indicar finalmente el riesgo asociado y las consecuencias sobre el sector.

Las 11 cadenas de impacto son:

- 1
- 2 Pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino.
- 3 Pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible.
Pérdida del atractivo debido al incremento del daño producto del fuego en áreas turísticas forestales.
- 4 forestales.
- 5 Pérdida del atractivo turístico de ambientes terrestres.
- 6 Pérdida de confort debido al incremento del estrés térmico.
- 7 Incremento de los problemas de salud debido enfermedades emergentes.
Pérdida del valor de experiencias turísticas en los destinos debido a la calidad de infraestructura
- 8 y servicios.
- 9 Disminución del agua doméstica disponible en la industria turística.
- 10 Pérdida del atractivo debido a la pérdida de herencia cultural.
- 11 Pérdida del atractivo turístico de la actividad de avistamiento.
Pérdida del atractivo turístico debido a la reducción de los días de playa.

En cada una de las cadenas de impacto se especificarán los subsectores turísticos afectados para, en secciones posteriores, indicar las medidas de adaptación y mitigación específicas por subsector.

6.1 Pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino

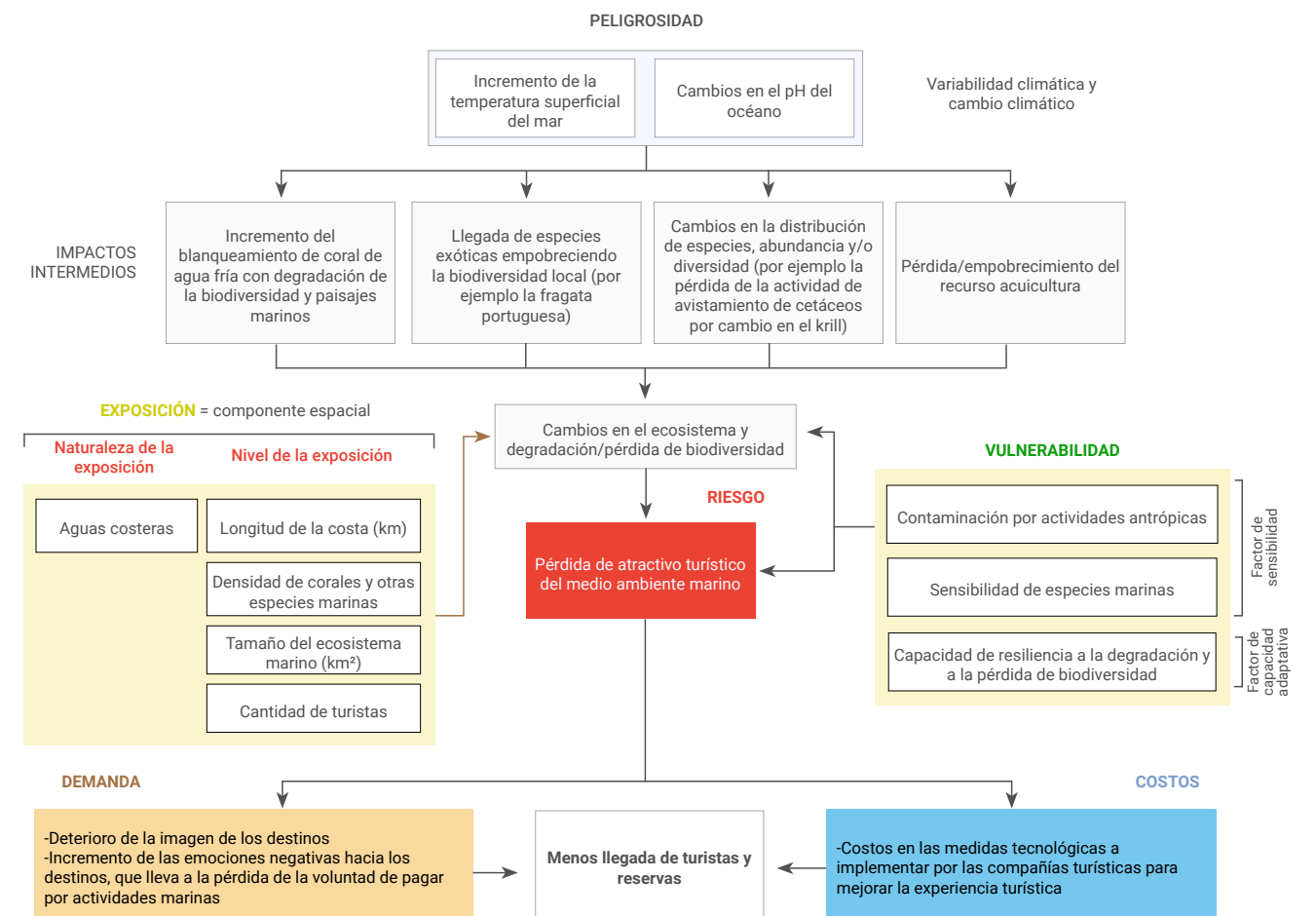
El incremento de la temperatura superficial del mar como la acidificación de los océanos puede provocar un blanqueamiento de corales (corales de aguas frías en el sur del país o los existentes en Rapa Nui), la llegada de especies exóticas (como es el caso de la fragata portuguesa), cambios en la distribución de especies, como los cetáceos (lo que impactará el turismo de avistamientos y de buceo) y un empobrecimiento de actividades como la acuicultura. Esto finalmente podría deteriorar la imagen de diversos destinos turísticos, generando un riesgo de pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino (Figura 33).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del atractivo turístico del medio ambiente marino impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- Transporte: Menor requerimiento de todo tipo de transportes, tanto los que llevan al lugar turístico como los usados para disfrute de la estancia o actividades marinas. Se verán principalmente impactados los transportes marítimos dedicados a actividades como los avistamientos de cetáceos y buceo.
- Alojamiento: se reducirán los servicios de alojamiento demandados, tanto por decisión del turista de cambiar de destino como por la reducción de los días de estancia.
- Tour operadores y agencias de viajes: dadas sus características de agrupar uno o varios de los servicios anteriores, se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos. Estos se verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes, así como la demanda de estos.
- Alimentación: en consonancia con el alojamiento, los servicios de alimentación sufrirán un descenso de demanda y el empobrecimiento de la biodiversidad generará menor disponibilidad de recursos pesqueros.

43 Arabadzhyan et al. (2020).

Figura 33: Cadena de impacto pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino.



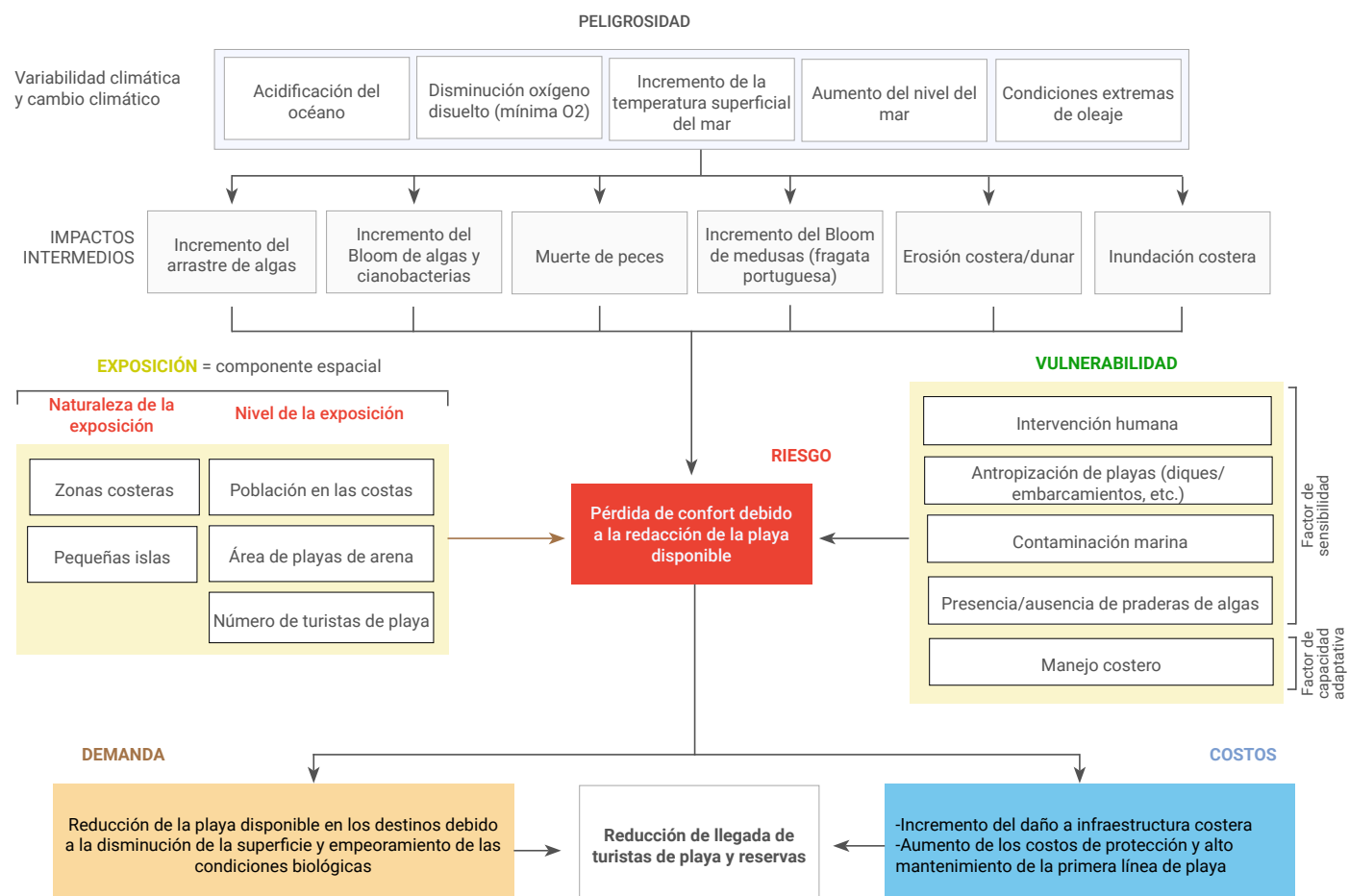
Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

- Guías turísticos: verán impactados sus servicios, tanto en las fechas habituales de la oferta como en la frecuencia, teniendo que reubicar los lugares de las actividades marinas (por ejemplo, avistamientos) y/o diversificar hacia otros nichos o atractivos naturales en sus recorridos.

6.2 Pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible

El efecto combinado de la acidificación del océano, disminución del oxígeno disuelto en el agua marina, el incremento de la temperatura superficial del mar, aumento del nivel del mar y aumento de las condiciones extremas de oleaje, pone en riesgo el confort en destinos litorales debido a la reducción de la superficie de playa disponible por la erosión costera (ver Figura 35) y el incremento de inundaciones costeras de zonas bajas. La tasa de cambio de erosión de la playa (LRR), que se muestra en esta figura, la mayor parte de las playas monitoreadas por el momento, se encuentra en estado erosivo, con una tendencia al aumento. El confort también se ve disminuido debido al empeoramiento de las condiciones biológicas producto del incremento del arrastre de algas a la costa, el aumento de floraciones algales nocivas, eventos de mortalidad de peces y el incremento de la presencia de medusas (ver Figura 34)

Figura 34: Cadena de impacto pérdida de confort debido a la reducción de la playa disponible.

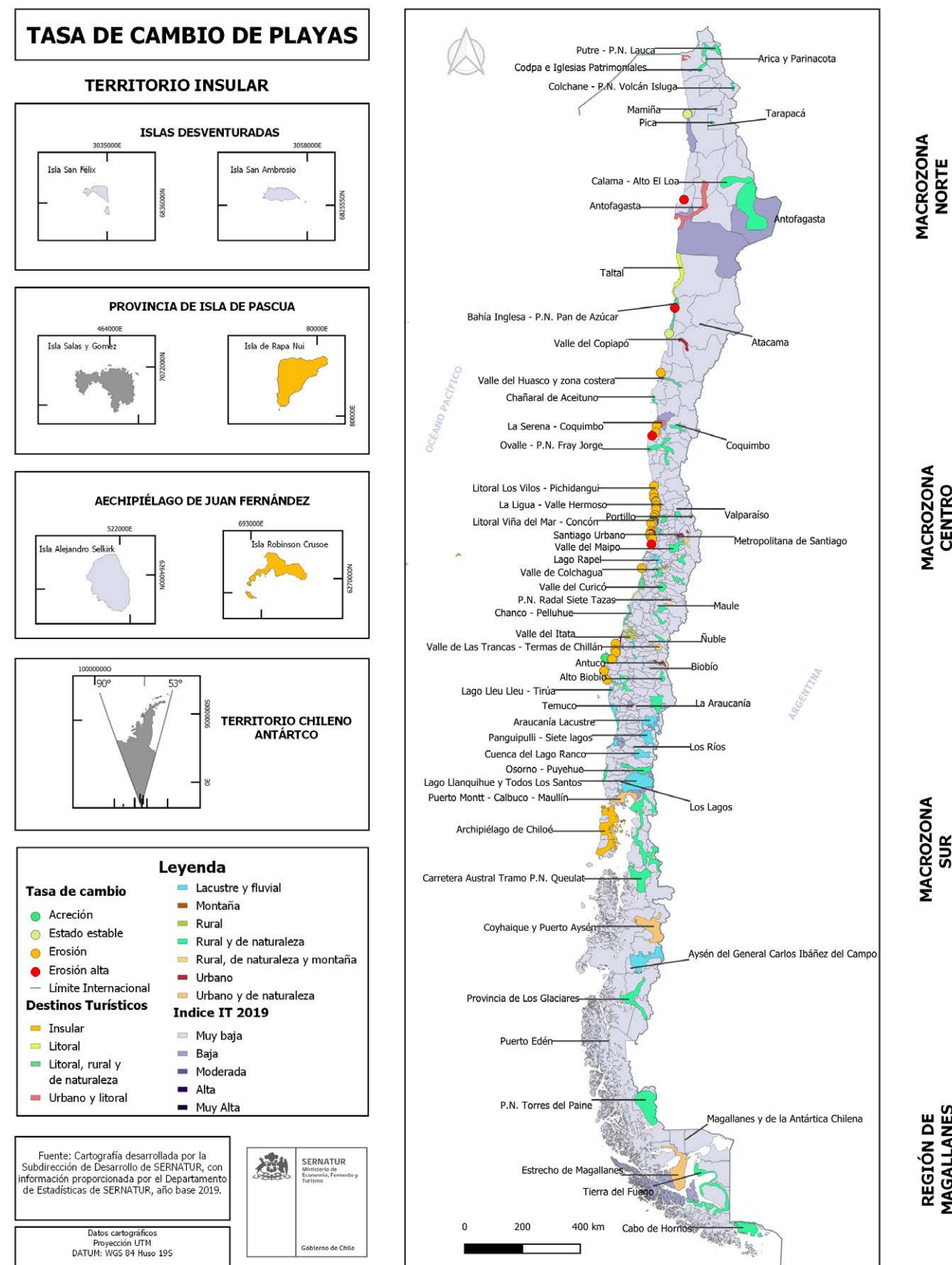


Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del confort debido a la pérdida de playa disponible impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- **Transporte:** Menor requerimiento de los transportes que llevan al lugar turístico para recreación de sol y playa.
- **Alojamiento:** se reducirán los servicios de alojamiento demandados, tanto por decisión del turista de cambiar de destino como por la reducción de los días de estancia.
- **Tour operadores y agencias de viajes:** dadas sus características de agrupar uno o varios de los servicios anteriores, se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos que integren la componente de sol y playa. Se verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes por la menor capacidad de espacio físico en las playas lo que además volverá estos destinos poco atractivos para el potencial turista.
- **Alimentación:** en consonancia con el alojamiento, los servicios de alimentación sufrirán un descenso de demanda y se verá disminuida la oferta por menor disponibilidad de pesca. Aquellos servicios en primera línea de playa estarán en riesgo de pérdida del espacio destinado a su actividad.
- **Guías turísticos:** en este subsector la pérdida de playa impactará principalmente en actividades ecoturísticas, como las limpiezas de playas o restauraciones ecológicas guiadas, así como en actividades de paseos a caballo o parapente con aterrizajes en playas.

Figura 35: Erosión de playas a nivel nacional y destinos turísticos.

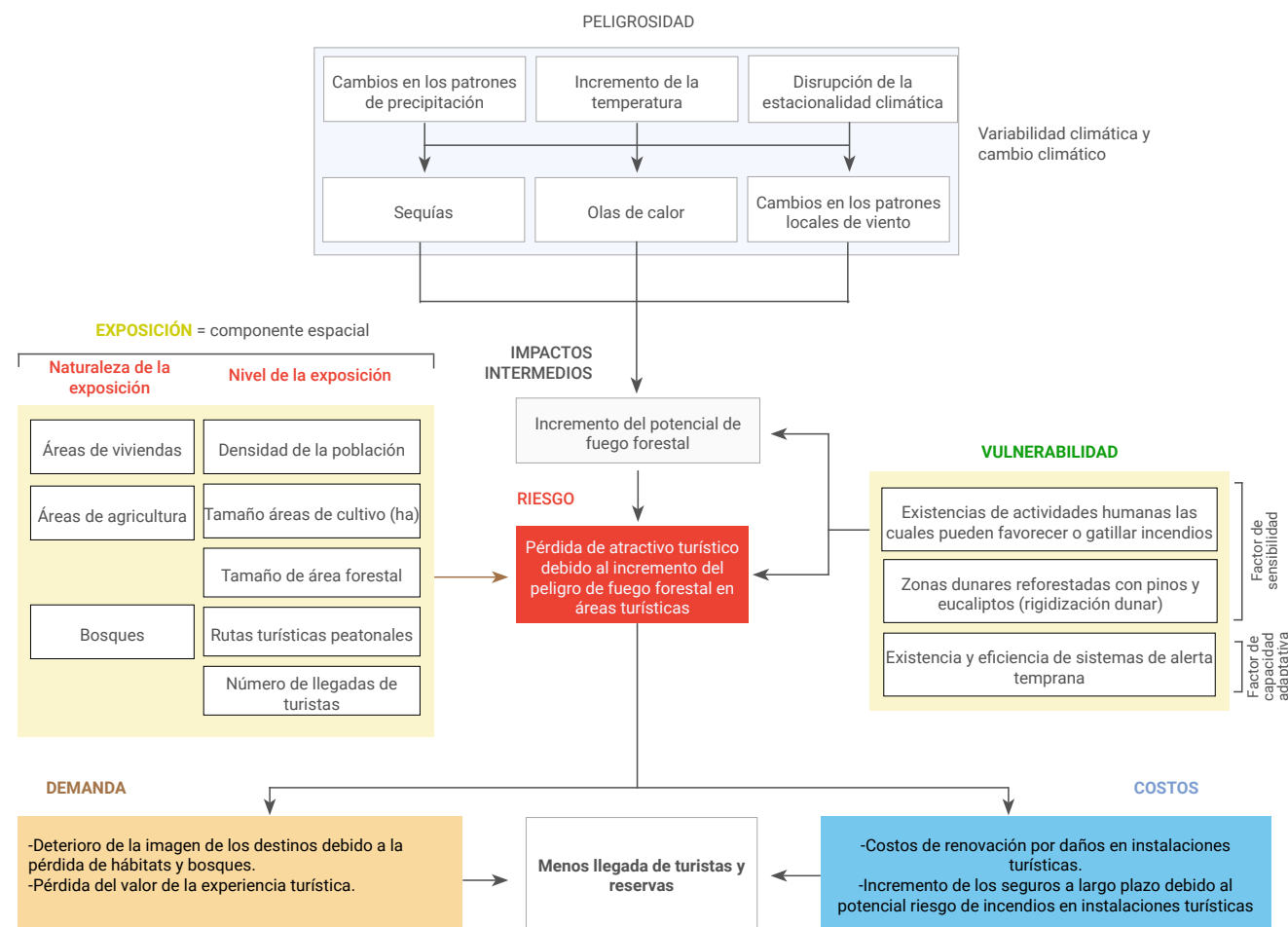


6.3 Pérdida del atractivo debido al incremento del daño producto del fuego en áreas turísticas forestales

El cambio en el patrón de precipitaciones, el incremento de las temperaturas y las alteraciones en la estacionalidad climática, propicia el desarrollo de sequías más prolongadas e intensas, olas de calor y cambios en los patrones locales de viento, lo que se traduce en un incremento de las condiciones favorables para el desarrollo de incendios forestales, generando un mayor riesgo de pérdida de atractivos turísticos debido a estos incendios (ver Figura 36 y Figura 37).

Este impacto es relevante en cualquier contexto forestal, pero se incluye en la guía litoral pensada para aquellos sistemas costeros que tengan asociados presencia de vegetación arbustiva y/o arbórea que colinden con la costa. Un ejemplo de bosque costero que podría presentar este impacto sería el bosque costero de Manquemapu, en la Región de Los Lagos.

■ **Figura 36:** Cadena de impacto pérdida del atractivo debido al incremento del daño producto del fuego en áreas turísticas forestales.



Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del atractivo debido al incremento del daño por fuego en áreas forestales costeras impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- Transporte: menor requerimiento de los transportes que llevan al lugar turístico por cambio a otros destinos con menor riesgo de incendios.
- Alojamiento: se reducirán los servicios de alojamiento demandados por la decisión del turista de cambiar de destino al sentir la pérdida del valor de la experiencia turística.
- Tour operadores y Agencias de viajes: se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos que integren la componente de turismo en áreas forestales costeras. Se verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes por el incremento del peligro de incendio en áreas turísticas.
- Alimentación: en consonancia con el alojamiento, los servicios de alimentación sufrirán un descenso de demanda.
- Guías turísticos: se verán impedidas las rutas turísticas dentro de áreas forestales por el mayor riesgo de incendios en épocas de temporada alta (verano).

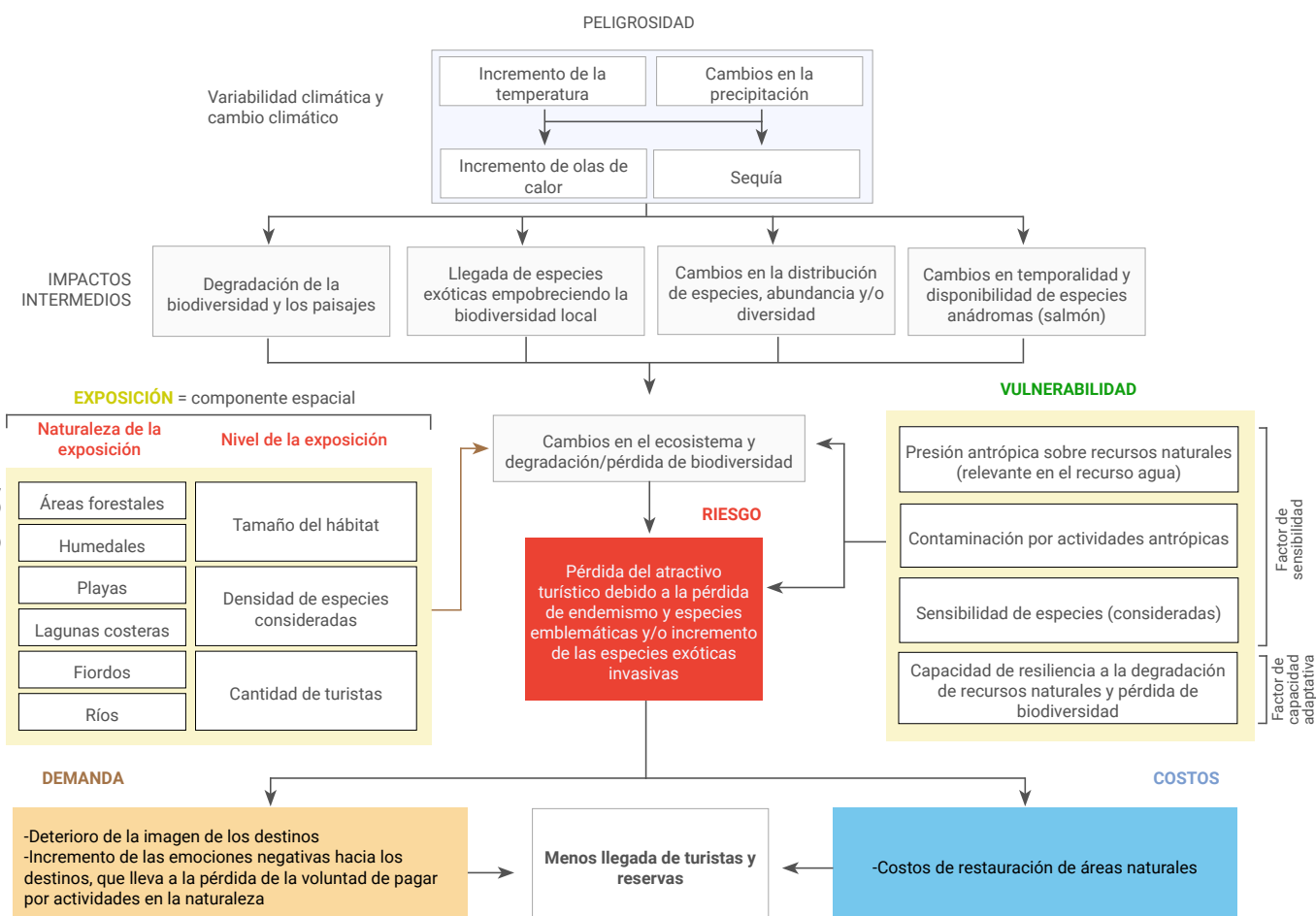


6.4 Pérdida del atractivo turístico de ambientes terrestres

El incremento de la temperatura en combinación con la reducción de las precipitaciones provoca un incremento en olas de calor y sequías más intensas y prolongadas, lo que se traduce en la degradación de la biodiversidad y paisajes litorales terrestres, la llegada de especies exóticas que contribuyen a empobrecer la biodiversidad local, cambios en la abundancia y diversidad de especies nativas y cambios en la temporalidad de especies visitantes. Así se pueden generar cambios en el ecosistema con la degradación o pérdida de la biodiversidad e incrementar el riesgo de pérdida de atractivos turísticos debido a la pérdida de endemismo y especies emblemáticas, como también por el incremento de la presencia de especies invasoras (ver Figura 38). A estos peligros, son particularmente sensibles los humedales costeros.

44 <https://www.mnhn.gov.cl/noticias/bosques-costeros-de-manquemapu-un-tesoro-natural-que- apenas-comenzamos-descubrir>

■ **Figura 38:** Cadena de impacto pérdida del atractivo turístico de ambientes terrestres.



Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

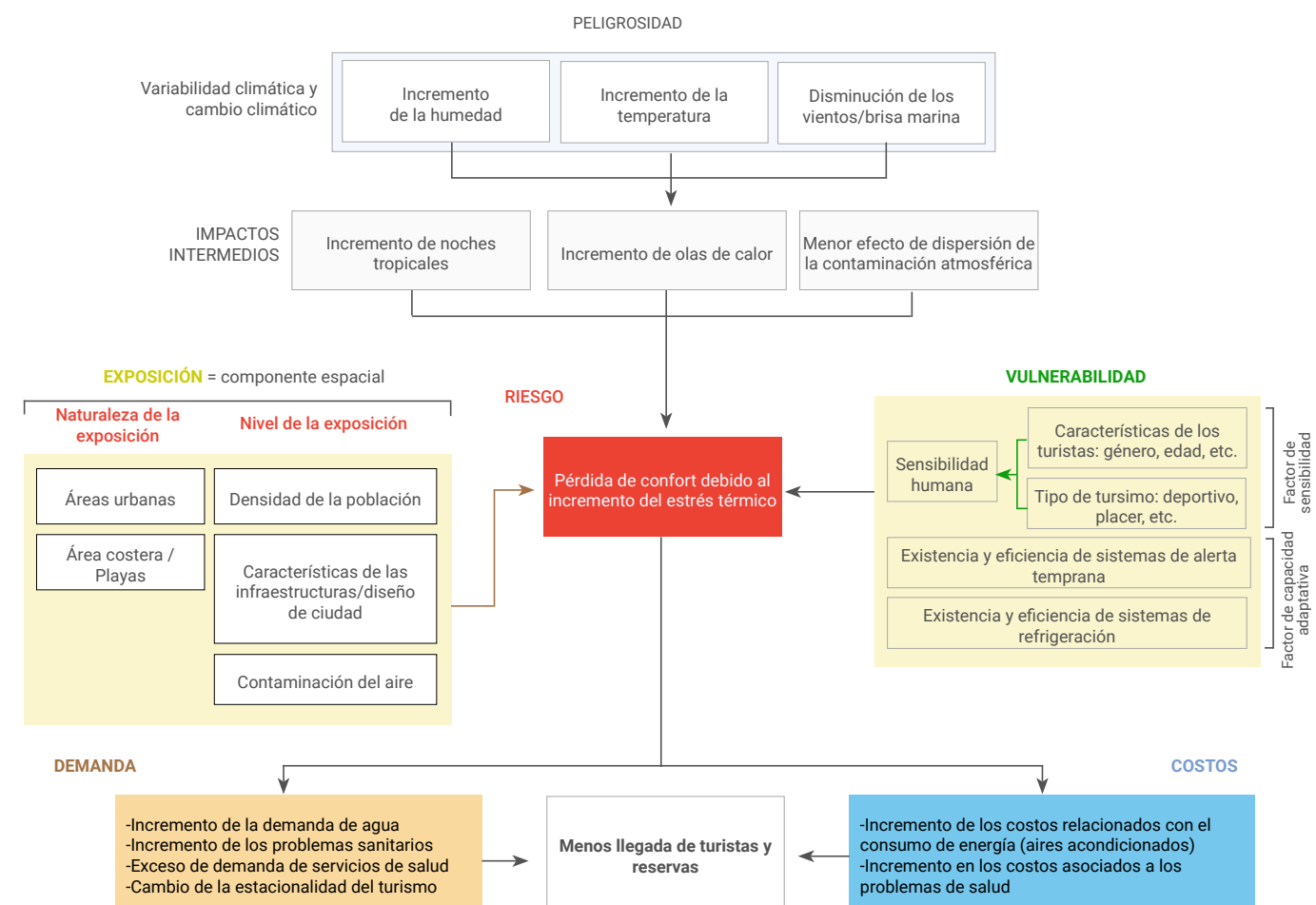
La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del atractivo de ambientes terrestres impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- **Transporte:** menor requerimiento de todo tipo de transportes, tanto los que llevan al lugar turístico como los usados para disfrute de la estancia o lugares asociados al ambiente marino, como humedales, lagunas costeras, ríos, etc.
- **Alojamiento:** pérdidas de visitas por degradación de los ecosistemas y su consecuente deterioro de la imagen turística para el turismo ecológico.
- **Tour operadores y Agencias de viajes:** se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos. Se verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes, así como la demanda de estos.
- **Alimentación:** en consonancia con el alojamiento, los servicios de alimentación sufrirán un descenso de demanda. En concreto pueden verse afectados recursos de especies anádromas como el salmón en la oferta gastronómica.
- **Guías turísticos:** posible pérdida o reducción de las zonas destinadas a actividades de guías turísticos, generalmente asociados al turismo de avistamiento de aves, recorridos ecológicos y turismo de recreación medioambiental en general.

6.5 Pérdida de confort debido al incremento del estrés térmico

El incremento de la temperatura y la humedad, y la disminución de los vientos locales como la brisa marina, genera un incremento de las noches tropicales, el desarrollo de olas de calor y un menor efecto de la dispersión de contaminantes atmosféricos (debido a la ausencia de vientos). Esto aumenta el riesgo de pérdida de confort (ver Figura 39).

■ **Figura 39:** Cadena de impacto pérdida de confort debido al incremento del estrés térmico.



Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del confort debido al incremento del estrés térmico impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- **Transporte:** posible aumento de la demanda típica de verano hacia el final de la primavera y principios del otoño, donde mejorará el confort térmico. Por el contrario, se podrá producir un cambio de comportamiento del turista al seleccionar de forma prioritaria medios de transporte con mejores sistemas de climatización.
- **Alojamiento:** cambio de comportamiento del turista al elegir alojamientos con mejores sistemas de climatización y/o climatización sustentable.
- **Tour operadores y Agencias de viajes:** posible aumento de la demanda por generarse temporadas de mayor temperatura como potencial oferta turística y posible aumento de los productos para oferta hacia los potenciales clientes, así como la demanda de estos, por ampliación de temporada.

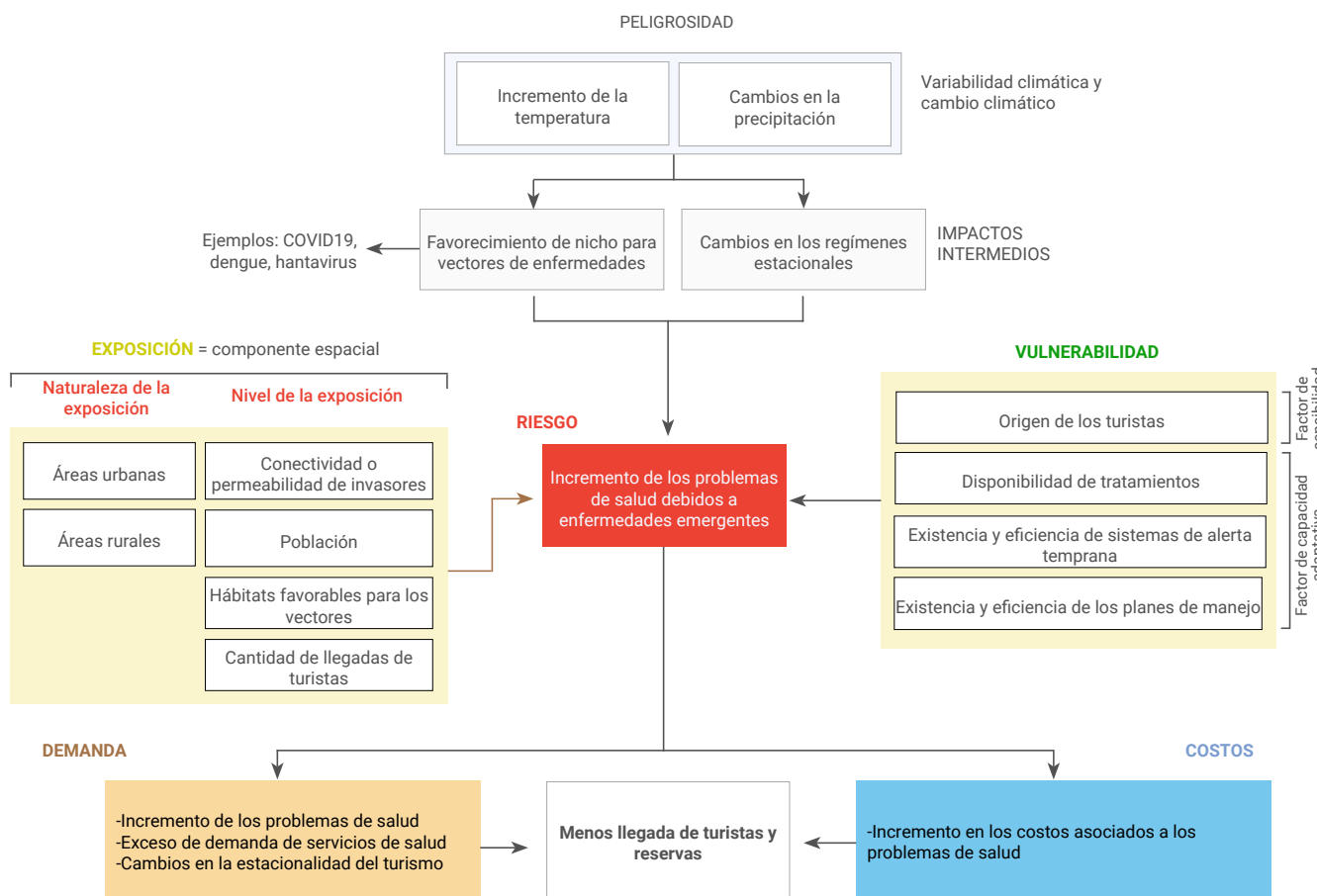
- Alimentación: mayor inversión en sistemas de climatización y/o cierre de espacios abiertos (terrazas) para un mejor control del confort térmico en locales gastronómicos.

- Guías turísticos: posible disminución de las actividades guiadas al aire libre por disminución del confort térmico, o cambio de estacionalidad a meses de temperaturas más suaves.

6.6 Incremento de los problemas de salud debido a enfermedades emergentes

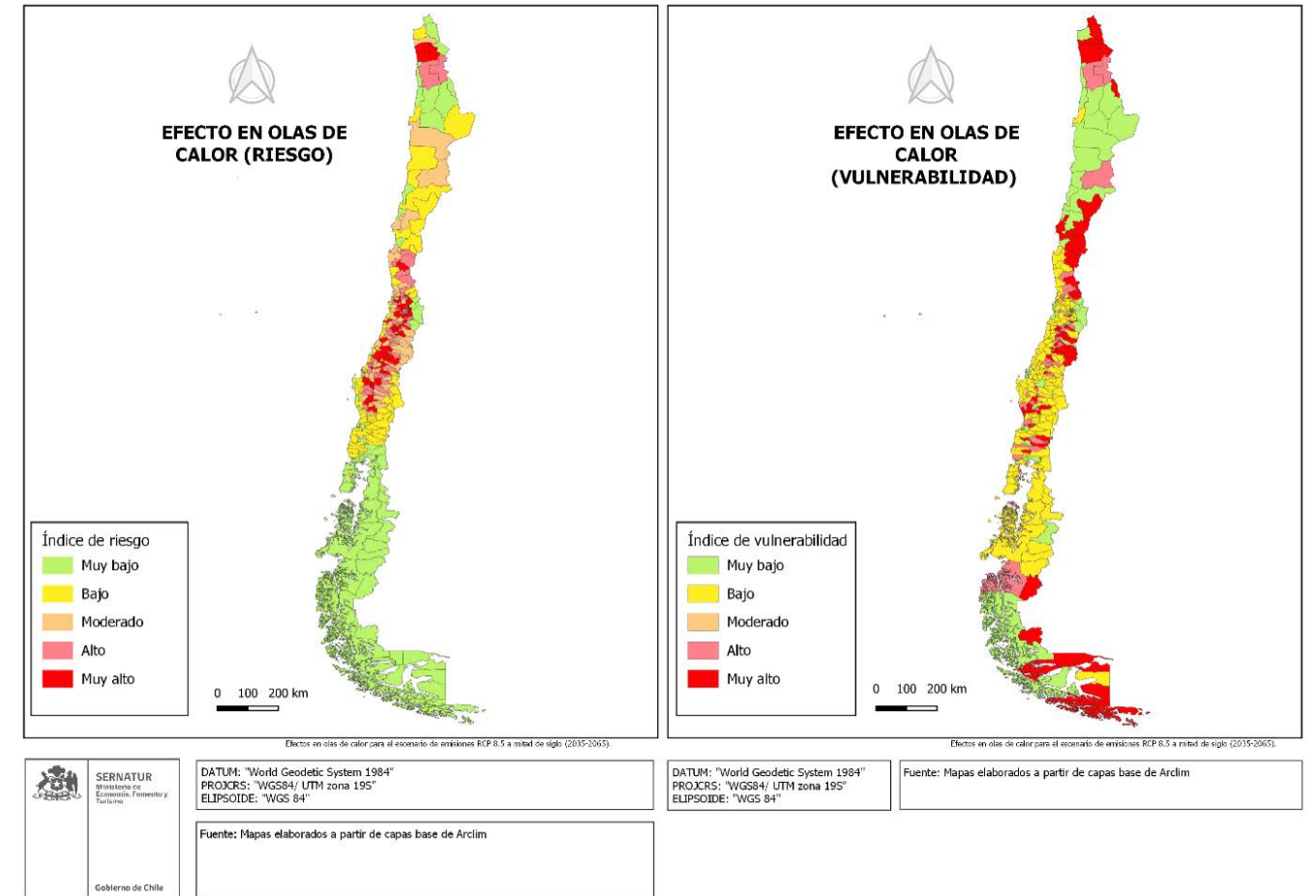
El incremento de la temperatura ambiente y los cambios del régimen de precipitaciones, generan cambios en la estacionalidad de localidades y favorece el nicho de vectores de enfermedades que pueden generar problemas de salud y afectar así la llegada de turistas, como es el caso del dengue en el norte del país y Rapa Nui y la presencia de hantavirus en el centro sur (ver Figura 40). Esto se traduce en un incremento de mortalidad debido a los cambios del clima (ver Figura 41).

■ **Figura 40:** Cadena de impacto incremento de los problemas de salud debido enfermedades emergentes.



Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

■ **Figura 41:** CProyecciones incremento de efectos adversos sobre la salud humana (mortalidad y morbilidad) atribuibles a los cambios en la temperatura (olas de calor).



Fuente: Dinámica Costera.

La disminución de llegadas de turistas y reservas por el incremento de los problemas de salud debido a enfermedades emergentes impactará en todos los subsectores de forma similar.

Siendo reciente el período de pandemia mundial debido al COVID19, todos los subsectores se ven impactados en la menor oferta y demanda, producto de las restricciones sanitarias. En los casos extremos como el del COVID19, las restricciones pueden llegar a ser totales, impidiendo el servicio en períodos de cuarentena.

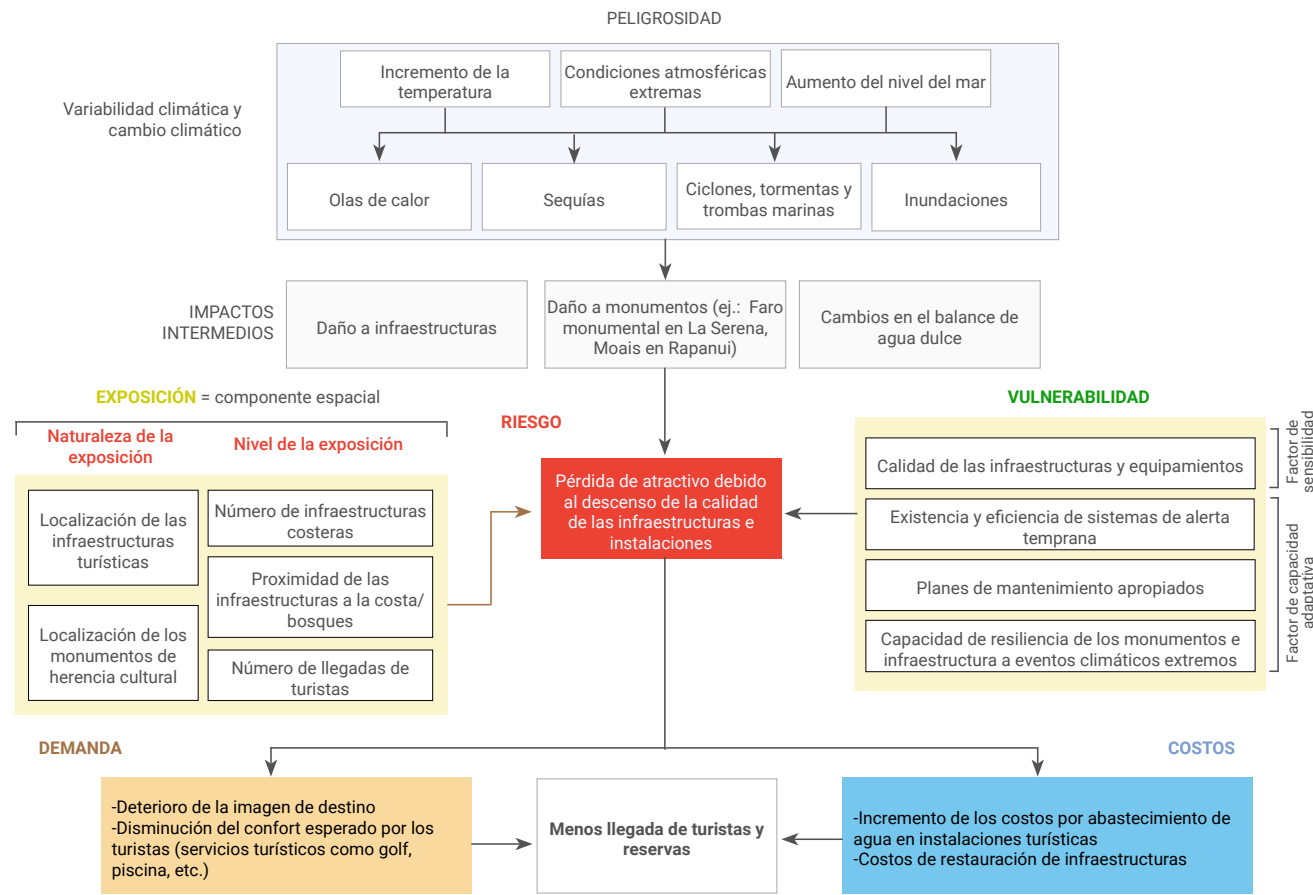
Para otros casos no extremos, como para enfermedades de mayor recurrencia en determinadas épocas del año (por ejemplo, las enfermedades respiratorias en invierno o contagios por Hantavirus en verano), los impactos recaerán en el cambio de estacionalidad para todos los servicios ofrecidos por los subsectores turísticos.

6.7 Pérdida del valor de experiencias turísticas en los destinos debido a la calidad de infraestructura y servicios

El incremento de la temperatura propicia las olas de calor y la intensificación y persistencia de sequías, mientras que condiciones atmosféricas extremas, genera tormentas y trombas marinas. Por último, el aumento del nivel del mar propicia la inundación de zonas costeras bajas. Estos peligros generan daños

a infraestructuras, monumentos y atractivos turísticos y cambios en el balance de agua dulce disponible. Estos impactos aumentan el riesgo de pérdida de atractivos turísticos debido al descenso de la calidad de infraestructura y servicios (ver Figura 42).

■ **Figura 42:** Cadena de impacto pérdida del valor de experiencias turísticas en los destinos debido a la calidad de infraestructura y servicios.



Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del valor de experiencias turísticas en los destinos debido a la calidad de infraestructura y servicios impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

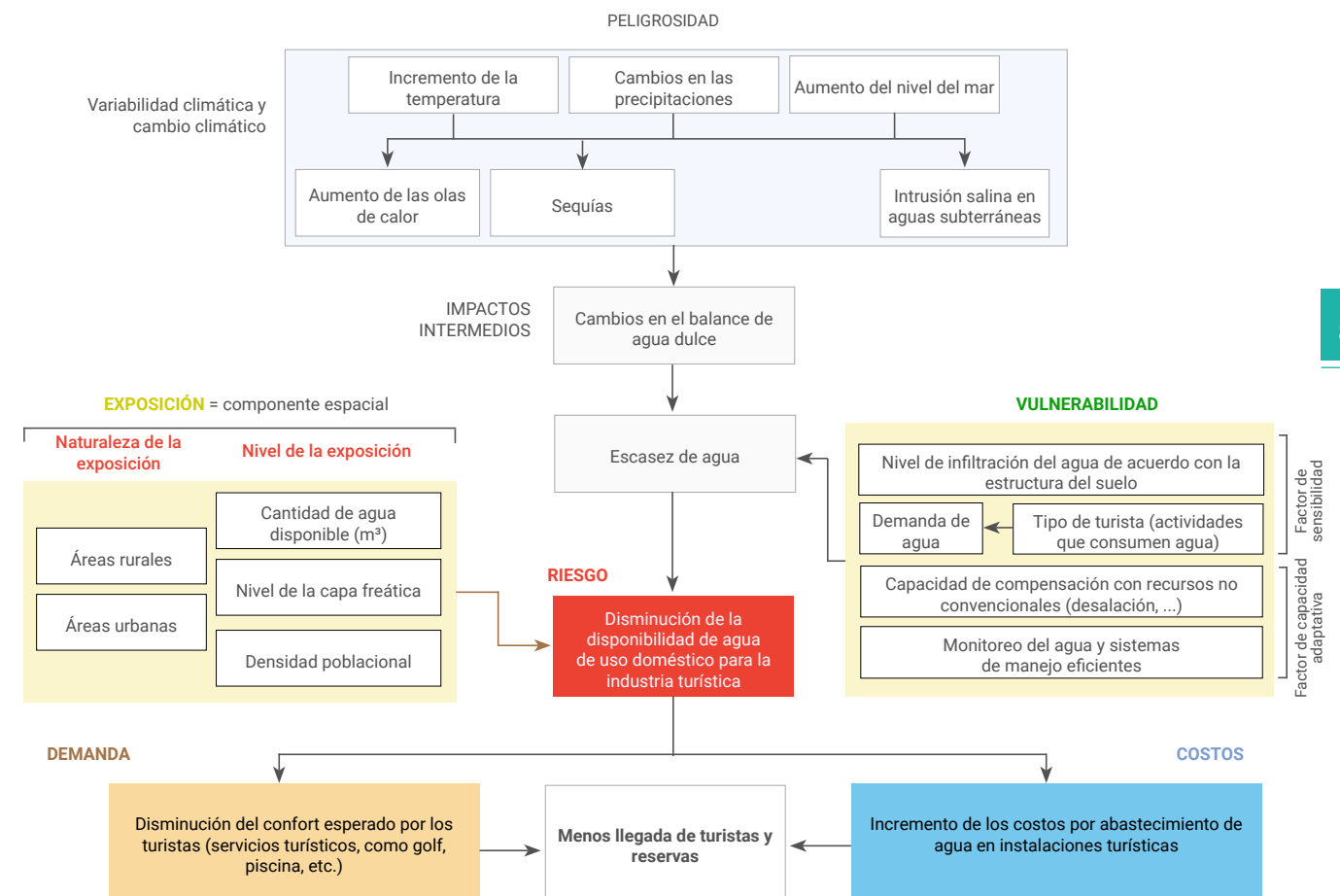
- Transporte: menor requerimiento de todo tipo de transportes, tanto los que llevan al lugar turístico como los usados para disfrute de la estancia debido al cambio por destinos turísticos con mejores instalaciones e infraestructura.
- Alojamiento: pérdida o reducción de la oferta de alojamientos por deterioro de estos y necesidad de ajustarse a la posible escasez de agua para consumo.
- Tour operadores y Agencias de viajes: se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos. Se verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes, así como la demanda de estos, tanto por la pérdida como por la disminución de la calidad de las instalaciones e infraestructuras.
- Alimentación: mayor inversión en sistemas de protección para locales gastronómicos costeros y necesidad de ajustarse a la posible escasez de agua para consumo.

- Guías turísticos: necesidad de diversificar por imposibilidad de crear servicios de guía turística en monumentos de herencia cultural deteriorados por causas del cambio climático (por ejemplo, por marejadas).

6.8 Disminución del agua doméstica disponible en la industria turística

El incremento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones propician las olas de calor y sequías más intensas y prolongadas. Por otro lado, el aumento del nivel del mar puede generar intrusiones salinas en aguas subterráneas, alterando la disponibilidad de pozos. En conjunto todos estos factores producen un cambio en el balance de agua, generando un aumento del riesgo de disminución de agua doméstica disponible para la industria turística (ver Figura 43).

■ **Figura 43:** Cadena de impacto disminución del agua doméstica disponible en la industria turística.



Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la disminución de la disponibilidad de agua doméstica en la industria turística impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- Transporte: menor requerimiento de todo tipo de transportes, tanto los que llevan al lugar turístico como los usados para disfrute de la estancia debido al cambio por destinos sin problemas de abastecimiento de agua de uso doméstico.

- Alojamiento: reducción de la demanda de alojamientos por pérdida del confort esperado en los turistas respecto de la disminución de agua doméstica disponible.
- Tour operadores y Agencias de viajes: reducción de la demanda por disminución del confort en destinos turísticos con actividades dependientes del recurso agua (por ejemplo, piscinas, campos de golf, etc.). Verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes, así como la demanda de estos.

6.9 Pérdida del atractivo debido a la pérdida de herencia cultural

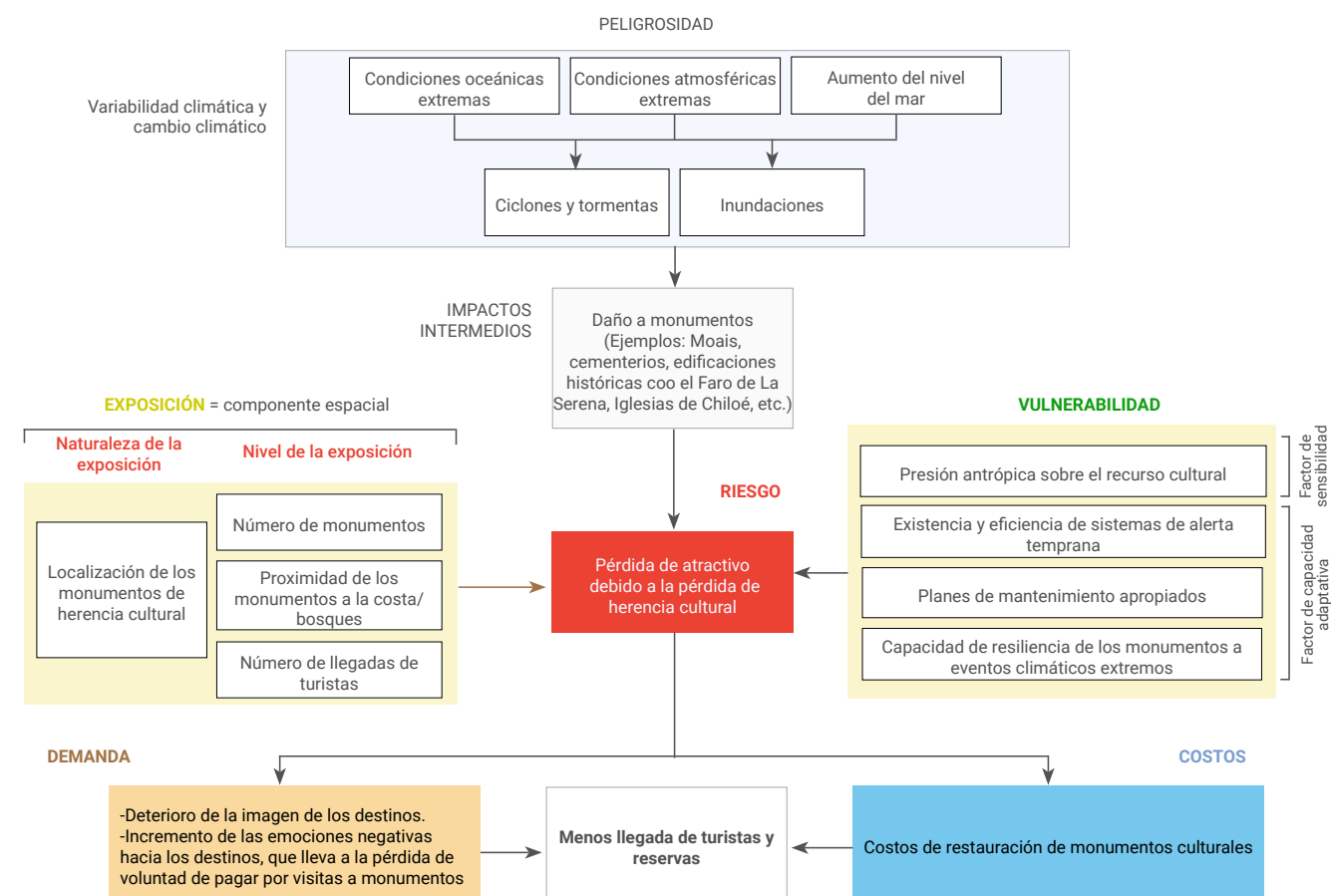
El incremento de las condiciones atmosféricas y oceánicas extremas, en conjunto con el alza del nivel del mar, tiene el potencial de dañar monumentos, edificaciones históricas o patrimoniales, como los Ahu en Rapa Nui, el Faro Monumental en la Serena y otras estructuras de interés turístico (ver Figura 44 y Figura 45).



■ Fotografía 15: Faro Monumental La Serena

Fuente: SERNATUR

■ Figura 44: Cadena de impacto pérdida del atractivo debido a la pérdida de herencia cultural.

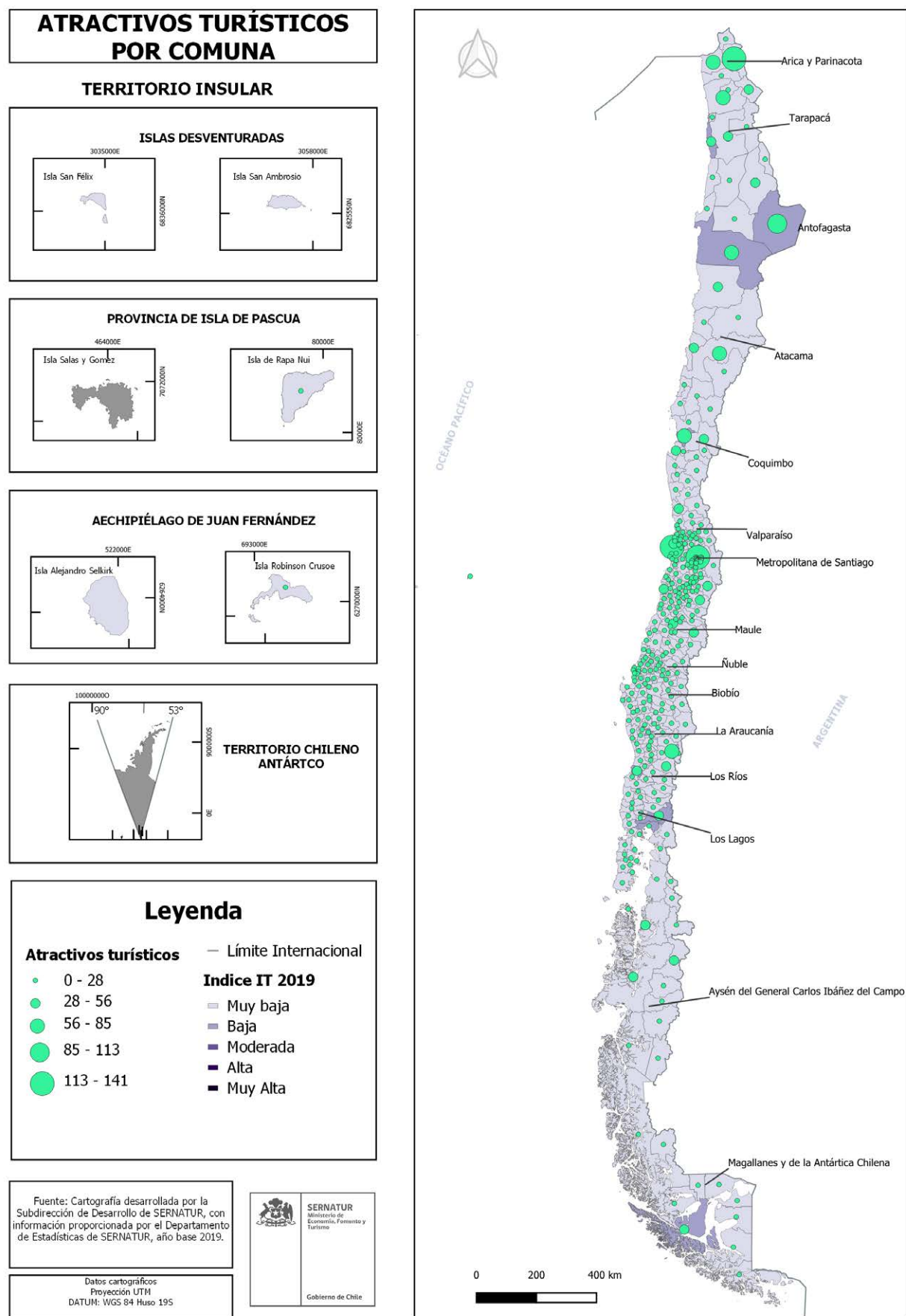


Fuente: Dinámica Costera adaptado de Arabadzhyan et al. (2020).

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del atractivo debido a la pérdida de la herencia cultural impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- Transporte: menor requerimiento de todo tipo de transportes, tanto los que llevan al lugar turístico como los usados para el desplazamiento hacia y entre monumentos.
- Alojamiento: pérdida o reducción de la oferta de alojamientos por deterioro de monumentos.
- Tour operadores y Agencias de viajes: se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos. Se verán reducidos los productos para oferta, así como la demanda en el turismo monumental.
- Alimentación: menor llegada de turistas a servicios gastronómicos en consistencia con la reducción en el alojamiento.
- Guías turísticos: pérdida de las rutas turísticas que tuvieron por objeto monumentos costeros dañados o deteriorados. Necesidad de diversificar la oferta.

■ **Figura 45:** Comparación índice intensidad turística con los atractivos turísticos a nivel nacional agrupados por comunas.



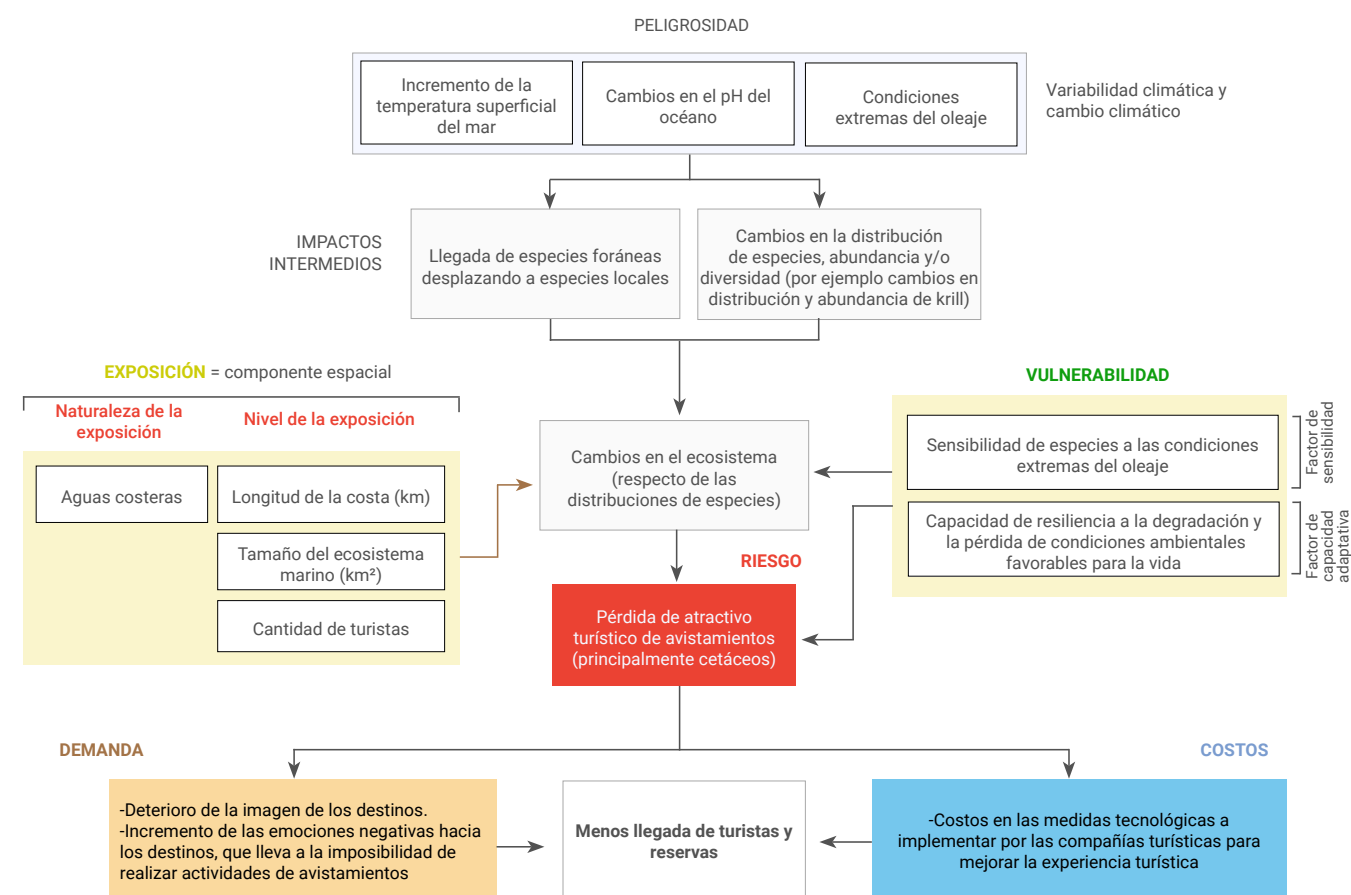
Fuente: Dinámica Costera en base a datos SERNATUR.

6.10 Pérdida del atractivo turístico de la actividad de avistamiento

El incremento de la temperatura superficial del mar y la acidificación en conjunto con el incremento de condiciones extremas de oleaje facilitan la llegada de especies foráneas y cambios en la distribución y abundancia de especies nativas, lo que afecta actividades como el avistamiento (principalmente cetáceos), generando un riesgo de pérdida del atractivo turístico (ver Figura 46).

Si bien la actividad de avistamiento también se incluye en la cadena de impacto 6.1 "Pérdida de atractivo turístico del medio ambiente marino", se explicita aquí una cadena de impacto específica para esta actividad, dada la relevancia del turismo científico (avistamiento) en varias zonas del país.

■ **Figura 46:** Cadena de impacto pérdida del atractivo turístico de la actividad de avistamiento.



Fuente: Dinámica Costera.

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del atractivo turístico de la actividad de avistamiento impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- **Transporte:** menor requerimiento de todo tipo de transportes, tanto los que llevan al lugar turístico como los usados para disfrute de la estancia o actividades marinas. Se verán principalmente impactados los transportes marítimos dedicados a estas actividades.
- **Alojamiento:** se reducirán los servicios de alojamiento demandados debido a las pérdidas de visitas por cambios en los ecosistemas y su consecuente deterioro de las actividades de avistamiento.

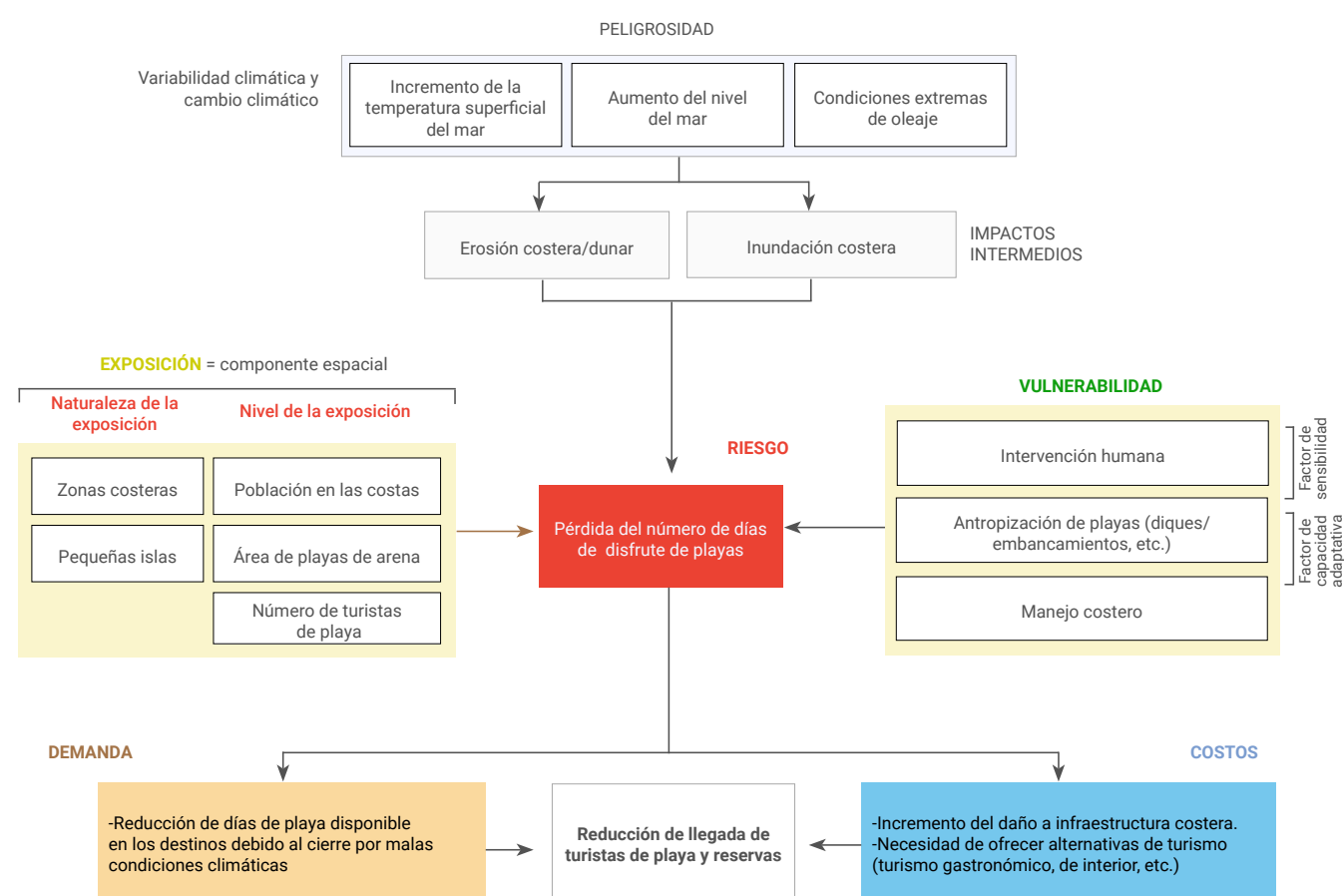
- Tour operadores y Agencias de viajes: se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos. Los productos para oferta se verán reducidos o cambiados en la estacionalidad.
- Alimentación: en consonancia con el alojamiento, los servicios de alimentación sufrirán un descenso de demanda.
- Guías turísticos: verán impactados sus servicios, tanto en las fechas habituales de la oferta como en la frecuencia, teniendo que reubicar los lugares de avistamientos y/o diversificar hacia otros nichos o atractivos naturales en sus recorridos.

6.11 Pérdida del atractivo turístico debido a la reducción de los días de playa

El incremento de la temperatura superficial del mar, en conjunto con el aumento del nivel del mar y las condiciones extremas de oleaje, propicia la erosión costera de playas y dunas y las inundaciones costeras, lo que se traduce en una pérdida de los días disponibles para el disfrute de las playas, impactando el turismo de sol y playa (ver Figura 47), generando una reducción de turistas.

La pérdida de días de playa podría estar también implícita en la cadena de impacto 6.2. Se explicita una cadena de impacto exclusiva considerando la importancia de las playas como zona principal del disfrute turístico litoral, y por estar considerada como una de las actividades principales por las cuales el turista pudiera modificar sus preferencias al verse reducida la posibilidad de su uso.

■ **Figura 47:** Cadena de impacto pérdida del atractivo turístico debido a la reducción de los días de playa.



Fuente: Dinámica Costera.

La disminución de llegadas de turistas y reservas por la pérdida del confort debido a la pérdida de playa disponible impactará en los siguientes subsectores turísticos en la forma indicada:

- Transporte: menor requerimiento de los transportes que llevan al lugar turístico para recreación de sol y playa.
- Alojamiento: se reducirán los servicios de alojamiento demandados, tanto por decisión del turista de cambiar de destino como por la reducción de los días de estancia en zonas de playas como consecuencia de la pérdida de confort en playas.
- Tour operadores y agencias de viajes: se verán impactados en la dificultad de venta de sus paquetes, productos o servicios turísticos que integren la componente de sol y playa. Se verán reducidos los productos para oferta hacia los potenciales clientes por la menor capacidad de espacio físico en las playas lo que además volverá estos destinos poco atractivos para el potencial turista.
- Alimentación: en consonancia con el alojamiento, los servicios de alimentación sufrirán un descenso de demanda y se verá disminuida la oferta por menor disponibilidad de pesca. Aquellos servicios en primera línea de playa estarán en riesgo de pérdida del espacio destinado a su actividad.
- Guías turísticos: en este subsector la pérdida de playa impactará principalmente en actividades ecoturísticas, como las limpiezas de playas o restauraciones ecológicas guiadas, así como en actividades de paseos a caballo o parapente con aterrizajes en playas.



■ **Fotografía 16:** Reñaca, región de Valparaíso

Fuente: SERNATUR

Algunas estrategias para afrontar los desafíos y oportunidades que ofrece la emergencia climática para el sector turismo en espacios costeros son:⁴⁵

- Establecer en zonas de riesgo los criterios de evaluación técnica de futuros proyectos considerando los posibles efectos del cambio climático (Estudios de detalle).
- Impulsar programas de concienciación de gestores y técnicos en los diferentes ámbitos de las administraciones públicas.
- Fomentar la puesta en marcha de programas de Educación Ambiental con contenidos sobre los potenciales efectos del cambio climático en la costa.
- Incorporar el cambio climático en cualquier estudio y planificación de uso de zonas costeras como un elemento más de la Gestión Integrada.
- Evitar o minimizar cualquier tipo de actuación conducente a la desestabilización de la línea de la costa.
- Favorecer actuaciones conducentes a la estabilización de playas, y dunas; rehabilitación del transporte de sedimentos en zonas de erosión, etc.
- Facilitar la migración hacia el interior de zonas de marismas y humedales favoreciendo las estrategias de retroceso.
- En zonas altamente vulnerables evitar futuros desarrollos en zonas de retroceso. Revisión de deslindes (líneas de más altas mareas).
- En zonas parcialmente recuperables introducir la planificación territorial necesaria introduciendo estudios de vulnerabilidad frente al efecto del cambio climático.
- En nuevas ocupaciones realizar concesión de permisos condicionados; concesiones limitadas; acuerdos de reubicación y/o demolición.
- Establecimiento de estrategias para la compra de terrenos con fines conservacionistas.
- Favorecer la implementación de una Gestión Integrada de la Zona Costera en la que se incluya los potenciales efectos del cambio climático como un elemento más a considerar.
- Favorecer una planificación de ocupación y ordenación del territorio anticipándose al cambio climático; modificación de usos; adaptación de normas de edificación en zonas vulnerables; protección de ecosistemas en peligro, etc.
- Introducir en el diseño de nuevas infraestructuras costeras el efecto del cambio climático en la vida útil de la obra.
- Re-evaluar las infraestructuras en zonas de alta vulnerabilidad.

Algunas medidas internacionales a escala territorial, para destinos costeros e insulares son⁴⁶:

- Protección costera “suave”⁴⁷ para evitar la erosión.
- Integración de factores de cambio climático y evaluación de impacto ambiental para infraestructura y establecimientos turísticos en nuevos proyectos presentados por los operadores del sector que deban ser sometidos al sistema de impacto ambiental.
- Mejorar la resiliencia de los ecosistemas costeros (por ejemplo, la gestión de desechos, las técnicas de conservación del agua, el drenaje mejorado y el manejo de cuencas hidrográficas).
- Diversificación del turismo de playa.⁴⁸

45 Losada (2008).

46 ERIDANUS (2019).

47 La protección costera puede realizarse mediante medidas de ingeniería dura, como la construcción de espigones, rompe olas y en general infraestructuras que rigidizan la costa. Por otro lado se pueden usar medidas de ingeniería suave, como restauración de playa y dunas, estabilización con vegetación, entre otros. En los últimos años se han preferido las medidas suaves sobre las duras porque han demostrado mayor eficiencia para controlar la erosión costera.

48 UNWTO (2009).

En esta sección se exponen las medidas de adaptación y mitigación para la industria turística litoral divididas por sector. Al final de esta sección se exponen ejemplos internacionales de medidas de adaptación concretas a modo de ejemplo.

8.1 Adaptación

La adaptación se define como toda “acción, medida o proceso de ajuste al clima actual o proyectado, o a sus efectos en sistemas humanos o naturales, con el fin de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas”⁴⁹. En la Tabla 7 se presentan las medidas de adaptación propuestas para el sector de transporte turístico, mientras que en la Tabla 8 para el sector alojamiento, en la Tabla 9 para el sector alimentación y en la Tabla 10 para el sector de guías turísticos.

49 IPCC (2014)

■ **Tabla 7:** Propuesta medidas de adaptación frente al cambio climático para el sector transporte turístico.

SECTOR TRANSPORTE TURÍSTICO		
N	Medida	Descripción
1	Utilización de medios de transportes eficientes	Utilización, en la prestación de servicios turísticos, de transportes turísticos sostenibles: (vehículos híbridos, eléctricos, fluviales, inclusivos, solares, bicicletas y de bajas emisiones de GEI) Uso compartido del transporte incluyendo el transporte público.
2	Encadenamiento y articulación con proveedores	Encadenamiento, articulación y subcontratación por parte de tour operadores mayoristas, con proveedores de servicios turísticos locales de transporte con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)
3	Enfoque de ciclo de vida y huella de carbono	Evaluar el impacto ambiental de los productos utilizados y medición de la huella de carbono emitida por concepto de desplazamiento de transporte y procesos productivos en la prestación de servicios de recorridos.
4	Estrategias de comunicación para turistas sostenibles	Comunicar a la demanda turística, políticas de uso de envases, residuos y materiales de un solo uso en el recorrido.
5	Infraestructura	a. Protección y resguardo en recorridos turísticos, de la infraestructura habilitante para el sector como carreteras, caminos y puertos de alta fragilidad producto de la variación climática. b. Resguardo y uso racional en recorridos del uso de redes de servicios básicos (agua potable, electricidad, etc.).
6	Uso de transporte en el desarrollo de productos y actividades turísticas.	Incorporación en la planificación y desarrollo de productos turísticos y de actividades turísticas de bajo impacto (actividades regenerativas hacia playas, dunas, y otros ecosistemas como los humedales costeros).
7	Movilidad y desplazamiento.	Preferencia por la movilidad intrarregional, tanto en las ofertas turísticas como en la contratación del personal turístico, evitando largos desplazamientos y mayores emisiones de GEI.
8	Movilidad hacia recursos y atractivos de alta fragilidad.	Evitar el desplazamiento y la incorporación en recorridos, hacia recursos potenciales patrimoniales, monumentales, naturales o antropológicos, de alta fragilidad producto de la variación climática.
9	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de alojamiento, alimentación y guías, que incorporen medidas de adaptación y en su prestación de servicios turísticos.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 8:** Propuesta medidas de adaptación frente al cambio climático para el sector alojamiento turístico.

SECTOR ALOJAMIENTO TURÍSTICO		
N	Medida	Descripción
1	Control térmico	Evitar el uso de combustibles fósiles para calefacción y preferir energía eléctrica.
2	Consumo y gestión de agua	a. Para elementos ornamentales como fuentes de agua, uso de sistemas de recirculación y limpieza que alargue la vida útil del agua. b. Recolección de aguas de lluvia para otros usos. c. Plantas tratadoras de agua para el aprovechamiento en otros usos. d. Disminución de la frecuencia de lavado de toallas (mediante información a los turistas), y uso de detergentes biodegradables que permitan la reutilización del agua para otros usos. Todas estas medidas van en la dirección de cumplir con el Principio de RRR, reducir, reciclar y recircular. Algunos ejemplos de reutilización de aguas pueden ser el riego de áreas verdes o la descarga de inodoros (esto dependerá de la procedencia inicial del agua y del tratamiento que se le aplique; deberá cumplir con la normativa vigente en cada caso).
3	Tratamiento de residuos sólidos	a. Realizar separación y reciclaje de residuos orgánicos e inorgánicos. b. Uso de sistemas de reciclaje de residuos orgánicos como el compostaje para uso como abono en áreas verdes que sustituyan fertilizantes químicos.
4	Economía circular	a. Utilización de envases y embalajes que sean reutilizables, reciclables, o compostables (envases sostenibles). b. Rechazar materiales de un solo uso: Vasos, tazas, bandejas, platos. c. Reacondicionar productos para actualizar sus funciones y que sigan operativos. d. Recogida separada de residuos textiles. Clasificación, reutilización y reciclado de productos textiles. e. Reducción del desperdicio de alimentos.
5	Acuerdos de Producción Limpia	Incorporar Acuerdos de Producción Limpia (APL), como un instrumento de gestión que permite mejorar las condiciones productivas, ambientales, de higiene y seguridad laboral, de eficiencia energética, de eficiencia en el uso del agua, y otras materias abordadas por el acuerdo, de las empresas de un determinado sector productivo que lo suscriben, buscando generar sinergia y economías de escala en el logro de los objetivos acordados. De igual forma, busca aumentar la eficiencia productiva y mejorar la competitividad.
6	Comunicación y marketing sostenible	Incorporación, en sitios web turísticos de alojamiento, información sobre medidas de adaptación tanto de los servicios de alojamiento, así como para el comportamiento del turista.
7	Instalaciones turísticas de alojamiento	No ocupar espacios inundables para instalaciones turísticas de alojamiento permanentes.
8	Educación y capacitación	Programas de formación sobre la adaptación al cambio climático ampliado a personal de servicios de alojamiento.
9	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de alimentación, que incorporen medidas de adaptación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 9:** Propuesta medidas de adaptación frente al cambio climático para el sector tour operadores y agencia de viaje.

SECTOR TOUR OPERADORES Y AGENCIAS DE VIAJE		
N	Medida	Descripción
1	Preferencia de medios de transportes, guías y alojamiento eficientes	Priorizar en la prestación de servicios turísticos, a proveedores de transportes turísticos sostenibles: (vehículos híbridos, eléctricos, fluviales, inclusivos, solares, bicicletas y de bajas emisiones de GEI). Preferencia por proveedores de servicios de alojamiento con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), acuerdos de producción limpia, medición de huella de carbono, y sello S de Sustentabilidad. Seleccionar trabajar con guías de turismo que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios turísticos.
2	Encadenamiento y articulación con proveedores	Encadenamiento, articulación y subcontratación por parte de tour operadores y agencias de viaje mayoristas, con proveedores de servicios turísticos locales con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
3	Enfoque de ciclo de vida y huella de carbono	Evaluar el impacto ambiental de los productos utilizados y medición de la huella de carbono emitida por concepto de producto turístico y procesos productivos en la prestación de servicios.
4	Estrategia de comunicación para turistas sostenibles	Comunicar a la demanda turística, políticas de uso de envases, residuos y materiales de un solo uso en el recorrido.
5	Infraestructura	a. Protección y resguardo en paquetes turísticos, de la infraestructura habilitante para los sectores, como carreteras, caminos y puertos de alta fragilidad producto de la variación climática. b. Resguardo y uso racional en recorridos del uso de redes de servicios básicos (agua potable, electricidad, etc.).
6	Uso de transporte en el desarrollo de productos y actividades turísticas.	Incorporación en la planificación y desarrollo de productos turísticos, de actividades turísticas de bajo impacto como actividades regenerativas hacia playas, dunas, y ecosistemas (por ejemplo humedales costeros).
7	Movilidad y desplazamiento.	Preferencia por la movilidad intrarregional, tanto en las ofertas turísticas como en la contratación del personal turístico, evitando largos desplazamientos y mayores emisiones de GEI.
8	Movilidad hacia recursos y atractivos de alta fragilidad.	Evitar el desplazamiento y la incorporación en paquetes turísticos, hacia recursos potenciales patrimoniales, monumentales, naturales o antropológicos, de alta fragilidad producto de la variación climática.
9	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de transporte, alojamiento, alimentación y guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios turísticos.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 10:** Propuesta medidas de adaptación frente al cambio climático para el sector alimentación.

SECTOR ALIMENTACIÓN		
N	Medida	Descripción
1	Alimentos	Preferencia en la oferta de insumos de alimentación adaptados al clima.
2	Compra a proveedores	Compra a proveedores locales.
3	Instalaciones turísticas de alimentación	No ocupar terrenos de playa erosionables (evitar rigidizar la playa). No ocupar espacios inundables.
4	Consumo y gestión de agua	Instalación de corte automático de llaves de agua (llaves ahorradoras).
5	Eficiencia energética	Uso de energías renovables en la medida de lo posible (paneles solares) Arquitectura bioclimática que favorezca: La preferencia de luz natural La ventilación y climatización natural (por ejemplo, el uso de techos y muros verdes)
6	Educación y capacitación	Programas de formación sobre la adaptación al cambio climático ampliado al personal de servicios de alimentación.
7	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de alimentación que incorporen medidas de adaptación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 11:** Propuesta medidas de adaptación frente al cambio climático para el sector guías de turismo.

GUÍAS DE TURISMO		
N	Medida	Descripción
1	Rutas	Preferir rutas que eviten la liberación de carbono (desplazamiento de las cabalgatas fuera de la playa como ejemplo). Generación y apertura de nuevas rutas que no afecten la flora y fauna del lugar.
2	Tránsito de recorridos	Evitar el tránsito en sectores de la playa de alta erosión.
3	Regeneración	Fomentar el turismo regenerativo (limpieza de playas, reforestación, regeneración de ecosistemas, etc.)
4	Personal	Contratación de personal local.
5	Diversificación de las Actividades	Actividades de baja emisión y que eviten la erosión costera. Diversificación de las actividades turísticas litorales.
6	Educación y capacitación	Programas de formación sobre la adaptación al cambio climático ampliado a agrupaciones y federaciones de guías de turismo.
7	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.
8	Relato y comunicación sostenible	Incorporar en el relato del guiado turístico, información sobre cambio climático y medidas de adaptación orientadas a la demanda turística.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 12:** Propuesta medidas de mitigación frente al cambio climático para el sector transporte turístico.

SECTOR TRANSPORTE TURÍSTICO		
N	Medida	Descripción
1	Utilización de medios de transportes	Trabajar con operadores de transporte turístico (terrestres, aéreos, o marítimos), ambientalmente responsables y ofrecer compensaciones de emisiones. Promover el uso de vehículos pequeños y eficientes
2	Encadenamiento y articulación con proveedores	Desarrollar en conjunto con otros sectores y proveedores, productos turísticos bajos en carbono (promoviendo el uso de vehículos híbridos, eléctricos, solares, marítimos, inclusivos, bicicletas y de bajas emisiones de GEI), incluyendo el transporte público.
3	Uso de transporte en el desarrollo de productos y actividades turísticas.	Promover la preferencia por actividades turísticas de bajo impacto como actividades regenerativas hacia playas, dunas, y ecosistemas.
5	Movilidad y desplazamiento.	Preferencia por la movilidad intrarregional, tanto en las ofertas turísticas como en la contratación del personal turístico, evitando largos desplazamientos y mayores emisiones de GEI.
6	Movilidad hacia recursos y atractivos de alta fragilidad.	Desincentivar el desplazamiento y recorridos hacia recursos patrimoniales, monumentales, naturales o antropológicos, de alta fragilidad producto de la variación climática.
7	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de transporte, que incorporen medidas de mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

8.2 Mitigación

La mitigación consiste en toda "acción, medida o proceso orientado a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos, o restringir el uso de dichos gases como refrigerantes, aislantes o en procesos industriales, entre otros, o a incrementar, evitar el deterioro o mejorar el estado de los sumideros de dichos gases, con el fin de limitar los efectos adversos del cambio climático"⁵⁰. A continuación se presentan las medidas de mitigación asociadas al sector transporte público (tabla 12), sector alojamiento (tabla 13), sector alimentación (tabla 14) y sector guías turísticos (tabla 15).

50 IPCC (2014)

■ **Tabla 13:** Propuesta medidas de mitigación frente al cambio climático para el sector alojamiento turístico.

SECTOR ALOJAMIENTO TURÍSTICO		
N	Medida	Descripción
1	Eficiencia energética	1. Eficiencia energética de las instalaciones, a través de: -Ventilación natural o eléctrica -Focos ahorradores (focos LED) y uso de sensores de encendido en lugares poco transitados -Calentadores solares / paneles solares -Cambio de aires acondicionados compactos por aquellos más eficientes de tipo Split. -Recordatorios visuales para los turistas (incidencia en un cambio de comportamiento hacia la sostenibilidad) 2. Para remodelaciones y/o construcciones nuevas, técnicas constructivas que eviten la exposición de GEI. 3. Programa de compensación de GEI para servicios de alojamiento y alimentación.
2	Control térmico	Cambio del uso de combustibles fósiles por energía eléctrica.
3	Reciclado de residuos	Reducir volumen y reciclaje de residuos.
4	Consumo y gestión de agua	Promover el uso de tecnologías eficientes de gestión de agua
5	Tratamiento de residuos sólidos	a. Realizar separación y reciclaje de residuos orgánicos e inorgánicos. b. Uso de sistemas de reciclaje de residuos orgánicos como el compostaje para uso como abono en áreas verdes que sustituyan fertilizantes químicos.
6	Acuerdos de Producción Limpia	Incorporar Acuerdos de Producción Limpia (APL), como un instrumento de gestión que permite mejorar las condiciones productivas, ambientales, de higiene y seguridad laboral, de eficiencia energética, de eficiencia en el uso del agua, y otras materias abordadas por el acuerdo, de las empresas de un determinado sector productivo que lo suscriben, buscando generar sinergia y economías de escala en el logro de los objetivos acordados. De igual forma, busca aumentar la eficiencia productiva y mejorar la competitividad.
7	Economía circular	a. Utilización de envases y embalajes que sean reutilizables, reciclables, o compostables (envases sostenibles). b. Rechazar materiales de un solo uso: Vasos, tazas, bandejas, platos. c. Reacondicionar productos para actualizar sus funciones y que sigan operativos. d. Recogida separada de residuos textiles. Clasificación, reutilización y reciclado de productos textiles. Reducción del desperdicio de alimentos.
8	Comunicación y marketing sostenible	Incorporación, en sitios web turísticos de alojamiento, información sobre medidas de adaptación tanto de los servicios de alojamiento, así como para el comportamiento del turista.
9	Instalaciones turísticas de alojamiento	Construcciones sustentables procurando que sean independientes de fuentes fósiles de energía.
10	Educación y capacitación	Programas de formación sobre la adaptación al cambio climático ampliado a personal de servicios de alojamiento.
11	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de alojamiento, que incorporen medidas de mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 14:** Propuesta medidas de mitigación frente al cambio climático para el sector tour operadores y agencias de viaje.

SECTOR TOUR OPERADORES Y AGENCIAS DE VIAJE		
N	Medida	Descripción
1	Transportes, guías y alojamiento eficientes	Uso de transportes turísticos sostenibles: (vehículos híbridos, eléctricos, fluviales, inclusivos, solares, bicicletas y de bajas emisiones de GEI). Uso de servicios de alojamiento con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), acuerdos de producción limpia, medición de huella de carbono, y sello S de Sustentabilidad. Seleccionar trabajar con guías de turismo que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios turísticos.
2	Encadenamiento y articulación con proveedores	Articulación y subcontratación por parte de tour operadores y agencias de viaje mayoristas, con proveedores de servicios turísticos locales con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
3	Enfoque de ciclo de vida y huella de carbono	Evaluar el impacto ambiental de los productos utilizados y medición de la huella de carbono emitida por concepto de desplazamiento de transporte y procesos productivos en la prestación de servicios de paquetes turísticos.
4	Comunicación sostenible	Comunicar a la demanda turística, políticas de uso de envases, residuos y materiales de un solo uso en el recorrido.
5	Infraestructura	a. Protección y resguardo en paquetes turísticos, de la infraestructura habilitante para el sector como carreteras, caminos y puertos de alta fragilidad producto de la variación climática. b. Resguardo y uso racional en recorridos del uso de redes de servicios básicos (agua potable, electricidad, etc.).
6	Desarrollo y venta de productos y actividades turísticas.	Desarrollo y venta de productos turísticos, de actividades turísticas de bajo impacto como actividades regenerativas hacia playas, dunas, y ecosistemas (por ejemplo humedales costeros).
7	Movilidad y desplazamiento.	Preferencia por la movilidad intrarregional, tanto en las ofertas turísticas como en la contratación del personal turístico, evitando largos desplazamientos y mayores emisiones de GEI.
8	Movilidad hacia recursos y atractivos de alta fragilidad.	Evitar el desplazamiento y la incorporación en paquetes turísticos, hacia recursos potenciales patrimoniales, monumentales, naturales o antropológicos, de alta fragilidad producto de la variación climática.
9	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de alojamiento, alimentación y guías, que incorporen medidas de y mitigación en su prestación de servicios turísticos.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 15:** Propuesta medidas de mitigación frente al cambio climático para el sector alimentación.

SECTOR ALIMENTACIÓN		
N	Medida	Descripción
1	Alimentos	Evitar el consumo de alimentos que en su producción emiten altas concentraciones de GEI.
2	Compra a proveedores	Promover en turistas la compra de productores alimenticios locales.
3	Instalaciones turísticas de alimentación	Concientizar sobre la no ocupación de terrenos de playa erosionables (evitar rigidizar la playa). No ocupar espacios inundables.
4	Consumo y gestión de agua	Promover en turistas las medidas incorporadas en corte automático de llaves de agua (llaves ahorradoras).
5	Eficiencia energética	a. Promover en turistas las medidas incorporadas en uso de energías renovables en la medida de lo posible (paneles solares) b. Arquitectura bioclimática que favorezca: -La preferencia de luz natural -La ventilación y climatización natural
6	Educación y capacitación	Programa de compensación de GEI para servicios de alimentación.
7	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de alimentación, que incorporen medidas de mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 16:** Propuesta medidas de mitigación frente al cambio climático para el sector guías de turismo.

GUÍAS DE TURISMO		
N	Medida	Descripción
1	Rutas	Incentivar rutas que eviten la liberación de carbono (desplazamiento de las cabalgatas, fuera de la playa). Generación y apertura de nuevas rutas que no afecten la flora y fauna del lugar.
2	Tránsito de recorridos	Concientizar sobre evitar el tránsito en sectores de la playa de alta erosión.
3	Regeneración	Fomentar el turismo regenerativo (limpieza de playas, reforestación, regeneración de ecosistemas, etc).
4	Personal	Estimular la contratación de personal local.
5	Diversificación de las Actividades	Incentivar actividades de baja emisión que eviten la erosión costera. Diversificación de las actividades turísticas litorales.
6	Educación y capacitación	Programas de formación sobre la mitigación al cambio climático ampliado a agrupaciones y federaciones de guías de turismo.
7	Cadena de valor en turismo	Preferir y seleccionar un encadenamiento estratégico con proveedores de guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.
8	Relato y comunicación sostenible	Incorporar en el relato del guiado turístico, información sobre cambio climático y medidas y mitigación orientadas a la demanda turística.

Fuente: Dinámica Costera.

En esta sección se expondrán algunos ejemplos internacionales de opciones adaptativas al cambio climático implementadas en el Sector Turístico Litoral.

- El ayuntamiento de Salobreña (en la costa andaluza española) en colaboración con Cruz Roja, realizó en 2013 una campaña de prevención en verano para alertar a los turistas contra los efectos nocivos en la salud de las altas temperaturas y de las quemaduras solares. Así mismo, este tipo de campañas se realizan en varios hoteles de costa con sesiones diarias de concienciación a los huéspedes de los hoteles⁵¹.
- El hotel Sol Meliá, Palacio de Isora en Tenerife (Islas Canarias; España) obtiene agua potable mediante planta desalinizadora propia⁵², evitando exacerbar los recursos en una zona considerada de estrés hídrico. De esta forma, el hotel cuenta con un sistema de aprovechamiento integral del ciclo hídrico. En la fase de producción, se obtiene agua dulce a través de la planta desalinizadora y se utiliza agua salada en piscinas y para la refrigeración de sistemas de climatización. En la fase de consumo cuenta con sistemas de ahorro en puntos terminales y, por último, y en la fase de reutilización, se reutilizan tanto las aguas grises para riego de jardines como las aguas jabonosas para reutilización en cisternas de sanitarios. El ahorro estimado es de más de 50.000 m³/año.
- Proyecto MASDUNAS⁵³ (Ministerio Español de para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Restauración ambiental del sistema duna de Maspalomas (Islas Canarias): consistió en detener el proceso de pérdida de arena del sistema y mejorar la calidad ambiental del mismo, con la finalidad de recuperar su biodiversidad y mejorar la ordenación del uso público de la Reserva. Parte de los éxitos del proyecto fueron: el mejorar el uso público del entorno, la reposición de gran cantidad de arena, mejorar la biota y la cualificación como destino turístico singular, entre otros.
- Diversificación del turismo y productos turísticos en la costa Mediterránea española⁵⁴: este trabajo analiza las iniciativas de diversificación para el turismo costero, en concreto el turismo rural como alternativa al turismo de arena, sol y playa. La principal conclusión es que, para que la diversificación contribuye de forma efectiva como estrategia de adaptación, ésta debe ser bien planificada y acompañada de productos específicos evitando los desarrollos espontáneos.
- Aplicación de políticas específicas en el sector hotelero de la isla de Cozumel (México)⁵⁵. En esta zona algunos hoteles tienen "políticas de huracán" donde se compensan las noches faltantes de estadía por un precio preferencial o se aplican íntegramente en otra época del año (cambio de estacionalidad del servicio turístico). Por otro lado, las medidas de adaptación del sector hotelero más implementadas son:
 - Reducir el consumo de agua mediante opciones de lavado de toallas con menor frecuencia, carteles recordatorios para fomentar el cuidado del agua, uso de llaves de alta presión y la recolección de agua de lluvia y reciclaje para riego.
 - Separación de residuos sólidos, y en menor medida la elaboración de composta.
 - Uso de arquitectura bioclimática, como la construcción de barreras duras como protección frente al oleaje durante huracanes y en menor medida las barreras de vegetación. En los hoteles más modernos o de reciente remodelación, también se implementa el uso de muros con aislamiento térmico y las cubiertas vegetales.
 - Uso de especies nativas en áreas verdes y jardines como barrera natural ante el clima de huracanes.

51 Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones, 2016

52 <https://www.veoliawatertechnologies.es/casos-estudio/gran-melia-palacio-isora-tenerife>

53 <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-masdunas-restauracion-ambiental-del-sistema-dunar-de-maspalomas>

54 https://www.researchgate.net/publication/287233044_Adaptation_strategies_to_climate_change_in_the_tourist_sector_The_case_of_coastal_tourism_in_Spain

55 https://www.researchgate.net/publication/274382676_Medidas_de_mitigacion_y_adaptacion_ante_peligros_hidrometeorologicos_El_caso_del_sector_hotelero_en_la_isla_de_Cozumel_Quintana_Roo_Mexico

Playas del Este constituye una de las mejores playas que conforman el litoral de la Isla de Cuba, debido a efectos del clima y acciones antropogénicas la playa mantuvo durante décadas un proceso erosivo⁵⁶, el cual se evidenciaba por la existencia de un área de dunas muy degradada. En una distancia de 240 m, la duna se interrumpía, dando lugar a la presencia de una llanura de deflación, en la cual se encontraban numerosos cocoteros y algunos arbustos de uva caleta⁵⁷. En el sector oriental, de este tramo costero, la duna se había estabilizado dada la presencia de una vegetación rastrera que la cubría, dentro de la cual predominaba el boniato de playa (*Ipomea pescaprae*) y el mate de costa (*Canavalia rosea*). Sin embargo, se habían originado brechas y aberturas en su pendiente al mar, las cuales atentaban contra la estabilidad de este elemento del perfil de playa.

Para mejorar las condiciones de la playa, y solucionar la problemática existente, pues el sector es uno de los más turísticos, se ejecutó el proyecto de "Rehabilitación funcional de las dunas en un sector de la playa de Santa María del Mar, al Este de La Habana". Tomando como zona de préstamo la arena existente dentro del área del proyecto, se logró la reconstrucción de la duna a lo largo de 280 m, con el reacomodo de la arena que se encontraba fuera del cordón dunar, se movió un volumen aproximado de 9000 m³ de arena⁵⁸.

Una vez reconstruida la duna se reforestó con vegetación típica del lugar, la cual fija la duna pero también permite el movimiento de la misma cuando la golpea el oleaje. Para mantener el sector lo más natural posible y además permitir el fácil acceso a la playa se crearon pasarelas que cruzan las dunas rehabilitadas hasta la playa. Actualmente la duna es la principal reserva de arena de la playa y además una barrera natural de protección para el oleaje intenso.

Fuente: Dinámica Costera.



■ Fotografía 17: Sector Tropicoco, Playas del Este de la Habana, Cuba y cambios en los años 2009, 2017 y 2022.

56 Sosa et al. (2005, 2007, 2008).

57 Sosa et al. (2011).

58 Sosa et al. (2013).



■ **Fotografía 18:** Playas del Este, La Habana, Cuba.

Fuente: Rivas L (2017).



10 Herramientas para la industria turística.

A continuación se presentan herramientas disponibles para los prestadores de servicios turísticos. Se presenta además, los instrumentos de financiamiento para iniciativas de adaptación frente al cambio climático.

Distinción de Turismo Sustentable (Sello S)

La Distinción en Turismo Sustentable, reconocida gráficamente con el Sello S, garantiza al visitante que el servicio turístico que cuenta con este distintivo, cumple con criterios globales de sustentabilidad turística, en los ámbitos socio-cultural, medioambientales y económicos.

Actualmente, el Sello S aplica para servicios de alojamientos turísticos, tour operadores y agencias de viaje operando en Chile.

Tiene como objetivos, reconocer los esfuerzos de los prestadores de servicios turísticos que hayan desarrollado avances en cualquier ámbito de la sustentabilidad, diferenciar estas empresas frente a sus competidores, y garantizar a los turistas, el compromiso de la empresa con los pilares de la sustentabilidad.

Entre los aspectos importantes a considerar para postular al Sello S, es que se trata del programa de menor costo comparado con las certificaciones privadas existentes en el mercado y sus criterios de evaluación están basados en los definidos por el Global Sustainable Tourism Council (GSTC), organismo internacional y referente mundial en acreditación y promoción de prácticas de turismo sustentable vinculado a la Organización Mundial del Turismo (OMT), de hecho los criterios de evaluación de la versión para Alojamientos Turísticos cuentan con su reconocimiento oficial.

También se encuentra el programa regional *Gestiona Energía MiPyMEs*: un programa que tiene por objetivo apoyar la implementación de proyectos de eficiencia energética y energías renovables para autoconsumo en el sector productivo, desde la entrega de conocimientos básicos sobre energía, eliminando asimetrías de información, hasta la disposición de información sobre las fuentes de financiamiento que podría optar, pasando por la entrega de diagnósticos preliminares sobre medidas a implementar para que puedan realizar una correcta gestión de la energía y hacer más eficientes sus procesos productivos, <https://mipymes.gestionaenergia.cl/>

Compromiso de Turismo Sustentable

El Compromiso de Turismo Sustentable es un reconocimiento para aquellos prestadores de servicios turísticos que decidan iniciar un camino hacia la sustentabilidad y aumentar su competitividad, a través de la puesta en práctica de acciones concretas que además de reducir los impactos de su operación, ayuden a realizar una contribución positiva hacia su negocio, el entorno y las comunidades locales.

El compromiso incluye 10 lineamientos de sustentabilidad que están en concordancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): 1) Buscarla satisfacción de los clientes; 2) Ofrecer trabajo decente; 3) Trabajar con proveedores locales; 4) Alcanzar la eficiencia energética; 5) Hacer uso racional del agua; 6) Gestionar correctamente los residuos; 7) Proteger la biodiversidad; 8) Vinculación con el entorno; 9) Promover el destino; 10) Valorizar el patrimonio local.

Actualmente, pueden adherirse prestadores de servicios de alojamientos turísticos, restaurantes, tour operadores, agencias de viajes y guías.

Los requisitos para adherirse al compromiso son: Estar registrado en Sernatur en <http://registro.sernatur.cl> y realizar y aprobar el curso gratuito denominado "Curso turismo sustentable: ¿Qué huella queremos dejar?".

Curso de Turismo Sustentable ¿Qué huella queremos dejar?

El curso tiene por objetivo entregar herramientas y conceptos básicos para implementar un turismo responsable y consciente con el entorno. Este curso es gratuito y se imparte todos los meses, de modalidad e-learning y una duración total de 4 horas. Sirve como una guía práctica sobre los pasos a seguir para abordar las distintas áreas de la sustentabilidad turística, así también, es una invitación a poner en práctica lo aprendido. Está conformado por 4 módulos:

Módulo 1. Mitos y verdades de la sustentabilidad turística: tiene como objetivo conocer las fuerzas y tendencias que hacen de la sustentabilidad un tema central para el desarrollo actual. Entender las variables que inciden en la sustentabilidad turística y su relevancia en la industria.

Módulo 2. Sinergias medioambientales: su objetivo es entender los fundamentos que dan forma a los aspectos medioambientales de la sustentabilidad. Aprender y aplicar prácticas medioambientales reduciendo los impactos negativos de la actividad.

Módulo 3. Integrando a las personas con el entorno: su objetivo es entender los fundamentos que dan forma a los aspectos socioculturales de la sustentabilidad. Integrar conceptos concretos en la organización.

Módulo 4. Cerrando el círculo virtuoso: su objetivo es entender los fundamentos que dan forma a los aspectos económicos de la sustentabilidad. Conocer estrategias para mejorar aspectos de calidad y comunicación de la organización.

Herramientas para impulsar servicios turísticos más circulares

El Programa Estratégico Nacional de Turismo Sustentable, Transforma Turismo, tiene como propósito que Chile al 2025, cuente con una oferta turística diferenciada y altamente atractiva para mercados exigentes y responsables. Para ello y con el apoyo de Corfo, Transforma Turismo desarrolla modelos y herramientas que buscan reducir las brechas existentes en torno a la diversificación; sofisticación y fortalecimiento de destinos y productos turísticos. En este contexto, la gobernanza público-privada de Transforma Turismo desarrolló un set de herramientas que permita impulsar la incorporación de principios de economía circular en destinos y servicios turísticos en pro de mejorar sus niveles de sofisticación y sustentabilidad.

Herramienta de eficiencia energética para servicios de alojamiento turístico y restaurantes

La plataforma impulsada por el programa Transforma Turismo entrega medidas de fácil ejecución para los prestadores de servicios de alojamiento turístico y restaurantes. Es una herramienta que permite ahorrar tiempo, dinero y energía, incorporando buenas prácticas en sus instalaciones a costo cero, así como a innovar en temas de consumo de energía.

Aplicar estas recomendaciones no sólo trae beneficios individuales, sino que también contribuye a mejorar la sustentabilidad y el desarrollo de nuestro medio ambiente local. La eficiencia energética es la temática de fondo, la cual es tratada de manera simple, cercana y práctica. Esta iniciativa impulsada por Transforma Turismo, fue posible gracias a un trabajo conjunto conformado por: Corfo, Ministerio de Energía, Subsecretaría de Turismo, Sernatur, Fedetur, Achet, Chilesertur y Societur, además de la GTZ (Agencia Alemana de Cooperación).

a. Medición de huella de carbono

La huella de carbono nace como una medida de cuantificar y generar un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático, más allá de los grandes emisores.

La huella de carbono se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO₂ equivalentes, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos.

La huella de carbono se mide en masa de CO₂ equivalente (CO₂e o CO₂eq). Se usa así porque el CO₂ es el gas más abundante entre los GEI y se utiliza como referencia en la medición del resto de los elementos. No existe una única forma de medir la huella de carbono. Algunos enfoques específicos para aproximarse a su cálculo son:

- Corporativa: se mide la huella de carbono de una organización, generalmente por un año, para un mejor aprovechamiento de los recursos. Esta perspectiva se utiliza regularmente para redactar reportes o informes dentro de la comunicación del desempeño de una empresa ante el cambio climático.
- Ciclo de vida de un producto o servicio: se miden las emisiones de GEI de mercancías o servicios en toda su cadena de producción y, a veces, hasta en su consumo o desecho final. Ha tenido mucho impacto en Europa y Japón, y se ha extendido cada vez a más países.
- Personal: aquí se evalúan las emisiones de GEI directas e indirectas de un individuo en un lapso específico. Se requiere conocer los hábitos de consumo y posesiones de una persona para calcularlo.
- En eventos: se contabiliza la huella de carbono durante la planificación y realización de algún evento (desde el uso de energía y transporte hasta la preparación de alimentos o la papelería). Con frecuencia, sirve para emprender acciones que compensen las emisiones y así certificarse como un "evento carbono neutro".
- Territorial: se miden las emisiones de GEI en un área específica, limitada geográfica o políticamente. Funciona para determinar el impacto global del cambio climático en un área y emprender planes de mitigación.
- Por industria: evalúa la huella de carbono de un sector productivo particular. Esto representa la oportunidad de optimizar recursos y el uso de materias primas, lo que ofrece ventajas competitivas y un impacto ambiental más controlado.

Para Chile se estimó usando la calculadora de Carbonfootprint y ICAO, la huella de carbono de una persona puede llegar a los 4.66 Toneladas/año. Si por ejemplo la persona se desplaza en avión entre algunas ciudades del sur y norte de Chile con Santiago. Al comparar la huella de carbono por cada chileno y los resultados de un viaje (ida y vuelta) entre Valdivia y Santiago, se tiene que el viaje representa aproximadamente un promedio del 5 % de la huella de carbono personal.⁵⁹

⁵⁹ BCN <https://atp.bcn.cl>

b. Fuentes de Financiamiento

A continuación se presentan los instrumentos y fuentes de financiamiento del estado que pueden utilizarse para la adaptación y mitigación al cambio climático del sector turístico.

■ **Tabla 17:** Instrumentos y fuentes de financiamiento del estado para la adaptación y mitigación para el sector turismo en Chile.

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Escasa incorporación de prácticas de gestión ambiental en servicios turísticos de alojamiento y alimentación tales como: Uso racional de los recursos, selección de materiales de menor impacto ambiental, modificaciones al proceso productivo e incorporación de tecnología, cambios en las prácticas de operación, prevención de riesgos, capacitación, uso eficiente de agua y energías renovables, uso de la tierra y áreas marinas protegidas, gestión del agua y edificios verdes.	Acuerdos de Producción Limpia (APL)	Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC)	Los APL se presentan como una oportunidad hacia las empresas del sector turismo para incrementar su competitividad frente a un mercado más exigente y contribuir al desarrollo sustentable de cada sector. La estrategia de Producción Limpia promueve la introducción de tecnologías más eficientes, no sólo en términos de contaminación o emisiones, sino también que impacten en una mayor productividad de las empresas, reduciendo a su vez los costos y los riesgos. https://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr
Dedicado a empresas pequeñas que quieran estar en concordancia con el medio ambiente	Ponle energía a tu PYME	Agencia de sustentabilidad energética	Programa del Ministerio de Energía, implementado por la Agencia de Sustentabilidad Energética, que dispone de un presupuesto de \$588.804.526 millones para cofinanciar a las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME) de todo Chile, en la implementación de proyectos de eficiencia energética y energías renovables para el autoconsumo. https://www.agenciase.org/energia-a-tu-pyme/

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Baja contribución de empresas turísticas en proyectos de energías renovables no convencionales (ERNC) y eficiencia energética para pequeñas y medianas empresas (Pymes) turísticas.	Crédito para Energías limpias y Eficiencia Energética - Empresas. Banco Estado.	Banco Estado de Chile	Crédito blando que financia hasta el 80% de la evaluación comercial del proyecto. Puede ser un crédito comercial o un leasing. Puede ser otorgado en UF, Dólares o Pesos y las condiciones de otorgamiento son diferentes para la micro, pequeñas, medianas o grandes empresas. Se necesitan informes comerciales laborales y el otorgamiento está sujeto a la evaluación crediticia y de riesgo del banco. Financia: Sistema solar térmico, panel solar (fotovoltaico). - Solar térmico, solar fotovoltaico, eólico y pequeños medios de generación distribuida. - Envoltura térmica, calefacción, recambio de equipos de aire acondicionado, hornos, caldera, luminarias y equipos de refrigeración. - Proyectos de medición inteligente de agua y/o energías, bomba de calor.
Limitada adopción en Mypes turísticas de nuevas tecnologías/infraestructuras; infraestructura y tecnologías bajas en carbono.	Instrumentos financieros verdes de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)	Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)	Actualmente, CORFO se encuentra ejecutando su estrategia sustentable por medio del desarrollo de nuevos productos/programas directamente relacionados con el cambio climático, a través de los instrumentos financieros que dispone. Estos son principalmente subsidios, créditos y garantías que buscan: disminuir los riesgos de inversión en proyectos; diferir los costos iniciales de la adopción de nuevas tecnologías/infraestructuras; apalancar mayores flujos de inversión por parte de privados para aumentar la eficiencia del presupuesto público y contribuir a fomentar la productividad de las micro, pequeñas y medianas empresas; y apalancar mayores flujos de inversión en infraestructura y tecnologías bajas en carbono. https://www.corfo.cl/sites/cpp/movil/buscasfinanciamiento

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/ PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Insuficiente contribución del sector turismo hacia iniciativas que permitan mejorar las condiciones de protección, recuperación y manejo del bosque nativo y de las formaciones xerofíticas.	Fondo de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo	Corporación Nacional Forestal (CONAF)	El Fondo de Conservación, Recuperación y Manejo Sustentable del Bosque nativo, que también comprende las formaciones xerofíticas (vegetación constituida por especies autóctonas, preferentemente arbustivas o suculentas, de zonas o de condiciones áridas o semiáridas), tiene como finalidad contribuir a solventar el costo de actividades consideradas en los proyectos de planes de manejo que permiten el mejoramiento de este recurso natural renovable. https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/fondo-de-conservacion-y-manejo-sustentable-del-bosque-nativo/
Bajo desarrollo en el sector turismo en materia de proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental y turístico.	Fondo de Protección Ambiental (FPA)	Ministerio de Medio Ambiente	El Fondo de Protección Ambiental o FPA, es el primer fondo concursable de carácter nacional con que cuenta el Estado de Chile. Fue creado por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994), para financiar total o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental. https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/fondo-de-conservacion-y-manejo-sustentable-del-bosque-nativo/

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/ PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Insuficiente aplicación en el sector turismo de proyectos de investigación científica y tecnológica, con potencial impacto económico y/o social en la actividad turística.	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico Fondef IDEA CONICYT	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT	El objetivo de IDeA, Investigación y Desarrollo en Acción, es apoyar financieramente la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica, con potencial impacto económico y/o social, cuyos resultados sean obtenidos y evaluados en plazos breves. IDeA consta de dos concursos que se convocan anualmente: -Concurso IDeA I+D cuyo objetivo es apoyar proyectos de investigación científica y tecnológica que cuenten con antecedentes previos que sustenten una hipótesis de aplicación de una tecnología, producto o servicio, y que con el desarrollo de la investigación logren su validación a través de una prueba de concepto, modelo o prototipo evaluados en condiciones de laboratorio o pequeña escala en el plazo de dos años. -El Concurso de Investigación Tecnológica, por su parte, apoya proyectos de I+D orientados a mejorar y evaluar resultados en condiciones cercanas a la aplicación definitiva. Los proyectos deben contar con resultados previos que validen una prueba de concepto. https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/fondo-de-conservacion-y-manejo-sustentable-del-bosque-nativo/
Limitada postulación de proyectos turísticos a fondos FNDR en regiones que articulen distintas prestaciones el encadenamiento productivo del sector turismo para la mitigación y/o de adaptación al cambio climático.	Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR	Gobiernos Regionales	Es un programa de inversiones públicas, a través del cual, el Gobierno Central transfiere recursos a regiones para el desarrollo de acciones en los distintos ámbitos de desarrollo social, económico y cultural de la Región con el objeto de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Estos fondos permiten financiar todo tipo de iniciativas de infraestructura social, estudios y programas de los sectores de inversión pública establecidos en la legislación vigente, que permitan solucionar necesidades de carácter general. https://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosque-nativo/fondo-de-conservacion-y-manejo-sustentable-del-bosque-nativo/

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Baja postulación de proyectos turísticos a fondos FIC-R en regiones que articulen distintas prestaciones el encadenamiento productivo del sector turismo para la mitigación y/o de adaptación al cambio climático.	Fondo de Innovación a la Competitividad FIC-R	Gobiernos Regionales	El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) es una asignación anual de recursos que recibe el Gobierno Regional para potenciar el desarrollo económico de la región, mediante la ejecución de proyectos de investigación que generan conocimiento aplicable a los sectores productivos, aumentando así las oportunidades de desarrollo y calidad de vida de las personas. https://www.fondos.gob.cl/ficha/goremagallanes/fic/
Falta de instrumentos que apoyen la inversión orientada a la sustentabilidad ambiental por parte de empresas turísticas.	Crédito para Empresas B	Banco del Estado	Crédito para empresas que se encuentren certificadas como Empresas B (empresas que desarrollan una cultura socio ambiental sostenible). Se necesitan informes comerciales favorables, la empresa y sus socios deben ser Sujetos de Crédito según política del Banco del Estado al momento de la solicitud. El crédito otorga financiamiento en moneda nacional para Capital de Trabajo e Inversión. Sus características son: Cuotas flexibles con vencimiento mensual, bimensual, trimestral, semestral, anual, de acuerdo con el ciclo de negocio de la empresa y tasa de interés preferencial. https://www.bancoestado.cl/imagenes/campanas/mundo-verde/credito-empresas-b.asp

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Falta de apoyo a la inversión en materia de cuidados de medio ambiente, eficiencia energética, reciclaje y otras iniciativas de adaptación y mitigación del cambio climático por parte de empresas turísticas	Crédito Economía Circular	Banco del Estado	Crédito para empresas que están comprometidas con el cuidado del medio ambiente, que reutilizan, reciclan y usan de manera responsable los recursos del planeta. **Empresas que pueden solicitar el crédito: * Aquellas que hayan participado con proyectos en economía circular y hayan sido beneficiados con subsidio de CORFO en los programas: * Prototipos de Innovación – Economía Circular * Crea y Valida - Economía Circular * Consolida y Expande - Reactivación Sostenible **Empresas con certificación APL vigente o estén en etapa de implementación de un APL asociado a la temática de economía circular, a través de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. Las características del crédito son: - Financiamiento en moneda nacional para capital de trabajo e inversión. - Tasa de interés preferencial. https://www.bancoestado.cl/imagenes/campanas/mundo-verde/financiamiento_economia_circular.asp
Falta de incentivos y de certidumbre para que las empresas turísticas inviertan en proyectos de energías renovables no convencionales (ERNC) y eficiencia energética.	Seguro de Ahorro de Energía (ESI)	Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Banco del Estado de Chile	Seguro que cubre diferencias entre el ahorro estimado y el ahorro real de proyectos. Se pueden asegurar los siguientes proyectos: - Inversión en eficiencia energética. - Inversión en energías renovables. - Proyectos validados por la Agencia de Sustentabilidad Energética (ASE). Las características del seguro son: - Para proyectos de inversión desde 20.000USD. - Garantiza ahorros esperados del proyecto. - Seguro contratado por el proveedor del proyecto. https://www.bancoestado.cl/imagenes/campanas/mundo-verde/seguro-de-ahorro-de-energia.asp

11 Recomendaciones para difundir a la demanda

A continuación se presentan algunas recomendaciones de mensajes que podrían difundir los operadores turísticos a sus clientes para sensibilizarlos sobre las medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Se considera el sector transporte (Tabla 18), alojamiento (Tabla 19), tour operadores y agencias de viaje (Tabla 20), alimentación (Tabla 21) y guías turísticos (Tabla 22).

■ **Tabla 18:** Recomendaciones de difusión de los operadores del sector transporte turístico a sus clientes.

SECTOR TRANSPORTE TURÍSTICO	
1	Preferir transportes turísticos sostenibles (vehículos híbridos, eléctricos, solares, bicicletas y de bajas emisiones de GEI), incluyendo el transporte público.
2	Escoger al operador que ofrezca un servicio de transportes en articulación y subcontratación con proveedores de servicios turísticos locales de transporte con bajas emisiones de GEI.
3	Priorizar la movilidad intrarregional y de corta y mediana distancia en las ofertas turísticas evitando largos desplazamientos y mayores cantidades de emisiones de GEI.
4	Elegir evitar el desplazamiento y la incorporación en recorridos, hacia recursos potenciales patrimoniales, monumentales, naturales o antropológicos, de alta fragilidad producto de la variación climática.
5	Inclinarse por transportes turísticos con un encadenamiento estratégico con proveedores de alojamiento, alimentación y guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 19:** Recomendaciones de difusión de los operadores del sector alojamiento turístico a sus clientes.

SECTOR ALOJAMIENTO TURÍSTICO	
1	Preferir la reutilización de las toallas en servicios de alojamiento (disminuir la frecuencia de lavado).
2	Escoger servicios de alojamiento con uso de energías renovables.
3	Priorizar servicios de alojamiento con medidas de reciclado de residuos y consumo y gestión de agua.
4	Elegir servicios de alojamiento con Acuerdos de Producción Limpia y Sello S de Sustentabilidad.
5	Inclinarse por servicios de alojamiento con un encadenamiento estratégico con proveedores de transporte, alimentación y guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

BRECHA(S)	INSTRUMENTO/ PROGRAMA	INSTITUCIÓN	DESCRIPCIÓN
Falta de incentivos para gestionar la eficiencia energética e hídrica en empresas turísticas de Chile central.	PAR Gestión eficiente de recursos hídricos - Región de O'Higgins 2022	CORFO	Subsidio que busca mejorar el potencial productivo y fortalecer la gestión de las empresas y/o emprendedores de un territorio, apoyando proyectos vinculados a la sustentabilidad medioambiental, que incorporen la gestión eficiente de recursos hídricos, fomentando el desarrollo de sus competencias y capacidades y cofinanciado proyectos de inversión, que les permitan acceder a nuevas oportunidades de negocio y/o mantener las existentes. Los proyectos deben estar vinculados a la sustentabilidad medioambiental y cambio climático, incorporando como elemento principal la eficiente gestión de recursos hídricos. Deben demostrar ventas netas anuales entre UF 200 y UF 10.000. Los proyectos se deben desarrollar y tener dirección comercial en la Región de O'Higgins. Financia hasta 80% del costo total del proyecto para Proyecto de Inversión, con tope de hasta \$5.000.000 (cinco millones de pesos). https://www.corfo.cl/sites/cpp/convocatorias/par_gestion_eficiente_de_recursos_hidricos_ohiggins

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 20:** Recomendaciones de difusión de los operadores del sector alojamiento turístico a sus clientes.

SECTOR AGENCIAS DE VIAJE Y TOUR OPERADORES	
1	Pedir el uso de transportes turísticos sostenibles: (vehículos híbridos, eléctricos, fluviales, inclusivos, solares, bicicletas y de bajas emisiones de GEI). Escoger servicios de alojamiento con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), acuerdos de producción limpia, medición de huella de carbono, y sello S de Sustentabilidad. Seleccionar guías de turismo que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios turísticos.
2	Escoger al operador que ofrezca un servicio en articulación y subcontratación por parte de tour operadores y agencias de viaje mayoristas, con proveedores de servicios turísticos locales con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
3	Proteger y resguardar en experiencias turísticas, infraestructura habilitante para el sector como carreteras, caminos y puertos de alta fragilidad producto de la variación climática. Resguardar y hacer uso racional en recorridos del uso de redes de servicios básicos (agua potable, electricidad, etc.).
4	Priorizar la movilidad intrarregional y de corta y mediana distancia en la compra de ofertas y paquetes turísticos evitando largos desplazamientos y mayores cantidades de emisiones de GEI.
5	Elegir evitar paquetes turísticos con desplazamiento hacia recursos potenciales patrimoniales, monumentales, naturales o antropológicos, de alta fragilidad producto de la variación climática.
6	Inclinarse por tour operadores y agencias de viaje con un encadenamiento estratégico con proveedores de alojamiento, alimentación y guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 21:** Recomendaciones de difusión de los operadores del sector alojamiento turístico a sus clientes.

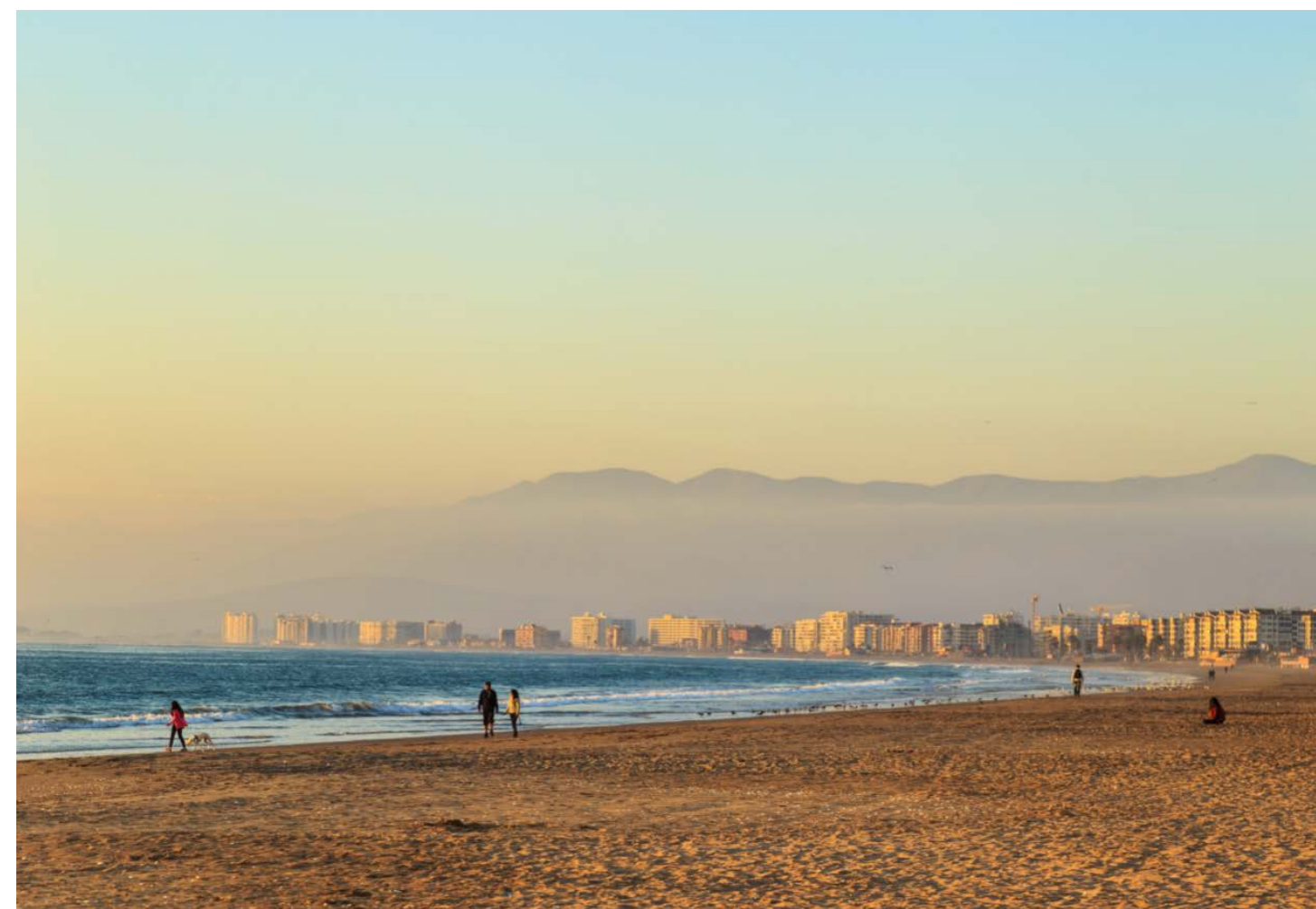
SECTOR ALIMENTACIÓN	
1	Preferir servicios de alimentación con productos típicos del lugar y productos de estación.
2	Evitar el consumo y preferencia de alimentos preprocesados.
3	Preferir servicios de alimentación con compra a productores locales de insumos de alimentación.
4	Elegir servicios de alimentación con Programa de compensación de GEI.
5	Inclinarse por servicios de alimentación con un encadenamiento estratégico con proveedores de alojamiento, transporte y guías, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.

■ **Tabla 22:** Recomendaciones de difusión de los operadores del sector alojamiento turístico a sus clientes.

GUÍAS DE TURISMO	
1	Preferir guías turísticos que incentiven rutas que eviten la liberación de carbono.
2	Escoger guías turísticos que fomenten el turismo regenerativo (limpieza de playas, reforestación, regeneración de ecosistemas, etc).
3	Priorizar servicios de guiados que incorporen en el relato del guiado turístico, información sobre cambio climático y medidas de adaptación y mitigación orientadas a la demanda turística.
4	Elegir servicios de guiados que tienen programas de formación sobre la adaptación al cambio climático ampliado a agrupaciones y federaciones de guías de turismo.
5	Inclinarse por guías que tienen un encadenamiento estratégico con proveedores de transporte, alojamiento, y alimentación, que incorporen medidas de adaptación y mitigación en su prestación de servicios.

Fuente: Dinámica Costera.



■ **Fotografía 19:** La Serena.

Fuente: SERNATUR.

A continuación se presentan algunas recomendaciones de mensajes que podrían difundir los operadores turísticos a sus clientes para sensibilizarlos sobre las medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Se considera el sector transporte (Tabla 18), alojamiento (Tabla 19), tour operadores y agencias de viaje (Tabla 20), alimentación (Tabla 21) y guías turísticos (Tabla 22).

Acerenza M (2010) Conceptualización y clasificación de las agencias de viajes. En *Agencias de Viajes: operación y plan de negocios* (pp.20-23.). México: Trillas

Aguilera V, Aguirre C, Barbieri MA, Castillo Silva M, Contreras-López M, Dewitte B, Echeveste P, Farías L, Fernández C, Gómez-Canchong P, Lagos NA, Lara LE, Marquet P, Miquel JC, Molina M, Montecino V, Morales MC, Narváez D, Navarrete S, Oliveros Clavijo V, Quiroga E, Ramajo L, Rojas M, Saavedra L, Salinas X, Silva C, Urbina M, Vargas C, Vidal G, von Dassow P, Winckler Grez P Yáñez E (2019). 50 preguntas y respuestas del océano y el cambio climático. Comité Científico COP25, Mesa Océanos, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Santiago, Chile.

Aguirre C, Garreaud RD & Rutllant JA (2014) Surface ocean response to synoptic-scale variability in wind stress and heat fluxes off south-central Chile. *Dynamics of Atmospheres and Oceans* 65: 64-85.

Albrecht F & Shaffer G (2016) Regional sea-level change along the Chilean Coast in the 21st century. *Journal of Coastal Research* 32(6): 1322-1332.

Arabadzhyan A, Figini P, García C, González MM, Lam-González YE & León CJ (2020) Climate change, coastal tourism, and impact chains – a literature review, *Current Issues in Tourism* 24(16): 2233-2268.

Araya-Osses D, Casanueva A, Román-Figueroa C, Uribe JM & Paneque M (2020) Climate change projections of temperature and precipitation in Chile based on statistical downscaling. *Climate Dynamics* 54(9): 4309-4330.

Araya-Vergara JF (1979) Las incidencias cataclísmicas de las bravesas en la evolución de la Costa de Chile Central. *Investigaciones Geográficas (Chile)* 26: 19-42.

Beyá J & Winckler P (2013) Inundaciones costeras, más allá de los tsunamis. *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile* 125(2): 63-81.

Beyá J, Álvarez M, Gallardo A, Hidalgo H, Aguirre C, Valdivia J, Parra C, Méndez L, Contreras F, Winckler P & Molina M (2016) Atlas de oleaje de Chile. Primera edición. Valparaíso: Escuela de Ingeniería Civil Oceánica - Universidad de Valparaíso.

Boullón R (1985) Planificación del Espacio Turístico, Editorial Trillas, México.

Burger F, Brock B & Montecinos A (2018) Seasonal and elevational contrasts in temperature trends in Central Chile between 1979 and 2015. *Global and Planetary Change* 162: 136-147.

Camus P, Losada IJ, Izaguirre C, Espejo A, Menéndez M & Pérez J (2017) Statistical wave climate projections for coastal impact assessments. *Earth's Future* 5: 918-933

Carvajal M, Contreras-López M, Winckler P & Sepúlveda I (2017) Meteotsunamis occurring along the Southwest Coast of South America during an intense storm. *Pure and Applied Geophysics* 174(8): 3313-3323.

Carvajal M, Winckler P, Garreaud R, Iguait F, Contreras-López M, Averil P, Cisternas M, Gubler A, Breuer WA

(2021) Extreme sea levels at Rapa Nui (Easter Island) during intense atmospheric rivers, *Natural Hazards* 106(2): 1619-1637.

Church JA, Gregory JM, White NJ, Platten SM & Mitrovica JX (2011) Understanding and projecting sea level change. *Oceanography* 24(2): 130 - 143.

Contreras M (2013) Variabilidad del nivel del mar en el Pacífico Sur Oriental: costas de Chile. *Científica* 10(1): 1 - 12.

Contreras M, Winckler P & Molina M (2012) Implicancias de la variación del nivel medio del mar por cambio climático en obras de ingeniería costera en Chile. *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile* 124(2): 53 - 66.

Contreras-López M & Larraguibel C (2021) El cambio climático antropogénico en el Estrecho de Magallanes: Evidencia Instrumental, Exposición y Proyecciones. En: Jara M (ed.) *Conmemoración a 500 años del paso de Hernando de Magallanes por los mares australes*. LW Editorial, Valparaíso.

Contreras-López M & Zuleta C (2020) Vulnerabilidades de los humedales costeros de la Región de Coquimbo. En C Zuleta & M Contreras-López (Eds.) *Humedales costeros de la Región de Coquimbo: biodiversidad, vulnerabilidades & conservación*. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena, Ministerio del Medio Ambiente, 190 – 226.

Contreras-López M, Figueroa-Sterquel R, Salcedo-Castro J, Vergara-Cortés H, Zuleta C, Bravo V, Piñones C, Cortés-Molina F (2017) "Vulnerabilidad de humedales y dunas litorales en Chile central" En Botello A, Villanueva S, Gutiérrez J y Rojas JL (eds.) *Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático*, Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Universidad Autónoma de Campeche (UAC), 227-246

Contreras-López M, Robles M, Salcedo-Castro J, Arumí JL, & Zuleta-Ramos C (2020). Clima e Hidrografía de los humedales costeros de la Región de Coquimbo. En Zuleta-Ramos C & Contreras-López M (eds.) *Humedales Costeros de la Región de Coquimbo: Biodiversidad, Vulnerabilidades & Conservación*. Ediciones Universidad de La Serena-Ministerio del Medio Ambiente, La Serena, Chile, pp. 30 - 59.

Contreras-López M, Salcedo-Castro J & Larraguibel C (2021) Forzantes marítimos y atmosféricos que definen el clima y la hidrología del Humedal de Mantagua. En: Flores-Toro L, Contreras-López M, Figueroa R & Arenas A (eds) *Humedal costero de Mantagua. Un lugar para la conservación de la biodiversidad en Chile Central*, Ediciones Universitarias de Valparaíso, En prensa.

Contreras-López M, Salcedo-Castro J, Cortés-Molina F, Figueroa-Nagel P, Vergara-Cortés H, Figueroa-Sterquel R & Mizobe CE (2017) El Yali National Reserve: A system of coastal wetlands in the Southern Hemisphere affected by contemporary climate change and tsunamis. En CW Finkl & C Makowski (Eds.) *Coastal wetlands: Alteration and remediation* (pp. 243-271). Berna: Coastal Research Library (CRL).

Contreras-López M, Torres R & Cevallos J (2017) "Tendencias del Nivel Medio del Mar en el litoral del Pacífico Sur Oriental" En Botello A, Villanueva S, Gutiérrez J y Rojas JL (eds.) *Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático*, Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Universidad Autónoma de Campeche (UAC), 165-176.

Contreras-López M, Torres R & Cevallos J (2017) Tendencias del nivel medio del mar en el litoral del Pacífico Sur Oriental. En A Botello, S Villanueva, J Gutiérrez & JL Rojas (Eds.) *Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático* (pp. 165-176). Ciudad de México: Editorial Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma de Campeche (UAC).

Contreras-López M, Zuleta C, Salcedo-Castro J & Larraguibel C (2021) Impactos y Vulnerabilidad del Humedal de Mantagua en el contexto de Cambio Climático. En: Flores-Toro L, Contreras-López M, Figueroa R & Arenas A (eds) Humedal costero de Mantagua. Un lugar para la conservación de la biodiversidad en Chile Central, Ediciones Universitarias de Valparaíso, En prensa.

Cooper C, Fletcher J, Fyall A, Gilbert D & Wanhill (2007) El turismo: Teoría y práctica. Síntesis, S.A. Madrid, España.

Crouch G & Ritchie B (2000) The competitive destination: a sustainability perspective. *Tourism Management* 21: 1-7.

de Castro M (2006) El modelado del clima terrestre. Castilla: Universidad de Castilla-La Mancha.

Embratur (1984) Inventario de Oferta Turística- Metodología, DISPLAN/CEBITUR, Río de Janeiro.

Falvey M & Garreaud RD (2009) Regional cooling in a warming world: Recent temperature trends in the southeast Pacific and along the west coast of subtropical South America (1979–2006). *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 114(D4).

Garreaud R (2011) Cambio climático: bases físicas e impactos en Chile. *Revista Tierra Adentro – INIA* N°93: 14.

Gobierno de Chile (2016) Programa Estratégico Nacional de Turismo Sustentable Transforma Turismo. Santiago.

Guido RF (2006) Glosario ambiental, turístico y hotelero. Disponible en: <http://www.observatur.edu.ar>

Haddam NA, Siani G, Michel E, Kaiser J, Lamy F, Duchamp-Alphonse S, Hefter J, Braconnot P, Dewilde F, Isgüder G, Tisnerat-Laborde N, Thil F, Durand N & Kissel C (2018) Changes in latitudinal sea surface temperature gradients along the Southern Chilean margin since the last glacial. *Quaternary Science Reviews* 194: 62-76.

Hemer MA, Church JA & Hunter JR (2010) Variability and trends in the directional wave climate of the Southern Hemisphere. *International Journal of Climatology* 30(4): 475-491.

Howes EL, Joos F, Eakin CM & Gattuso JP (2015) An updated synthesis of the observed and projected impacts of climate change on the chemical, physical and biological processes in the oceans. *Frontiers in Marine Science* 2: 36.

IGBP/COI/SCOR (2013) La acidificación del océano. Resumen para responsables de políticas – Tercer simposio “El océano en un mundo con altos niveles de CO₂”. Programa Internacional Geosfera – Biosfera, Estocolmo (Suecia).

Iguait F, Breuer W, Contreras-López M & Martínez C (2019) Efectos del cambio climático en la zona urbana turística y costera de Viña del Mar: Levantamiento de daños para una inundación por marejadas y percepción de seguridad. *Revista 180* N°44: 120-133.

Instituto Nacional de Normas INN (2005) “Norma chilena NCH 2950: “Guías de turismo especializados – Requisitos”, Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2006) “Norma chilena NCH 2961: “Guías de turismo – Requisitos”, Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2007) “Norma chilena NCH 3063: “Boteros – Requisitos”, Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2007) “Norma chilena NCH 3066: “Arrieros o baquianos – Requisitos”, Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2007) “Norma chilena NCH 3092: “Guía de turismo local y guía de turismo de sitio – Requisitos”, Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2013) “Norma chilena NCH 2760: Clasificación, calificación y terminología de los establecimientos de alojamiento turístico” Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2013) “Norma chilena NCH 3067: “Tour operadores u operadores mayoristas – Requisitos”, Santiago.

Instituto Nacional de Normas INN (2013) “Norma chilena NCH 3068: “Agencias de Viajes – Requisitos”, Santiago.

Ivanova A (2013) El turismo frente al cambio climático: Adaptación y mitigación. En: GC Delgado, C Gay, M Imaz y MA Martínez (ed.), México “frente al cambio climático”, México, unam, pp. 177-194.

Le Quéré C, Moriarty R, Andrew RM, Peters GP, Ciais P, Friedlingstein P, Jones SD, Sitch S, Tans P, Arneeth A, Boden TA, Bopp L, Bozec Y, Canadell JG, Chini LP, Chevallier F, Cosca CE, Harris I, Hoppema M, Houghton RA, House JI, Jain AK, Johannessen T, Kato E, Keeling RF, Kitidis V, Klein Goldewijk K, Koven C, Landa CS, Landschützer P, Lenton A, Lima ID, Marland G, Mathis JT, Metz N, Nojiri Y, Olsen A, Ono T, Peng S, Peters W, Pfiel B, Poulter B, Raupach M, Regnier P, Rödenbeck C, Saito S, Salisbury JE, Schuster U, Schwinger J, Séférian R, Segschneider J, Steinhoff T, Stocker BD, Sutton AJ, Takahashi T, Tilbrook B, van der Werf GR, Viovy N, Wang Y-P, Wanninkhof R, Wiltshire A & Zeng N (2015) Global carbon budget 2014. *Earth System Science Data* 7(1): 47-85.

Losada I (2008) El cambio climático en las zonas costeras; previsiones y estrategias de adaptación. In Simposio Internacional Evaluación crítica de las previsiones sobre el cambio climático: una perspectiva científica. Fundación Ramón Areces–Real Academia de Ciencias, Madrid.

Martínez C, Contreras-López M, Winckler P, Hidalgo H, Godoy E & Agredano R (2018) Coastal erosion in central Chile: A new hazard? *Ocean & Coastal Management* 156: 141-155.

Martínez C, Winckler P, Agredano R, Esparza C, Torres I, Contreras-López M (2022) Coastal erosion in sandy beaches along the tectonically active Chilean coast: magnitudes and projections in context of climate change, *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 46(2): 250-271.

Mayol E, Ruiz-Halpern S, Duarte CM, Castilla JC & Pelegrí JL (2012) Coupled CO₂ and O₂-driven compromises to marine life in summer along the Chilean sector of the Humboldt Current System. *Biogeosciences* 9(3): 1183-1194.

Merinero R & Pulido J (2009) Desarrollo turístico y dinámica relacional: metodología de análisis para la gestión activa de destinos turísticos. *Cuadernos de turismo*, 173-193.

Ministerio de Economía Fomento y Turismo (2010) Ley de Turismo 20.423.

Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, (2019) “Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Sector Turismo en Chile. Octubre 2019. Santiago.

MMA (2021) Cuarta Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente, Santiago, 537pp.

MMA. (2019a). Volumen 5: Vulnerabilidad y riesgo en puertos, en “Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile”. Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-

López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019b). Volumen 7: Vulnerabilidad y Riesgo en Caletas Pesqueras, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019c). Volumen 4: Vulnerabilidad y riesgos en playas, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019d). Volumen 3: Vulnerabilidad de sistemas humanos y naturales, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019e). Volumen 2: Exposición, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019f). Volumen 6: Vulnerabilidad en humedales, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019g). Volumen 8: Vulnerabilidad en Rapa Nui y Archipiélago Juan Fernández, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile", Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019h). Volumen 1: Amenazas, en "Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile". Documento preparado por: Winckler, P.; Contreras-López, M.; Vicuña, S.; Larraguibel, C.; Mora, J.; Esparza, C.; Salcedo, J.; Gelcich, S.; Fariña, J. M.; Martínez, C.; Agredano, R.; Melo, O.; Bambach, N.; Morales, D.; Marinkovic, C.; Pica, A., Santiago, Chile.

MMA. (2019i). Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo en Chile. Elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, la Subsecretaría de Turismo y el Servicio Nacional de Turismo. Aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Comité de Ministros del turismo el 19 de diciembre de 2019.

MMA. (2019k). Quinto reporte del Estado del Medio Ambiente 2019. Santiago, Chile.

MMA. (2020). Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) Chile. Santiago, Chile.

Molina M & Contreras M (2012) Variabilidad climática y oleaje en el Pacífico Sur Oriental; Costa de Chile. Científica 9(3): 240 - 250.

Molina M, Contreras M, Winckler P, Salinas S & Reyes M (2011) Consideraciones sobre las variaciones de mediano y largo plazo del oleaje en el diseño de obras marítimas en Chile central. Anales del Instituto de Ingenieros de Chile 123(3): 77-88.

Molina S (1997) "Turismo. Metodología para su planificación", Trillas, México

Montecino HDC, Ferreira VG, Cuevas A, Castro-Cabrera L, Soto-Báez JC & De Freitas SRC (2017) Vertical deformation and sea level changes in the coast of Chile by satellite altimetry and tide gauges. International Journal of Remote Sensing 38 (24): 7551-7565.

Monterrubio J (2009) Comunidad Receptora: Elemento esencial en la gestión. Gestión Turística 11: 101-111.

MOP. (2018). Diagnóstico de la vulnerabilidad de las obras del MOP y medidas de adaptación al cambio climático. Preparado por DEUMAN. Obtenido de http://www.dgop.cl/centro_documental/Documents/VulnerabilidadObrasMOPyMedidasdeAdaptacionalCCMOP.pdf

Moreno Z, Ziritt G & Nichols E (2018) Innovación Social, Cadena Socioproductiva y valor sostenible: Propuesta para destinos turísticos en el Municipio Usiacurí. 32nd IBIMA Conference, 15-16 November 2018, Seville, Spain. Web of Science. Scopus. EngineeringVillage. ISBN: 978-0-9998551-1-9. Páginas 6496 a 6501.

Muñoz-Sáez A, Choe H, Boynton RM, Elsen PR & Thorne JH (2021) Climate exposure shows high risk and few climate refugia for Chilean native vegetation. Science of the Total Environment 785: 147399.

Nagy GJ, Gutiérrez O, Brugnoli E, Verocai JE, Gómez-Erache M, Villamizar A, Olivares I, Azeiteiro UM, Leal Filho W & Amaro N (2019) Climate vulnerability, impacts and adaptation in Central and South America coastal areas. Regional Studies in Marine Science 29: 100683.

Organización Mundial del Turismo OMT (2005-2007) "Introducción al turismo" OMT, Madrid.

Organización Mundial del Turismo OMT (2019) "Definiciones de Turismo de la OMT". OMT, Madrid.

Palomares M (1964) Meteorología turística, temperie y clima. Estudios Turísticos N°1: 71-94.

Panosso A & Lohman G (2012) Teoría del Turismo: Conceptos, modelos y sistemas. Trillas, México.

Pérez-Cayeiro ML, Chica-Ruiz JA, Garrido MA & Bedoya AM (2019) Revising the limits of the coastal area in the regulations of the iberoamerican region. Are they appropriate for risk management and adaptation to climate change? Ocean & Coastal Management 181: 104912.

Pica-Téllez A, Garreaud R, Meza F, Bustos S, Falvey M, Ibarra M, Duarte K, Ormazábal R, Dittborn R & Silva I (2020) Informe Proyecto ARclim: Atlas de Riesgos Climáticos para Chile. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia, Centro de Cambio Global UC y Meteosdata para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Santiago, Chile.

Piticar A (2018) Changes in heat waves in Chile. Global and Planetary Change 169: 234-246.

PNUD (2022) Desarrollo de indicadores para el monitoreo y evaluación del progreso de la adaptación al cambio climático a nivel nacional. Informe Final. Ministerio del Medio Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe desarrollado por centro de Cambio Global UC, Santiago, 430pp.

Polanco-Pérez J, Search FV, Winckler P, Ochoa-Muñoz MJ, Landaeta MF (2021) Unexpected effects of coastal storms on trophic ecology of two rocky reef fish species. Marine Biology 168: 20.

Prieto AJ, Verichev K, Silva A & de Brito J (2020) On the impacts of climate change on the functional deterioration of heritage buildings in South Chile. Building and Environment 183: 107138.

Rangel-Buitrago N, Contreras-López M, Martínez C & Williams A (2018) Can coastal scenery be managed? The Valparaíso region, Chile as a case study, *Ocean & Coastal Management* 163: 383 – 400.

Red de Pobreza Energética. (2019a). Acceso equitativo a energía de calidad en Chile. Hacia un indicador territorializado y tridimensional de pobreza energética. Obtenido de <http://redesvid.uchile.cl/pobreza-energetica/wp-content/uploads/2019/07/ACCESO-EQUITATIVO-A-ENERG%C3%8DA-DE-CALIDAD-EN-CHILE.pdf>

Rodriguez-Burgos AM, Briceño-Zuluaga FJ, Jiménez JLÁ, Hearn A, Peñaherrera-Palma C, Espinoza E, Ketchum J, Klimley P, Steiner T, Arauz R & Joan E (2022) The impact of climate change on the distribution of *Sphyrna lewini* in the tropical eastern Pacific. *Marine Environmental Research* 180: 105696.

Rojas O, Soto E, Rojas C & López JJ (2022) Assessment of the flood mitigation ecosystem service in a coastal wetland and potential impact of future urban development in Chile. *Habitat International* 123: 102554.

Rosende C, Sauma E & Harrison GP (2019) Effect of Climate Change on wind speed and its impact on optimal power system expansion planning: The case of Chile. *Energy Economics* 80: 434-451.

Sarricolea P, Meseguer-Ruiz Ó, Serrano-Notivoli R, Soto MV & Martin-Vide J (2019) Trends of daily precipitation concentration in Central-Southern Chile. *Atmospheric research* 215: 85-98.

Sepúlveda I, Haase JS, Liu PL-F, Grigoriu M & Winckler P (2021) Non-stationary probabilistic tsunami hazard assessments incorporating climate-change-driven sea level rise. *Earth's Future* 9: e2021EF002007.

Sepúlveda M, Quiñones RA, Esparza C, Carrasco P & Winckler P (2020) Vulnerability of a top marine predator to coastal storms: a relationship between hydrodynamic drivers and stranding rates of newborn pinnipeds. *Scientific Reports* 10: 12807

Servicio Nacional de Turismo de Chile (2011) "Manual de buenas prácticas: Servicios de alimentación". Santiago.

Sierra JP & Casas-Prat M (2014) Analysis of potential impacts on coastal areas due to changes in wave conditions. *Climatic change* 124(4): 861-876.

Silva C, Andrade I, Yáñez E, Hormazabal S, Barbieri MÁ, Aranís A & Böhm G (2016) Predicting habitat suitability and geographic distribution of anchovy (*Engraulis ringens*) due to climate change in the coastal areas off Chile. *Progress in Oceanography* 146: 159-174.

Sosa M, Perdomo D, Rivas L, Salazar H, Felipe M (2015) Informe del monitoreo al área rehabilitada en Tropicoco en el año 2013. Informe de monitoreo. Delegación Provincial del CITMA de La Habana, Cuba.

Sosa M, Rivas L, Guerra R, Álvarez de Zayas A, Cuervo Z, Perdomo D, Felipe M (2011) Rehabilitación funcional de las dunas en un sector de la playa de Santa María del Mar, al Este de La Habana. Informe ejecutivo. Delegación Provincial del CITMA de La Habana, Cuba.

Sosa M, Rivas L, Guerra R, Felipe M, García R (2005) Análisis actual de los procesos erosivos en las Playas del Este de la Ciudad de La Habana. Informe de monitoreo. Instituto de Ciencias del Mar, La Habana, Cuba.

Sosa M, Rivas L, Guerra R, Felipe M, Niévares A, Álvarez de Zayas A (2007) Seguimiento de los cambios morfológicos del sistema playa-duna en las Playas del Este. Caracterización de la flora. Resultados 1 y 2. Informe de monitoreo. Instituto de Ciencias del Mar, La Habana, Cuba.

Sosa M, Rivas L, Guerra R, Felipe M, Niévares A, Álvarez de Zayas A (2008) Seguimiento de los cambios morfológicos del sistema playa-duna en las Playas del Este. Caracterización de la flora. Resultados 3 y 4. Informe de monitoreo. Instituto de Ciencias del Mar, La Habana, Cuba.

Sosa M, Rivas L, Perdomo D, Felipe M, Salazar H, Casellas RJ (2013) Informe de la ejecución del proyecto rehabilitación funcional de las dunas en un sector de playa (Tropicoco) Santa María del Mar, al Este de La Habana. Informe de control de autor. Delegación Provincial del CITMA de La Habana, Cuba.

Souvignet M, Gaese H, Ribbe L, Kretschmer N & Oyarzún R (2010) Statistical downscaling of precipitation and temperature in north-central Chile: An assessment of possible climate change impacts in an arid Andean watershed. *Hydrological Sciences Journal* 55(1): 41-57.

Stehr, A., Alvarez, C., Alvarez, P., Arumi, J., Baeza, C., Barra, R., . . . Yevenes, M. (2019). Recursos hídricos en Chile: Impactos y adaptación al cambio climático. Informe de la mesa Agua, Comité Científico COP25; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Santiago.

Subsecretaría de Turismo de Chile, Servicio Nacional de Turismo Sernatur (2019) Cuadro perfil turismo receptivo aéreo. Santiago.

Subsecretaría de Turismo de Chile; Servicio Nacional de Turismo (2018) Informe de intensidad y definición de destinos turísticos. Santiago.

Varisco C (2015) La cadena productiva del turismo. En: Benseny G (Ed.) Turismo y desarrollo en destinos costeros de la Provincia de Buenos Aires. Una aplicación en Santa Clara del Mar, Argentina (pp. 59-85). Mar del Plata: Universidad Nacional de Mar del Plata. ISBN 978-987-544-673-1

Vera Rebollo F (2007) Turismo y Cambio climático. *Revista de análisis turístico* 4: 100-122.

Verichev K, Zamorano M & Carpio M (2020) Effects of climate change on variations in climatic zones and heating energy consumption of residential buildings in the southern Chile. *Energy and Buildings* 215: 109874.

Verichev K, Zamorano M, Fuentes-Sepúlveda A, Cárdenas N & Carpio M (2021) Adaptation and mitigation to climate change of envelope wall thermal insulation of residential buildings in a temperate oceanic climate. *Energy and Buildings* 235: 110719.

Viloria N (2012) Desarrollo turístico y su relación con el transporte. *Gestión turística* 17: 23-36.

Weatherdon LV, Magnan AK, Rogers AD, Sumaila UR & Cheung WW (2016) Observed and projected impacts of climate change on marine fisheries, aquaculture, coastal tourism, and human health: an update. *Frontiers in Marine Science* 3: 48.

Winckler P, Aguirre C, Farías L, Contreras-López M, Masotti Í (2020) Evidence of climate-driven changes on atmospheric, hydrological and oceanographic variables along the Chilean coastal zone. *Climatic Change* 163: 633–652.

Winckler P, Contreras-López M, Campos-Caba R, Beyá JF & Molina M (2017) El temporal del 8 de agosto de 2015 en las regiones de Valparaíso y Coquimbo, Chile Central. *Latin American Journal of Aquatic Research* 45(4): 622-648.

Winckler P, Contreras-López M, Castilla JC (2019) Impactos y Adaptación en Océanos y Zonas Costeras. En: Castilla, J.C., Meza, F., Vicuña, S., Marquet, P. A., Montero, J.-P. (eds.). Cambio Climático en Chile: Ciencia, Mitigación y Adaptación. Ediciones UC. Santiago, 423 – 457.

Winckler P, Esparza C, Mora J, Melo O, Bambach N, Contreras-López M & Sactic MI (2022) Impacts in ports on a tectonically active coast for climate-driven projections under the RCP 8.5 scenario: 7 Chilean ports under scrutiny. *Coastal Engineering Journal*, DOI: 10.1080/21664250.2022.2088194.

World Tourism Organization (1979) Evaluating tourism resources. *Evaluación de los recursos turísticos (versión española)*. Madrid.

Wyss M (1976) Local changes of sea level before large earthquakes in South America. *Bulletin of the Seismological Society of America* 66(3): 903 - 914.

Yáñez-Arancibia A & Day JW (2010) La zona costera frente al cambio climático: vulnerabilidad de un sistema biocomplejo e implicaciones en el manejo costero. En A Yáñez-Arancibia (Ed.) *Impactos del cambio climático sobre la zona costera* (pp. 12-35). Ciudad de México: Instituto de Ecología INECO.

Young IR, Zieger S & Babanin AV (2011) Global trends in wind speed and wave height. *Science* 332(6028): 451-455.

Zachos J, Pagani M, Sloan L, Thomas E & Billups K (2001) Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science* 292(5517): 686-693.

Ziritt T et al. (2020) Red de actores: mecanismos colaborativos para el desarrollo de un turismo alternativo sostenible en tiempos de pandemia. *UTOPÍA Y PRAXIS LATINOAMERICANA*. AÑO: 25, n° EXTRA 8, 2020, pp. 321-336 *Revista Internacional de Filosofía y Teoría Social CESA-FCES-Universidad del Zulia*. Maracaibo-Venezuela

