



## **Anteproyecto**

# **Plan sectorial de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura.**

**Período 2024-2028**

**Abril 2024**

## Preparación de este documento

Este Anteproyecto del Plan de Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura (PACCPA) fue elaborado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura con la colaboración del equipo técnico de los Centros COPAS Coastal e INCAR de la Universidad de Concepción a cargo de los proyectos “Asesoría para la implementación y actualización del plan de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura (PACCPA) 2021” (ID-4728-16-LE2)) y “Asesoría y apoyo a la gestión del cambio climático, y a la implementación del plan de adaptación, en pesca y acuicultura (PACCPA), año 2023” (ID 4728-23-LE23).

Durante el proceso de actualización del PACCPA ha contribuido significativamente el Grupo Técnico Asesor en Cambio Climático de la SUBPESCA conformado por expertos y expertas de universidades y centros de investigación de Chile (ver Anexo 1). También durante el proceso de actualización del PACCPA se realizó una presentación formal al Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático (ETICC) (ver Anexo 2), desde el cual se obtuvo valiosas recomendaciones.

Asimismo, durante la ejecución de los proyectos mencionados arriba, se realizaron numerosas entrevistas, reuniones y talleres con representantes de grupos de interés de la pesca y la acuicultura, públicos y privados, tanto de nivel nacional como regional/local (Ver Anexo 3).

La estructura y enfoque del Anteproyecto responde, principalmente, a los lineamientos de la **Guía para la elaboración de los planes sectoriales de adaptación**, del Ministerio del Medio Ambiente (2023<sup>1</sup>) que establece el marco conceptual, contenidos y estructura de los planes sectoriales de adaptación al cambio climático.

---

<sup>1</sup> <https://www.subpesca.cl/portal/617/w3-article-120649.html>

## Siglas y acrónimos

A	Amenaza
ACC	Adaptación al cambio climático
AMERB	Área de manejo y explotación de recursos bentónicos
APE	Acuicultura de pequeña escala
ARCLIM	Atlas de riesgos climáticos
CA	Capacidad de adaptación
CC	Cambio climático
E	Exposición
ENOS	El Niño-Oscilación del Sur
ETICC	Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático
FAN	Florecimientos algales nocivos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIPA	Fondo de investigación pesquera y acuicultura
FONDECYT	Fondo nacional de desarrollo científico y tecnológico
FONDEF	Fondo de fomento al desarrollo científico y tecnológico
GCM *	Modelos de circulación general
GEF *	Fondo para el medio ambiente mundial
GEI	Gases de efecto invernadero
GTA-CC	Grupo técnico asesor de cambio climático
IFOP	Instituto de Fomento Pesquero
INDESPA	Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
IPCC *	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
LGPA	Ley General de Pesca y Acuicultura

MMA	Ministerio del Medio Ambiente
NDC *	Contribución Nacional Determinada
ODS	Objetivos de desarrollo sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONG	Organización no gubernamental
PACCPA	Plan de Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura
PNACC	Plan nacional de adaptación al cambio climático
PyA	Pesca y acuicultura
R	Riesgo
S	Sensibilidad
SCH	Sistema de corrientes de Humboldt
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
SERNAPESCA	Servicio nacional de pesca
SIOOC	Sistema integrado de observación del océano
SUBPESCA	Subsecretaría de pesca y acuicultura
TSM	Temperatura superficial del mar
V	Vulnerabilidad

\*: Acrónimo con siglas escritas en su idioma original (inglés)

## Tabla de contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR PESQUERO Y DE ACUICULTURA.....	2
2.2 SECTOR PESQUERO Y ACUICULTOR FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	3
2.3. LA ADAPTACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	4
2.4. GOBERNANZA DEL SECTOR PESQUERO Y ACUICULTOR ASOCIADA A LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO ....	6
COMITÉ ASESOR POR LA ACCIÓN CLIMÁTICA .....	11
CONSEJO NACIONAL DE PESCA (CNP).....	11
EQUIPO TÉCNICO INTERMINISTERIAL DE TRABAJO INTERINSTITUCIONAL (ETICC) SOBRE CC .....	11
2.5. SÍNTESIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS CLIMÁTICOS ACTUALES Y PROYECTADOS, DE LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS PARA LOS PRINCIPALES SISTEMAS NATURALES Y HUMANOS DE INTERÉS DEL SECTOR .....	11
2.5.1 AMENAZAS CLIMÁTICAS.....	13
2.5.2. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS .....	13
2.5.3. IDENTIFICACIÓN DE EVENTOS EXTREMOS .....	15
2.5.4. RIESGOS .....	20
2.5.5 CONCLUSIONES .....	29
2.6. ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE LA ADMINISTRACIÓN PESQUERA Y DE ACUICULTURA.....	30
2.7 ELABORACIÓN DEL PLAN .....	33
2.8 VINCULACIÓN DEL PACCPA CON LA LA ESTRATEGIA CLIMATICA DE LARGO PLAZO (ECLP).....	34
<b>3. VISIÓN DEL PLAN .....</b>	<b>36</b>
<b>4. OBJETIVO GENERAL DEL PLAN.....</b>	<b>36</b>
4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	36
<b>5. MEDIDAS Y ACCIONES DE ADAPTACIÓN SECTORIAL AL CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>37</b>
<b>6. FICHAS DE LAS MEDIDAS POR OBJETIVO ESPECÍFICO DEL PACCPA 2024-2028 .....</b>	<b>42</b>
6.1 FICHAS DE MEDIDAS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO N°1.....	42
6.2 FICHAS DE MEDIDAS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO N°2.....	46
6.3. FICHAS DE MEDIDAS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO N°3 .....	48
6.4. FICHAS DE MEDIDAS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO N°4.....	50
6.5. FICHAS DE MEDIDAS PARA EL OBJETIVO ESPECÍFICO N°5.....	51
<b>7. ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PACCPA 2024-2028 .....</b>	<b>51</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>53</b>

**9. ANEXOS..... 57**

**9.1. GRUPO TÉCNICO ASESOR EN CAMBIO CLIMÁTICO DE LA SUBPESCA QUE HA PARTICIPADO EN EL PROCESO DE ANÁLISIS DEL PACCPA..... 57**

**9.2. REPRESENTANTES DEL ETICC EN REUNIÓN DE EXPOSICIÓN DE ACTUALIZACIÓN DEL PACCPA (AGOSTO 2022) 58**

**9.3. REPRESENTANTES DE GRUPOS DE INTERÉS QUE HAN PARTICIPADO EN IDENTIFICAR LOS PRINCIPALES COMPONENTES DEL RIESGO CLIMÁTICO ASOCIADO A LA PESCA Y LA ACUICULTURA ..... 59**

Anteproyecto

## 1. Introducción

En el informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC 2022) se confirma que el calentamiento global está generando cambios en el sistema climático sin precedentes y se alerta sobre el riesgo en la seguridad alimentaria global de darse un incremento de 2°C en la temperatura del planeta en el presente siglo.

En este contexto, Chile es uno de los países con mayor vulnerabilidad climática en atención a que cuenta con siete de los nueve criterios definidos por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), a saber:

- i. áreas costeras a baja altura.
- ii. zonas áridas y semiáridas.
- iii. zonas de bosque.
- iv. áreas propensas a desastres naturales.
- v. zonas expuestas a sequías y desertificación.
- vi. zonas urbanas con alta contaminación atmosférica..
- vii. ecosistemas frágiles, incluido los montañosos.

En el ámbito de la pesca y la acuicultura, se han realizado estudios y se han generado mapas de riesgo climático sectoriales, desde los cuales se estima que se generarían significativos impactos sectoriales de acuerdo a los escenarios de cambio climático definidos por el IPCC (ARClím, 2020, Silva *et al.*, 2016):

En este escenario es prioritario identificar medidas concretas y efectivas que contribuyan a la adaptación de los sistemas socioecológicos vinculados a la pesca y acuicultura. En cumplimiento de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), aquellas medidas deberán estar definidas en un plan de adaptación sectorial (en adelante el Plan) elaborado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) según las recomendaciones de la *Guía para la elaboración de los planes sectoriales de adaptación*. Este Plan tiene como principal objetivo reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia sectorial en sintonía con las directrices del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y las metas sectoriales definidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) definidas por la institucionalidad chilena.

El Plan, que será implementado entre 2024 y 2028, contiene 9 medidas y 14 acciones de adaptación de alcance nacional, pero con expresión territorial.

El Plan se enmarca en los siguientes lineamientos estratégicos sectoriales definidos por SUBPESCA:

- i. Reconocimiento de los efectos de la crisis y urgencia climática en el sector pesquero y acuícola, haciendo énfasis en la vulnerabilidad climática de los sistemas socioecológicos vinculados a tales sectores.
- ii. Desarrollo y fortalecimiento de la gestión adaptativa de la pesca y la acuicultura frente a los efectos de la crisis climática, poniendo énfasis en la seguridad alimentaria y en las capacidades de resiliencia de las comunidades costeras que dependen del sector.
- iii. Articulación de la institucionalidad estatal asociada a la pesca y la acuicultura, fortaleciendo su gobernanza y la toma de decisiones basada en ciencia y los conocimientos tradicionales disponibles.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Características del sector pesquero y de acuicultura

Chile es un país con una longitud de costa marítima superior a 80.000 kilómetros si consideramos la zona costera continental con sus numerosas bahías y fiordos, islas oceánicas y los miles de islas en la zona archipelágica de la Patagonia. A lo largo y ancho de esta extensa superficie (más de 3,4 millones de kilómetros cuadrados, sin considerar el territorio Antártico chileno) se pueden distinguir diversos y valiosos ecosistemas, costeros y oceánicos, influenciados predominantemente por la corriente de Humboldt y extensas zonas de surgencia, que sustentan una alta biodiversidad de especies marinas.

En las últimas décadas, las estadísticas pesqueras han registrado desembarque de más de 150 especies de peces, moluscos, crustáceos, equinodermos y algas. En 2022 se desembarcaron 2,69 millones de toneladas de recursos pesqueros y se exportaron 694 mil toneladas de productos valorizados en 1,65 billones de USD (Subpesca, 2023). Según los datos de cuentas nacionales provistos por el Banco Central, para el año 2022, la actividad pesquera significó un 0,7% del PIB, mientras que actividades como la minería aportó en un 14,2% del PIB (OPES, 2023<sup>2</sup>).

El sector pesquero extractivo chileno comprende a un sector artesanal y un sector industrial. En 2022, el Registro Pesquero Artesanal alcanzó a 100.117 personas, de las cuales 25.378 son mujeres. En este registro están inscritas 1.797 Organizaciones de Pescadores Artesanales (OPAs) y 13.049 embarcaciones. El total desembarcado por el sector artesanal fue de 1,71 millones de toneladas (SERNAPESCA, Anuario Estadístico de Pesca, 2022).

En el mismo año, en el sector industrial operaron 102 naves que en total desembarcaron 979.573 toneladas (Fuente: SERNAPESCA, Anuario Estadístico de Pesca, 2022).

---

<sup>2</sup> Observatorio de Políticas Económicas (OPES) Minuta marzo: Asesoría Parlamentaria Externa, chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglelefndmkaj/file

Finalmente, en 2022 operaron 687 plantas de procesamiento de recursos pesqueros y de la acuicultura las cuales procesaron un total de 3.859.746 toneladas de materia prima, generando 1.871.943 toneladas de producto final (SERNAPESCA, Anuario Estadístico de Pesca, 2022).

Por su parte, el sector de la acuicultura ha mostrado un crecimiento sostenido en los últimos 40 años especialmente en la producción de salmónidos y mejillones (chorito) en la zona sur austral del país.

En 2022 desde la acuicultura se cosecharon 1,494 millones t, de las cuales 69,9% corresponde a salmónidos, 29,1% a moluscos (mejillones y ostiones) y 1,0%, a algas. Las exportaciones del sector acuicultor representaron respectivamente el 81,3% y 56,8% del valor y volumen total exportado a diciembre de 2022, respectivamente. Su valoración alcanzó a US\$ 7.174,7 millones y consideró cerca de 910,9 mil t (Subpesca, 2023).

## 2.2 Sector pesquero y acuicultor frente al cambio climático

Es ampliamente reconocido que Chile es altamente vulnerable al cambio climático. La acidificación de los océanos, las variaciones en la temperatura y el nivel del mar, así como el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos (marejadas, precipitaciones), El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), representan amenazas sobre la productividad y producción primaria y secundaria del océano, sobre los ciclos biológicos y su estacionalidad, sobre la distribución de los recursos pesqueros, y sobre la infraestructura de apoyo a la pesca y la acuicultura, lo que, finalmente afectan los beneficios de las comunidades asociadas a la pesca y la acuicultura de pequeña escala.

Las tendencias globales de aumento de las temperaturas y los niveles de los océanos están asociadas con respuestas locales de fase opuesta debido a la retroalimentación positiva y negativa entre los procesos atmosféricos y oceánicos. La temperatura del agua y el nivel del mar han sido más altos en el Pacífico Sudeste en las últimas décadas, excepto a lo largo de la franja costera entre el centro de Perú y el norte de Chile (12 °- 23.5 ° S). Esta zona está experimentando la fase opuesta debido a un posible aumento de surgencia asociado a un fortalecimiento del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur (Yáñez *et al.*, 2017). Actualmente existe una mayor extensión de zonas anóxicas en el océano.

A nivel mundial, Barange *et al.* (2018) indican que la adaptación al cambio climático de las pesquerías es la mejor estrategia, considerando que la actividad pesquera se desarrolla con el propósito de producir alimento y bienestar social, y que este sistema tiene sus propios riesgos (sobreexplotación de los recursos) y externalidades (pesca ilegal, contaminación, entre otras). Por lo mismo, aunque el estado de situación de los recursos determina cierto grado de vulnerabilidad social y económica, las medidas de adaptación al cambio climático podrían estar obstaculizadas ante la falta de mediciones de vulnerabilidad específicas.

Las consecuencias de los cambios con respecto a las personas, las comunidades y los países dependerán de su nivel de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, aunque por lo general puede preverse que serán significativas. La capacidad de adaptación a dichas consecuencias estará determinada por una gama de factores, incluidos, por ejemplo, el grado de dependencia de la actividad, la riqueza y recursos que posean, el nivel de educación, la ubicación y otros factores. Aunque también es factible impactos positivos, se necesitarán de nuevas inversiones, así como flexibilidad en las políticas, leyes y regulaciones, y procesos posteriores a la captura. Se recomienda que las medidas de manejo adaptativo estén dentro del marco de un enfoque ecosistémico para el manejo de la pesca y aumentar probabilidades de éxito en los planes de adaptación.

Para el Pacífico Suroriental (Bertrand *et al.* 2018), y particularmente para el sistema de corrientes de Humboldt (SCH), se resume:

- i. La pesquería industrial se desarrolló durante un periodo excepcional de alta productividad, lo que implica que el retorno a una productividad “normal o promedio” del sistema sea más bajo que el presente.
- ii. Se proyecta un incremento en la intensidad de los vientos favorables a la surgencia frente a Chile y una disminución frente al Perú, en concomitancia con una disminución total en la abundancia plantónica.
- iii. El cambio climático podría cambiar al SCH de su estado favorable actual en términos de productividad de peces.
- iv. Eventos El Niño pueden llegar a ser más frecuentes y cambios de régimen mayores pueden ocurrir, aunque con alto nivel de incerteza, las consecuencias potenciales son considerables.
- v. Sistemas de gobernanza participativos e institucionalizados, la promoción de investigación dedicada y mejoramiento de los sistemas de monitoreo podría incrementar la capacidad de adaptación de las pesquerías de pequeña escala ante el cambio climático.

### 2.3. La adaptación de la pesca y la acuicultura al cambio climático

Según Bahri *et al.* (2021), el manejo adaptativo de la pesca frente al cambio climático aparece como un enfoque que podría acelerar la implementación de la adaptación al cambio climático en el manejo pesquero en todo el mundo. La clave es introducir flexibilidad en el ciclo de manejo para fomentar la adaptación, fortalecer la resiliencia de las pesquerías, reducir su vulnerabilidad al cambio climático y permitir que los administradores respondan de manera oportuna a los cambios proyectados en la dinámica de los recursos marinos y ecosistemas. Lo anterior, obliga a evaluar y definir un conjunto de buenas prácticas para el manejo pesquero adaptado al clima, las cuales han demostrado su eficacia y que se pueden adaptar a diferentes contextos.

Estas buenas prácticas están vinculadas a uno o más de los tres impactos del cambio climático más comunes que afectan a los recursos pesqueros:

- cambio de distribución,
- cambio de productividad; y,
- cambio de composición de especies.

Por lo tanto, estos tres impactos pueden servir como elementos prácticos de entrada para guiar a los tomadores de decisiones en la identificación de medidas de adaptación de buenas prácticas adecuadas para sus contextos locales. Estas buenas prácticas se basan en experiencias transferibles y lecciones aprendidas de los trece estudios de caso en todo el mundo y se espera que contribuyan a una mayor aceptación e implementación de medidas de ordenación pesquera adaptadas al clima sobre el terreno.

En el mismo contexto anterior, Mason *et al* (2021<sup>3</sup>) destacan una serie de atributos sistémicos que fortalecen la resiliencia del sector pesquero. La direccionalidad y el mecanismo de estos atributos dependen del contexto, las capacidades y la escala específicos del sistema pesquero y los factores estresantes asociados. Como tal, la cuantificación significativa de las contribuciones de los atributos a la resiliencia sigue siendo un desafío.

En Chile, durante el último decenio se han realizado estudios relativos a identificar amenazas climáticas y sus cadenas de impactos sobre el ambiente, hábitat, ecosistemas y recursos que sustentan la pesca y la acuicultura así como los riesgos de perder desembarques o cosechas que sustentan esta actividades (Duarte *et al.*, 2014; Ramajo *et al.*, 2016; Navarro *et al.*, 2016; Aguayo *et al.*, 2019; Quiñones *et al.*, 2019; Soto *et al.* 2019; Soto *et al* 2021; Soto *et al.*, 2021; Silva *et al.* 2021,. Jhansen-Guzmán *et al.*, 2022; Vargas *et al.*, 2022).

---

<sup>3</sup> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/faf.12630>

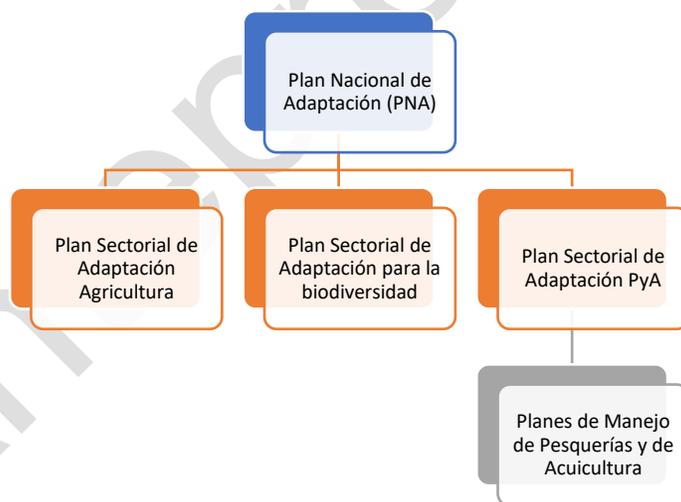
## 2.4. Gobernanza del sector pesquero y acuicultor asociada a la gestión del cambio climático

Desde la perspectiva de gobernanza y coherencia de políticas públicas, se presentan los principales instrumentos de planificación contemplados para fortalecer las capacidades institucionales. Después, se analiza la integración de la adaptación al cambio climático a la gobernanza del sector pesca y acuicultura (PyA).

Instrumentos de planificación para fortalecer capacidades institucionales

La incorporación de adaptación al cambio climático a la gestión pública a menudo se entiende como un proceso desde arriba hacia abajo (top-down). Como parte del Acuerdo de París (2015), los países deben preparar e implementar Planes Nacionales de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que incluyen la identificación de prioridades de adaptación a mediano y largo plazo considerando los sectores más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Para poder transversalizar los objetivos de adaptación al cambio climático a la gobernanza del sector PyA, se elaboró un Plan Sectorial, el cual incluye acciones para transversalizar los objetivos en la gestión de las principales pesquerías y actividades de acuicultura a través de planes de manejo, velando por la coherencia entre los instrumentos. Idealmente, se consideran los instrumentos de planificación que tienen los otros planes sectoriales. El Plan Regional de Cambio Climático puede ser un instrumento que permite integrar un enfoque territorial e intersectorial a la respuesta pública en adaptación al cambio climático.



Relación entre los principales instrumentos de planificación.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

El PNACC involucra a los distintos sectores priorizados por el Estado. Idealmente, el PNACC adopta un enfoque intersectorial integrando conocimiento sobre los efectos relacionados con el cambio climático a las políticas públicas y a la gobernanza de los principales sectores productivos para evitar que acciones en un sector generen externalidades negativas en otros sectores. Por lo tanto, el PNACC intersectorial debe incluir explícitamente al sector PyA. Y,

además, se requiere integrar en los distintos espacios de gobernanza del sector PyA, la adaptación al cambio climático (ACC) a partir del enfoque ecosistémico (Brugere y De Young 2020). En este sentido, la participación de los distintos sectores en su elaboración favorecería el conocimiento mutuo sobre las necesidades y preocupaciones de cada sector.

Según el enfoque ecosistémico en la PyA, la buena gobernanza depende de la coordinación, comunicación y cooperación sistemáticas entre sectores, entre niveles de gobiernos y con productores y otras partes interesadas (FAO 2017). Al mismo tiempo, la gobernanza de PyA es compleja y presenta diferencias importantes entre países, en especial en relación con la manera de adaptarse al cambio climático (Anh *et al.* 2011, Biesbroek *et al.* 2018, Henstra 2017). De hecho, cada sistema nacional de gobernanza de la PyA comúnmente consta de varios subsistemas independientes que se interconectan, pero también pueden entrar en conflicto (FAO 2017). Estas condiciones, instituciones, organizaciones y mecanismos directivos preexistentes pueden facilitar o impedir la buena gobernanza de la PyA, donde la coherencia entre las políticas relevantes es clave (Jochim y May 2010). Esto es especialmente importante para aquellos países donde la PyA realiza una contribución importante a la seguridad alimentaria de las economías nacional y locales.

Por lo tanto, para lograr un sector de PyA más resiliente, hay dos requisitos. Por un lado, el sector de PyA debe participar activamente en la elaboración del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para asegurar la inclusión de sus prioridades. Un segundo requisito es la complementariedad efectiva del enfoque ecosistémico con la adaptación al cambio climático en las políticas sectoriales de PyA y en los diferentes niveles de gobierno. Además, para minimizar los posibles conflictos y las externalidades negativas, los planes sectoriales deben desarrollarse en diálogo con el PNA y los otros planes sectoriales. Cuando se desarrolla de esta manera, el PNACC resultante debería generar una mayor resiliencia para el sector y las comunidades que dependen de la pesca y acuicultura.

Como parte esencial del proceso de elaboración del PNACC y del Plan de Adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura (PACCPA), y para favorecer la coherencia entre los instrumentos de planificación, no basta con un enfoque desde arriba hacia abajo, sino que el sector PyA debe fomentar la colaboración y el diálogo entre los múltiples involucrados, instituciones, sectores y escalas territoriales. Idealmente, cada país cuenta con estructuras institucionales que permiten el necesario intercambio de información entre el sector público, los actores privados y los científicos para establecer objetivos compartidos; y facilitan la coordinación institucional multinivel con una clara división de funciones y responsabilidades. Otros factores que favorecen la implementación efectiva del Plan Sectorial son la capacidad para movilizar recursos financieros y llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de los resultados. En la mayoría de los países, la planificación proactiva basada en la coordinación intersectorial y multinivel con comunicación clara, y con participación activa, sigue siendo un desafío importante.

Debido a esta complejidad, el diseño de un proceso de integración coherente debe analizar las fortalezas y debilidades de la capacidad institucional desde el enfoque de gobernanza. Para seleccionar acciones que permitan fortalecer la capacidad institucional de gobernanza,

se requiere describir el alcance de la colaboración intersectorial, así como la coordinación institucional entre los niveles nacional, provincial y local a fin de establecer objetivos y recursos compartidos.

Complementariamente, es imprescindible implementar un programa de capacitación/inducción, eficiente y efectivo, a los funcionarios públicos y directivos para establecer una base de conocimiento y lenguaje común respecto a conceptos, metodologías y estrategias que permitan la mencionada integración intersectorial de adaptación al cambio climático.

#### Plan de Adaptación al Cambio Climático para la Pesca y Acuicultura (PACCPA)

El diseño e implementación de un PACCPA debe establecer prioridades nacionales y orientar la inversión y la capacitación para aumentar la capacidad adaptativa de la pesca y acuicultura (PyA) en todo el país. Aunque muchos países realizan acciones para adaptar el sector al cambio climático, la elaboración participativa de un PACCPA facilitaría el uso más efectivo de los recursos disponibles y la complementariedad entre el actuar de distintos actores involucrados porque la presencia de acuerdos efectivos de gobernanza multinivel es un factor significativo que afecta la integración de políticas (Howlett *et al.* 2017).<sup>4</sup>

Además, el mismo proceso para elaborar el PACCPA puede ser una oportunidad para construir conciencia sectorial sobre la vulnerabilidad al cambio climático, así como una mayor comprensión de la capacidad institucional requerida para adaptarse a estas condiciones económicas, ambientales y sociales cambiantes desde un enfoque de género. Será un plan a mediano plazo que identifica metas y resultados claros expresados en indicadores claramente definidos. Sus acciones deben abordar los principales desafíos e impactos identificados, asignando las pertinentes y oportunas fuentes de financiamiento y recursos humanos.

Para consolidar la gobernanza del sector, un PACCPA bien desarrollado incluirá el desarrollo de capacidades y el fortalecimiento de coordinación con otros Ministerios, con expertos y con los principales actores involucrados (actores empresariales, comunidad y gobiernos subnacionales). Se debería incorporar específicamente las cuestiones locales mediante la descentralización de la planificación utilizando un enfoque espacial. Para fortalecer el cumplimiento y la legitimidad del Plan, es clave la transparencia pública de los mecanismos de monitoreo y evaluación.

Como parte del diseño de un PACCPA, se requiere identificar las principales fortalezas y debilidades en el análisis de los siete componentes de capacidad institucional: marco normativo; las políticas, programas y planes, y especialmente los instrumentos de gestión del PyA para la gobernanza del sector a diferentes escalas (nacional, subnacional y local). Así, en el proceso de elaboración, se puede contemplar actividades para mejorar la colaboración

---

<sup>4</sup> La integración de políticas se entiende como la coexistencia fluida de los diferentes elementos involucrados en el diseño y la creación de la combinación de políticas: políticas, estrategias y planes, leyes y reglamentos, arreglos administrativos e institucionales. Ver: Howlett, M., Vince, J., y del Río, P., 2017. Policy integration and multi-level governance: addressing the vertical dimension of policy combination designs. *Politics and Governance*, 5:69-78.

con actores involucrados privados y públicos. Siempre que sea posible, debe prestarse atención a garantizar la coherencia de los indicadores entre escalas y niveles. Además, se debe realizar una evaluación de la coordinación vertical y la retroalimentación entre los niveles nacional y subnacional para identificar las fortalezas y necesidades en los siguientes ámbitos.

Análisis de la integración de adaptación al cambio climático a la gobernanza del sector PyA

La gobernanza de pesca y acuicultura se refiere a la gestión de los recursos del sector, incluyendo las reglas, instituciones y actores que participan en el diseño e implementación de las políticas públicas. Según la OECD (2020), un sistema efectivo de gobernanza es central a la gestión sustentable y equitativa del sector. Como ya hemos visto, para evitar la mala adaptación, se requiere integrar a la gobernanza la gestión de riesgos de cambio climático, generalmente desarrollado desde el Ministerio de Medio Ambiente.

Para analizar la integración de la adaptación al cambio climático (ACC) a los distintos espacios de decisión del sector PyA, se utilizará el enfoque de "régimen de políticas" (policy regime). Este enfoque busca describir los arreglos establecidos para conducir intereses dispersos hacia objetivos compartidos que permiten abordar un problema público complejo. Para analizar la coherencia de los distintos subsistemas del régimen, se consideran los siguiente componentes: a) las ideas que define el problema y sus causas, b) el diseño institucional que integra los distintos subsistemas de políticas, y c) los intereses en juego (May y Jochim 2013).

Al mismo tiempo, en el análisis de la gobernanza de PyA, se requiere considerar el contexto institucional y tradición administrativa correspondiente a cada país porque inciden en la manera que distintos países abordan la adaptación al cambio climático (Biesbroek *et al.* 2018). En particular, es importante comprender las diferencias entre un Estado unitario y uno Federal. Por ejemplo, un Estado Unitario centralizado puede establecer un marco común, facilitando la coordinación vertical y horizontal. No obstante, esta tendencia desde arriba hacia abajo (top-down), limita los aportes desde los distintos territorios. La comprensión de estas tendencias permite identificar acciones que busca superar los limitantes como en el caso de Dinamarca, donde establecieron un equipo experto sobre ACC para dar apoyo a los municipios con menor capacidad institucional. Por otro lado, el Estado de Canadá ha logrado una aceptación amplia de la necesidad de adaptarse al cambio climático, ha incluido a los actores involucrados en la deliberación sobre las políticas y ha establecido arreglos institucionales que inducen coordinación entre los sectores más vulnerables al cambio climático (Henstra 2017).

Desde el enfoque de subsistemas de políticas públicas, Henstra (2017) analiza el liderazgo al nivel nacional para establecer políticas de adaptación al cambio climático en Canadá, reconociendo los múltiples desafíos que se enfrentan como Estado Federal en el desarrollo de una respuesta efectiva. Primero, fue un proceso que se desarrolló a lo largo de 30 años con un foco en la construcción de conocimiento científico a través de una red con múltiples nodos. En un segundo periodo, se establecieron "Regional Adaptation Collaboratives", que son redes de intercambio de conocimientos ubicados en diferentes regiones geográficas, y

cuyo diseño permitió el involucramiento y colaboración entre el sector público, la industria, academia y las ONGs en la planificación de la adaptación. Así, se transformó la colaboración en un punto clave de la política a partir de la labor realizada por grupos de trabajo que generaron una diversidad de insumos para la política de adaptación. En el último periodo, desde 2011, se estableció la Plataforma de Adaptación<sup>5</sup> para facilitar la colaboración e intercambio de información.

El régimen en Canadá se caracteriza por cuatro ideas sobre adaptación: la respuesta debe ser proactiva y planificada; se requiere la gestión del riesgo; se requiere colaboración; y debe ser transversal al actuar. Henstra observa que no hay fuerte oposición a la adaptación porque los costos y beneficios son difusos (Henstra 2017).

Los subsistemas institucionales de adaptación al cambio climático en Chile  
Como hay muchos actores y centros de toma de decisión, se determinó utilizar el concepto de **subsistema de políticas** para caracterizar la institucionalidad y sus interacciones del subsistema de PyA con el subsistema del cambio climático, enfocándose en los espacios de toma de decisión como se resume en la Tabla 1.

---

<sup>5</sup> <https://www.nrcan.gc.ca/climate-change/impacts-adaptations/adapting-our-changing-climate/10027>

**Tabla 1** Consejos y Comités relacionados con el sector de pesca y acuicultura.

	<b>Sub-Sistema de PyA</b> (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Ministerio de Economía)	<b>Sub-Sistema de ACC</b> (Oficina de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente)
Nacional Interministerial	- Grupo Técnico Asesor para la implementación del PACCPA	Comité Asesor por la Acción Climática
Nacional Ministerial	- Consejo Nacional de Pesca (CNP) Comisión Nacional de Acuicultura (CNA)	Equipo Técnico Interministerial de Trabajo Interinstitucional (ETICC) sobre CC
Nacional público-privado	Comités de Manejo de Pesquerías Comités Científico Técnico	
Zonal-Regional público-privado	Consejos Zonales de Pesca y Acuicultura	15 Consejos Regionales de Cambio Climático (CORECC)
	Comité de Manejo de pesquerías locales Organización de Pescadores Artesanales (OPAs) con AMERBs	
Local público-privado	Asociación de comunidades indígenas con Espacio Costero Marino de Pueblos Originarios (ECMPO) Asociaciones/agrupaciones locales de acuicultores con centros de cultivo específicos (salmones, moluscos, algas)	

Fuente: Elaboración Propia (Informe Final Proyecto Asesoría y apoyo a la gestión del cambio climático, y a la implementación del plan de adaptación, en pesca y acuicultura (PACCPA), año 2023” (ID 4728-23-LE23)”

## 2.5. Síntesis de la evaluación de los riesgos climáticos actuales y proyectados, de las amenazas climáticas para los principales sistemas naturales y humanos de interés del sector

Adopción del significado de los siguientes conceptos:

**Amenaza o peligro (A):** condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, como también en daños y pérdidas

de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. Se expresa a través de variables climáticas, que pueden proyectarse en el futuro con los escenarios climáticos, y así puede evaluarse el cambio de la amenaza respecto a un periodo histórico promedio reciente (MMA, 2024).

**Capacidad de Adaptación (CA):** la capacidad de las personas, instituciones, organizaciones y sectores para enfrentar, gestionar y superar las condiciones adversas, utilizando las habilidades, recursos, valores, creencias y oportunidades disponibles (MMA, 2024).

**Enfoque precautorio:** estipula que cuando los riesgos ambientales que se corren por inacción regulatoria son en cierta manera inciertos pero no desatendibles, la inacción regulatoria es injustificada.

**Enfoque ecosistémico:** es una estrategia para el manejo integrado de la tierra, el agua y los recursos vivos, promoviendo su conservación y uso sostenible de forma justa y equitativa. Es el esquema principal para la acción bajo el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) y comprende 12 principios.

**Exposición (E):** la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente (MMA, 2024).

**Riesgo climático (R):** probabilidad de ocurrencia de impactos sobre un territorio, y en los sistemas sociales y naturales que lo integran, producto de eventos o tendencias climáticas, así como de las acciones de respuesta humanas ante las mismas. Los factores del riesgo, que deben estar presentes simultáneamente para que este se produzca, son la amenaza, la exposición y la vulnerabilidad. El riesgo se compone de los siguientes factores: Amenaza, Exposición, Vulnerabilidad (MMA, 2024).

**Servicios ecosistémicos:** son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos servicios que resultan del propio funcionamiento de los ecosistemas. En específico son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como agua, alimentos, medicinas y materias primas. Para muchas poblaciones estos servicios representan su forma de subsistencia, por lo que su valor es mayor que si los comercializaran.

**Sensibilidad (S):** está determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático, lo que incluye atributos físicos, sociales, económicos y culturales propios del sector (MMA, 2024).

**Vulnerabilidad (V):** la propensión o predisposición a verse afectado negativamente. Está compuesto por la Sensibilidad y la Capacidad de Adaptación (MMA, 2024).

### 2.5.1 Amenazas climáticas

El cambio climático es un fenómeno global que amenaza directamente a Chile y sus sectores productivos, incluyendo la pesca y la acuicultura. Se prevé un aumento sostenido de las temperaturas máximas promedio, cambios en los montos de precipitación y patrones de viento, lo que alterará drásticamente los ecosistemas marinos y costeros. Estos cambios afectarán la productividad, desarrollo, alimentación, reproducción, abundancia y distribución de las especies marinas.

En este contexto, es esencial comprender las diversas amenazas climáticas y sus implicaciones. El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) ha desarrollado en el 2020 el Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM, <https://arclim.mma.gob.cl>), el cual utiliza escenarios de cambio climático basados en el RCP 8.5<sup>6</sup> para realizar proyecciones a futuro cercano (2035-2060). Este sistema proporciona información sobre las tendencias esperadas en variables climáticas claves e identifica las áreas geográficas de mayor impacto y su grado en las diferentes regiones del país. Con los datos proporcionados por el Explorador de Amenazas Climáticas de ARCLIM (<https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/>), se han generado mapas que visualizan las proyecciones climáticas para el futuro cercano (2035-2060), basadas en el escenario RCP 8.5.

### 2.5.2. Descripción de variables meteorológicas

En la Figura 1 se muestra el cambio proyectado en la temperatura máxima diaria promedio para el futuro cercano (2035-2060), en comparación al pasado reciente (1980-2010). Esta muestra que los sectores con mayor amenaza de aumento de temperaturas para el periodo 2035-2060 son aquellos más cercanos a la cordillera de los Andes, especialmente en la zona del Norte Grande (comunas con mayor aumento de temperatura: Ollagüe y San Pedro de Atacama). Es importante destacar que aunque se hayan generado mapas que ilustran el aumento de la temperatura máxima diaria promedio en tierra firme, no existen datos en la plataforma que muestren el aumento específico de la temperatura superficial del mar, por lo que estos hallazgos pueden extrapolarse a la temperatura superficial del mar<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> El RCP 8.5 (Representative Concentration Pathway 8.5) es un escenario de concentración de gases de efecto invernadero utilizado en modelos climáticos para proyectar posibles futuros climáticos. Representa un escenario de altas emisiones, donde las emisiones de gases de efecto invernadero continúan aumentando rápidamente a lo largo del siglo XXI, lo que resulta en un aumento significativo de la temperatura global para fines de siglo.

<sup>7</sup> La temperatura del aire en las zonas costeras está influenciada por la temperatura superficial del mar debido a la transferencia de calor entre la atmósfera y el océano. Este intercambio térmico, junto con factores como las corrientes oceánicas y la topografía local, permite inferir que los cambios en la temperatura del aire se correlacionan con cambios similares en la temperatura del mar en áreas costeras, respaldando la extrapolación de datos climáticos terrestres a las condiciones marinas. Sin embargo, cabe destacar que el paso de la corriente fría de Humboldt evita que el mar en la zona del Norte Grande aumente su temperatura a pesar del aumento en la temperatura del aire.

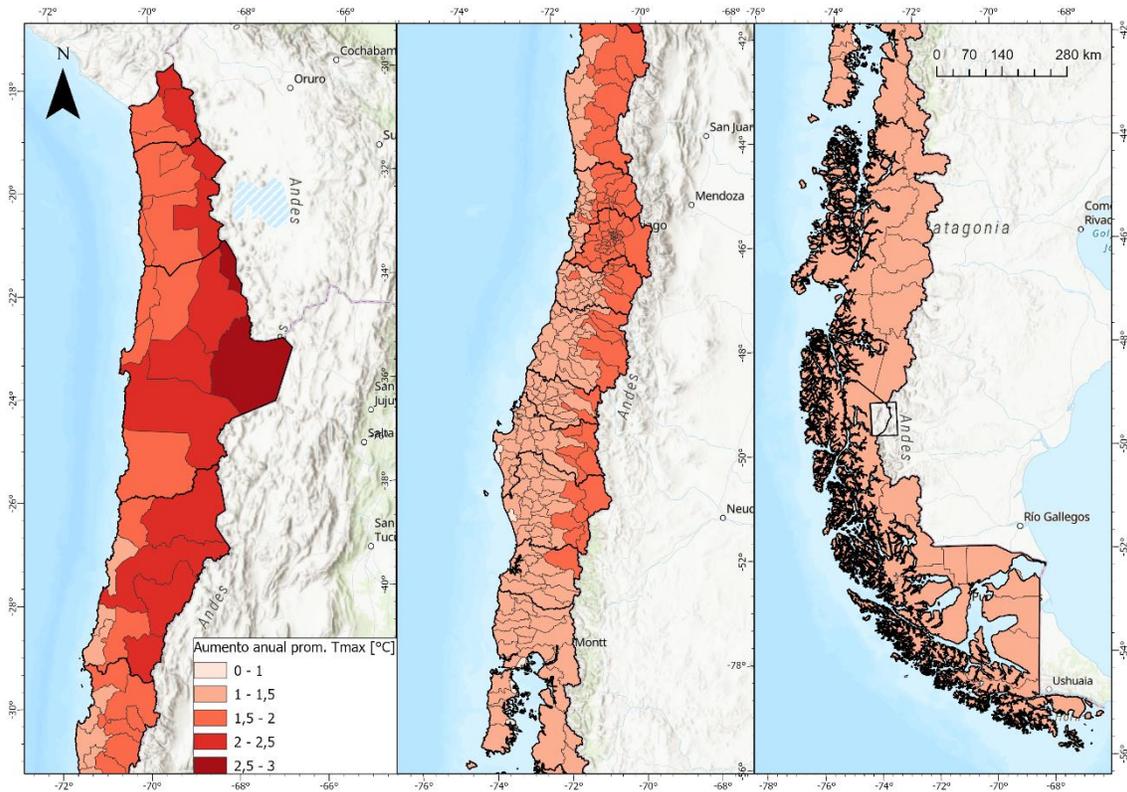


Figura 1: Distribución geográfica del cambio proyectado en la temperatura máxima diaria promedio para el futuro cercano (2035-2060), en comparación al pasado reciente (1980-2010). Elaboración propia a partir de los datos de [ARClm](#).

En la Figura 2 se muestra el cambio promedio proyectado de la lluvia acumulada anual (en milímetros) para el futuro cercano (2035-2060) respecto del pasado reciente (1980-2010), mostrando tendencias a la sequía en el centro-sur de Chile y tendencias al alza en los extremos norte y austral (Regiones de Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Magallanes).. Esto afectará la cantidad de días despejados, así como la cantidad de agua dulce disponible y de la descarga de los ríos al mar, lo cual afectará a su vez la cantidad de nutrientes que llegan a las zonas costeras y la salinidad del mar, condicionando el crecimiento de peces, algas y parásitos.

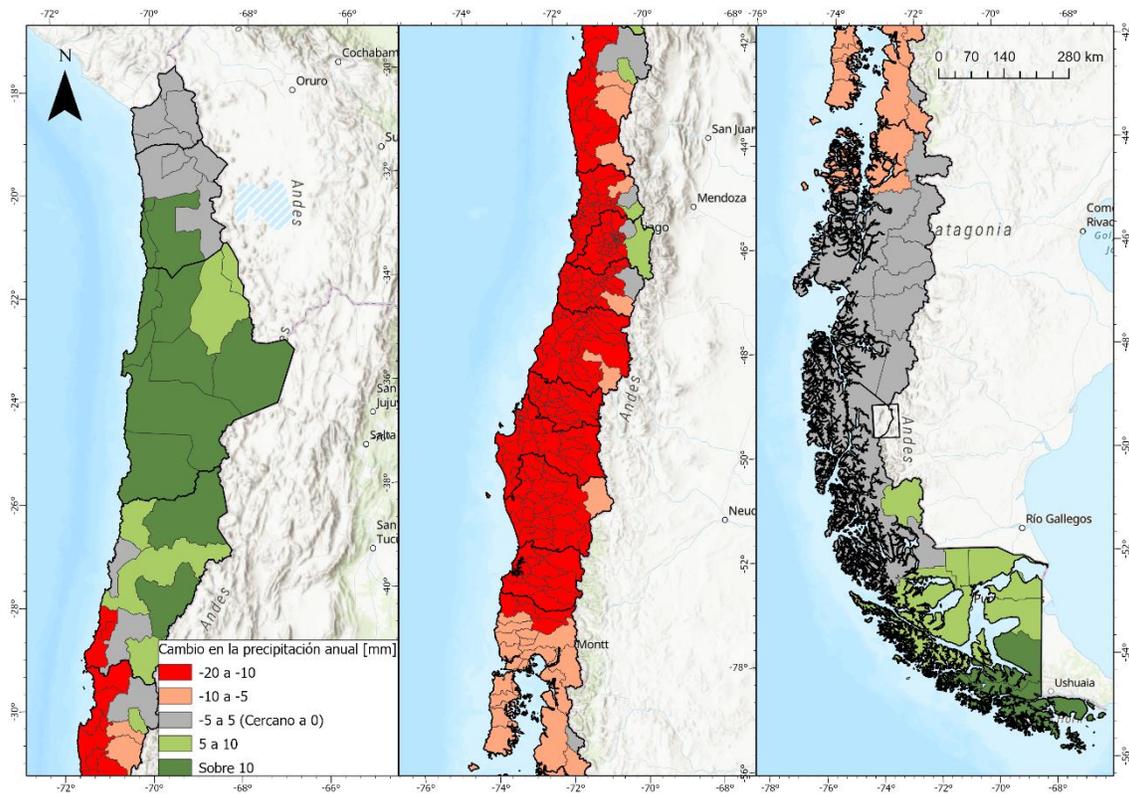


Figura 2: Distribución geográfica del cambio promedio proyectado en la lluvia acumulada anual (en milímetros), comparando el futuro cercano (2035-2060) con el pasado reciente (1980-2010). Elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#).

### 2.5.3. Identificación de eventos extremos

El cambio climático, además de provocar tendencias paulatinas en diversas variables meteorológicas -como las recién expuestas -temperatura y lluvia-, también provoca **eventos extremos** (marejadas, floraciones algales nocivas, olas de calor marinas, olas de frío marinas y ríos atmosféricos). Estos eventos son provocados por episodios meteorológicos intensos y de corta duración que pueden ocurrir de manera impredecible, con efectos devastadores en el sector pesquero y acuícola, llegando a causar daños en infraestructura, pérdidas económicas y sociales, y la degradación del hábitat marino. Se han realizado estudios que muestran una tendencia al aumento en el número de eventos extremos que se reportan por año y sus magnitudes (Brauko *et al.*, 2020; Breitburg *et al.*, 2018; Camus *et al.*, 2017; De la Maza & Farias, 2023; Masson-Delmotte *et al.*, 2021; Mora-Soto *et al.*, 2022; Oliver *et al.*, 2018, 2019; WMO, 2023).

- i. Marejadas: se relacionan con el aumento del nivel del mar, inundaciones y erosión costera. La Figura 3 muestra el cambio en el régimen de oleaje que provocará

condiciones no operativas en las actividades pesqueras de embarcaciones menores, basado en el aumento en frecuencia del oleaje, mostrando que las zonas más afectadas se prevé que sean las costas desde la Región del Libertador Bernardo O'Higgins hasta la Región de Antofagasta.

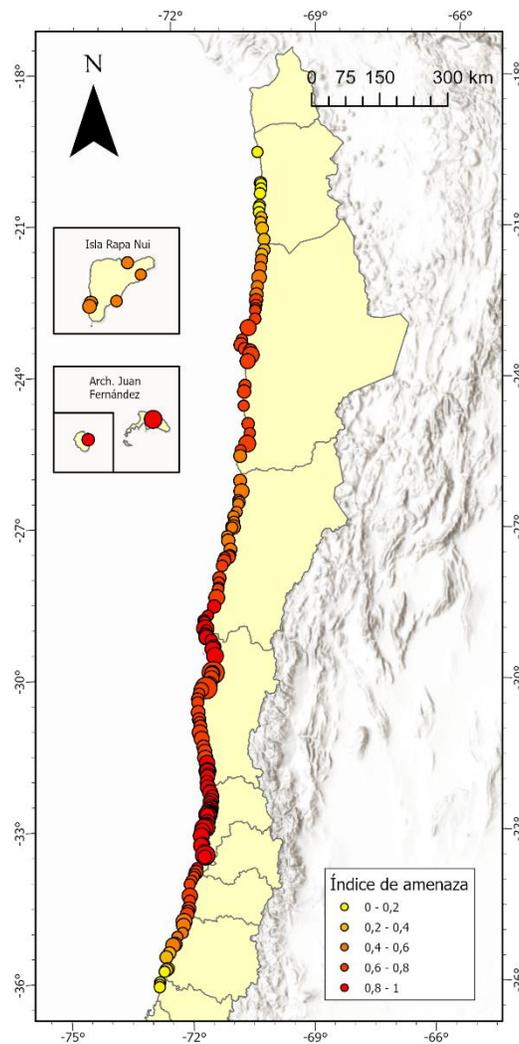


Figura 3: Distribución geográfica del aumento en la frecuencia del oleaje. Entre más cercano a 1 es el valor, mayor es la amenaza de aumento de oleaje que provoca condiciones no operativas para embarcaciones menores (elaboración propia a partir de los datos de ARClím).

- ii. Ola de calor marina: es un evento en el cual ocurre un aumento significativo de las temperaturas superficiales del mar durante un período prolongado. Estos eventos pueden provocar efectos adversos en los ecosistemas marinos, incluyendo la alteración de los patrones de migración de especies marinas, floraciones algales nocivas y la disminución de la disponibilidad de alimentos para la vida marina. En la figura 4, se describe el funcionamiento de las olas de calor marinas.

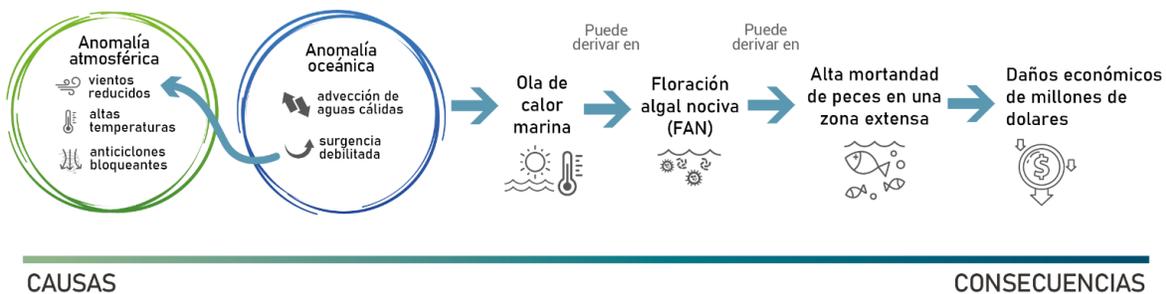


Figura 4: Esquema del proceso de formación e impacto de las olas de calor marinas. (Modificado de Mora-Soto *et al* (2022)).

- iii. **Olas de frío marinas:** evento en el cual ocurre una disminución significativa de las temperaturas superficiales del mar durante un período prolongado. Estas pueden derivar en un aumento en la productividad primaria y en estrés a los moluscos de concha, pero se carece de estudios que avalen las respuestas biológicas a los cambios físicos del agua. Un esquema del funcionamiento se muestra en la Figura 5.

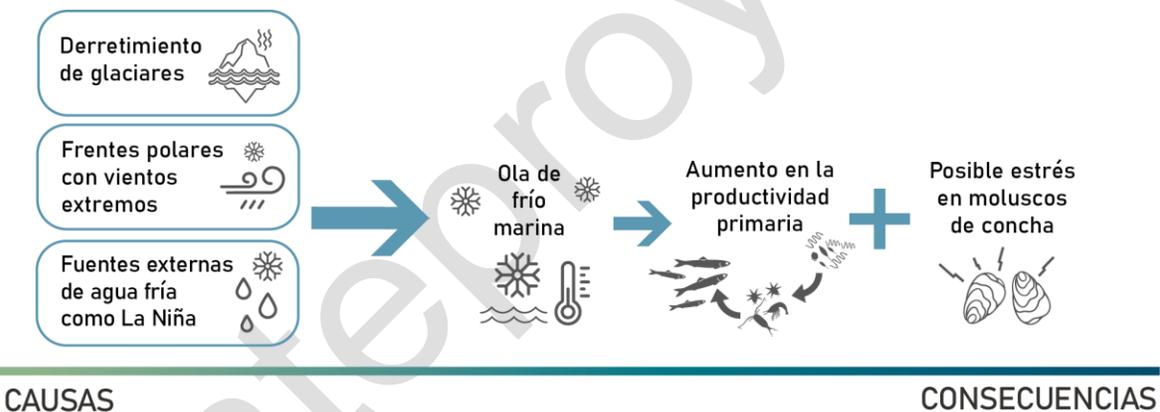


Figura 5: Esquema del proceso de formación e impacto de las olas de frío marinas. Modificado de Mora-Soto *et al* (2022).

**Ríos atmosféricos:** se describen como una alargada banda de humedad concentrada en la atmósfera, que transporta enormes cantidades de vapor de agua y agua en forma de nubes. Cuando los ríos atmosféricos llegan a la zona central de nuestro país, usualmente por encontrarse con masas de aire más frío o la cordillera, el vapor de agua se condensa rápidamente y deja caer altísimas cantidades de precipitación en cortos periodos de tiempo. Asociado a estos eventos, se han registrado deslizamientos de tierra, marejadas y aumento e incluso sobrepaso del caudal de los ríos. Se prevé que, con cada evento de esta naturaleza, se genere una mayor mezcla entre las distintas capas del mar, rompiendo la estratificación y facilitando el intercambio de nutrientes. Sin embargo, las consecuencias exactas todavía se encuentran bajo estudio.

En la Figura 6 se muestra un mapa de las áreas geográficas con todas las amenazas climáticas descritas que podrían tener una incidencia en el sector de la pesca y la acuicultura, integrando los cambios progresivos esperados en las características climáticas y los eventos extremos esperados.

Anteproyecto

## Distribución geográfica y caracterización de eventos extremos en la costa de Chile

Simbología	Tipo	Impacto oceánico / costero	Zonas críticas
	Marejadas	Inundaciones en áreas bajas cercanas a la costa, erosión del lecho marino, pérdida y erosión de playas, daños en infraestructuras costeras.	Regiones de Atacama - Valparaíso
	Surgencia y floraciones algales nocivas	Puede llegar a provocar proliferación de algas nocivas que producen toxinas perjudiciales tanto para la vida marina como para el consumo humano.	Regiones de Los Lagos - Aysén y Magallanes.
	Ríos atmosféricos	Deslizamientos de tierra, desbordes de ríos, inundaciones, daños en infraestructura, turbidez del agua.	Regiones de Atacama - Bio Bio.
	Ondas de calor marinas	Reducción de oxígeno disuelto, cambios en la densidad del agua, disminución de la mezcla, estratificación columna de agua, alteraciones del ciclo del carbon. Puede producir floraciones algales nocivas, hipoxia y mortalidad masiva, reduciendo la producción pesquera y acuícola.	Mar Patagónico hasta estrecho de Magallanes.
	Ondas de frío marinas	Estrés de los moluscos con concha y de fauna marina no migratoria → disminución de filtración de agua y desbalance en la cadena trófica.	Mar Patagónico hasta Cabo de Hornos.
	Zona de alto aumento en temperatura máxima	Aumento en la TSM	Cordillera y precordillera de los Andes desde Región de Atacama y Paríacota. (Norte grande).
	Zonas de alta disminución de precipitaciones anuales	Mayor disponibilidad de luz, facilitando la ocurrencia de FAN. Menor descarga de agua dulce al mar, resultando en un aumento en la salinidad.	Regiones desde Coquimbo a Los Lagos.

### Referencias:

(Beyá y Winckler, 2013; Winckler et al., 2017; Ibáñez et al., 2017; Molteni et al., 2017; Ministerio del Medio Ambiente, 2019; ARCLIM)  
 (Hernández-Miranda et al., 2010, 2012)  
 (Roberts et al., 2019; Smale et al., 2019; Brauko et al., 2020; Hu et al., 2020; Carvalho et al., 2021; Mignot et al., 2021; Mora-Soto et al., 2022).  
 (Mora-Soto et al., 2022)  
 Viale & Nuñez, 2011.

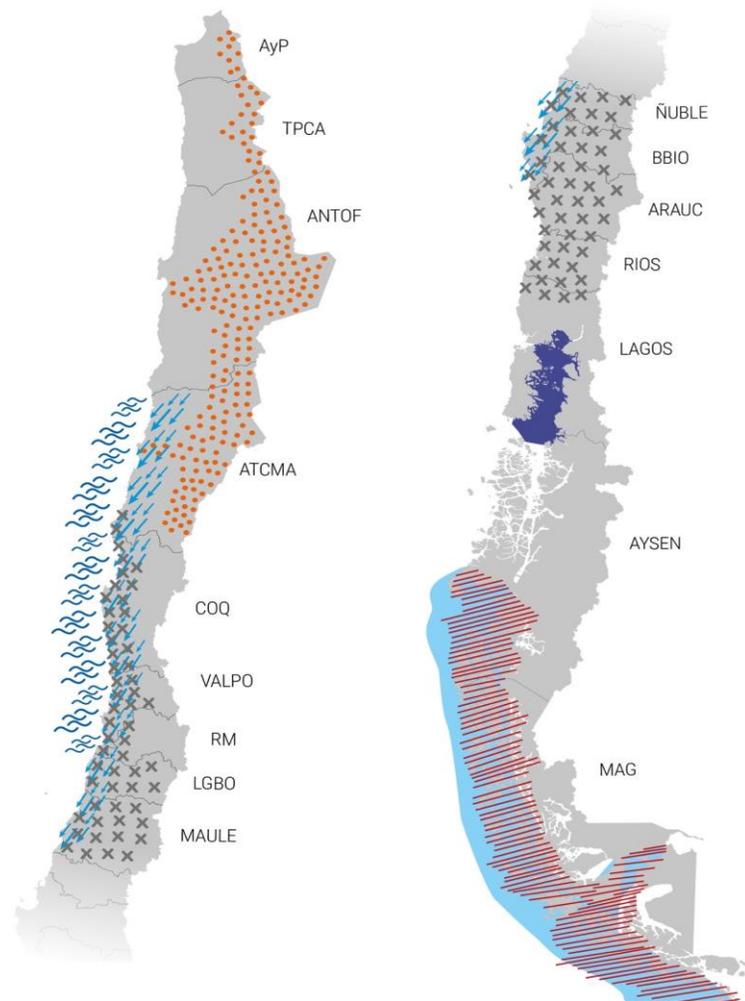


Figura 6: Descripción de las amenazas climáticas y las regiones en las cuales se espera que tengan una mayor ocurrencia (COPAS Coastal, UdeC, elaboración propia)

#### 2.5.4. Riesgos

La evaluación del impacto de las amenazas climáticas en el sector de la pesca y la acuicultura requiere considerar los siguientes conceptos interrelacionados: *exposición, vulnerabilidad, capacidad de adaptación y sensibilidad del sector*, que en conjunto determinan el **riesgo**.

El MMA ha establecido cadenas de impactos documentadas en la plataforma ARCLIM (<https://arclim.mma.gob.cl/index/>), y utilizan proyecciones climáticas basadas en el RCP 8.5 para el futuro cercano, comprendido entre los años 2035 y 2060. A continuación, se muestran las diversas cadenas de impacto para en la acuicultura y la pesca.

##### 2.5.4.1 Sector acuicultura

- a. Cadena de impactos para la salmonicultura: pérdida de producción en pisciculturas por menor provisión de agua dulce.
  - i. **Amenaza:** temperaturas máximas sobre 25°C, frecuencia de sequías (déficit de precipitación mayor al 75%).
  - ii. **Exposición:** producción de ovas, alevines y juveniles-smolts de salmónidos en pisciculturas.
  - iii. **Sensibilidad:** las ovas de los salmones necesitan de agua fría dulce, y serán sensibles a su disponibilidad (cantidad, calidad). ARCLIM considera: i) la cobertura de bosque nativo presente en cada cuenca, ii) la razón existente entre la cobertura del bosque y la sumatoria de los usos agrícolas y forestales como factores reguladores de la disponibilidad de agua.
  - iv. **Riesgo:** la estimación de riesgo se calcula en función del tipo de cobertura de suelo presente en las cuencas que abastecen a las pisciculturas (sensibilidad), la pérdida de producción de ovas y juveniles (exposición) y las amenazas generadas por las futuras tendencias hidro-climáticas. En la figura 7 se muestran las comunas con mayor riesgo de pérdida de producción por menor provisión de agua dulce, destacando las regiones de Los Lagos, Los Ríos y Araucanía en la zona de la precordillera de Los Andes.

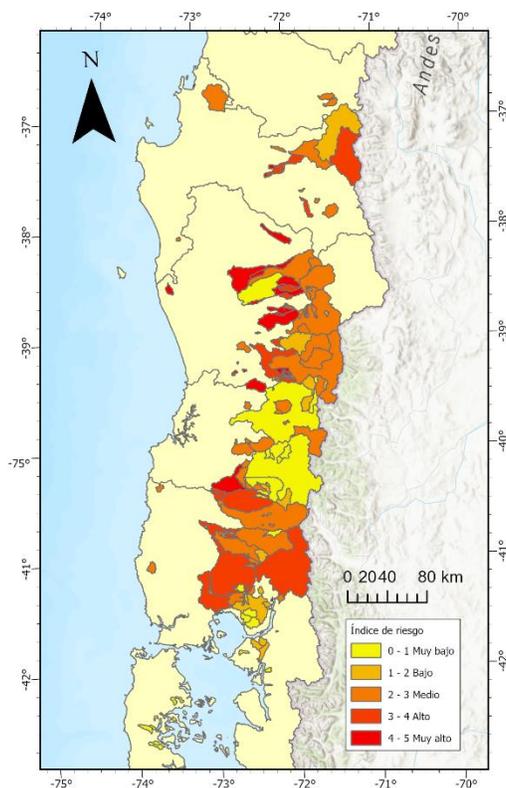


Figura 7. Identificación de las comunas con mayor riesgo de pérdida de producción para la salmicultura por menor provisión de agua dulce. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). Elaboración propia a partir de los datos de ARCLim.

- b. Cadena de impacto para la salmicultura: pérdida de biomasa de salmones por Floraciones algales nocivas (FAN) .
  - i. Amenaza: reducción de precipitaciones, produciendo un incremento de días secos y mayor disponibilidad de luz, lo cual facilitarían la ocurrencia de FAN.
  - ii. Exposición: presencia de salmones (medible como biomasa de salmones).
  - iii. Sensibilidad: posible mortalidad de salmones ya que son sensibles a las FAN. Sin embargo, esto depende de factores físicos, biológicos, oceanográficos y de gestión de la producción que hacen más susceptible al sector y pudiesen maximizar el impacto de las amenazas evaluadas.
  - iv. Riesgo: pérdida de biomasa (cosecha) debido al incremento de FAN como resultado de la reducción de precipitaciones para cada Agrupación de Concesiones de Salmones en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes, como se muestra en la figura 8. En las zonas costeras de la Región de Los Lagos y de la Región de Aysén. Se proyecta el máximo riesgo para el mar interior de Chiloé.

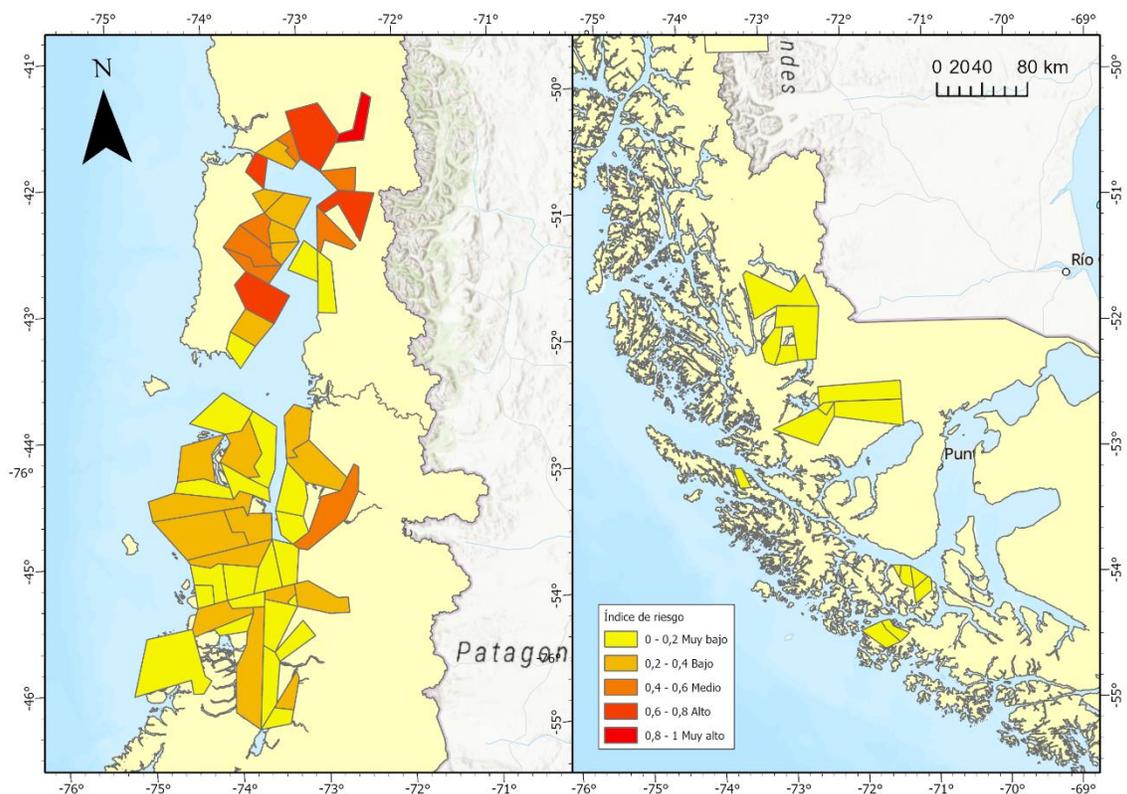


Figura 8. Identificación de zonas costeras con riesgo de pérdida de biomasa de salmones (cosecha) debido al incremento de Floraciones Algas Nocivas (FAN) como resultado de la reducción de precipitaciones para cada Agrupación de Concesiones de Salmones en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). El índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo (elaboración propia a partir de los datos de [ARClím](#)).

- c. Cadena de impacto para la salmonicultura: pérdida de biomasa de salmones por aumento de parasitismo.
  - i. Amenaza: reducción de las precipitaciones, generando menor ingreso de agua dulce al mar interior, lo que provoca a su vez el incremento de la salinidad del mar en la columna superficial.
  - ii. Exposición: presencia de salmones.
  - iii. Sensibilidad: los salmones se ven afectados por parasitismo al haber mayor salinidad en el agua. Los salmones se ven afectados por el parasitismo de *Caligus rogercresseyi*, un parásito común en la industria salmonicultora chilena que ha demostrado ser capaz de tolerar una amplia gama de salinidades, desde agua dulce hasta agua de mar, lo que le permite sobrevivir y proliferar en diversos sistemas acuáticos utilizados en la acuicultura. Sin embargo, esto también depende de factores físicos, biológicos, oceanográficos y

especialmente de gestión de la producción que hacen más susceptible al sector y pudiesen maximizar el impacto de las amenazas evaluadas.

- iv. Riesgo: pérdida de biomasa (cosecha) en el clima futuro debido a incremento de parasitismo. El aumento de la salinidad puede crear condiciones más favorables para la supervivencia y reproducción de *Caligus*. Como se mencionó anteriormente, estos ectoparásitos tienden a prosperar en aguas con salinidad similar a la del agua de mar. Un aumento en la salinidad puede proporcionar un entorno más propicio para el desarrollo de los parásitos, lo que puede aumentar su abundancia en los sistemas acuáticos de cultivo de salmones. La figura 2.3 identifica las zonas con riesgo de pérdida de biomasa de salmones debido al incremento de parasitismo, destacando las regiones de Los Lagos y Aysén, notoriamente en la zona del mar interior de Chiloé.

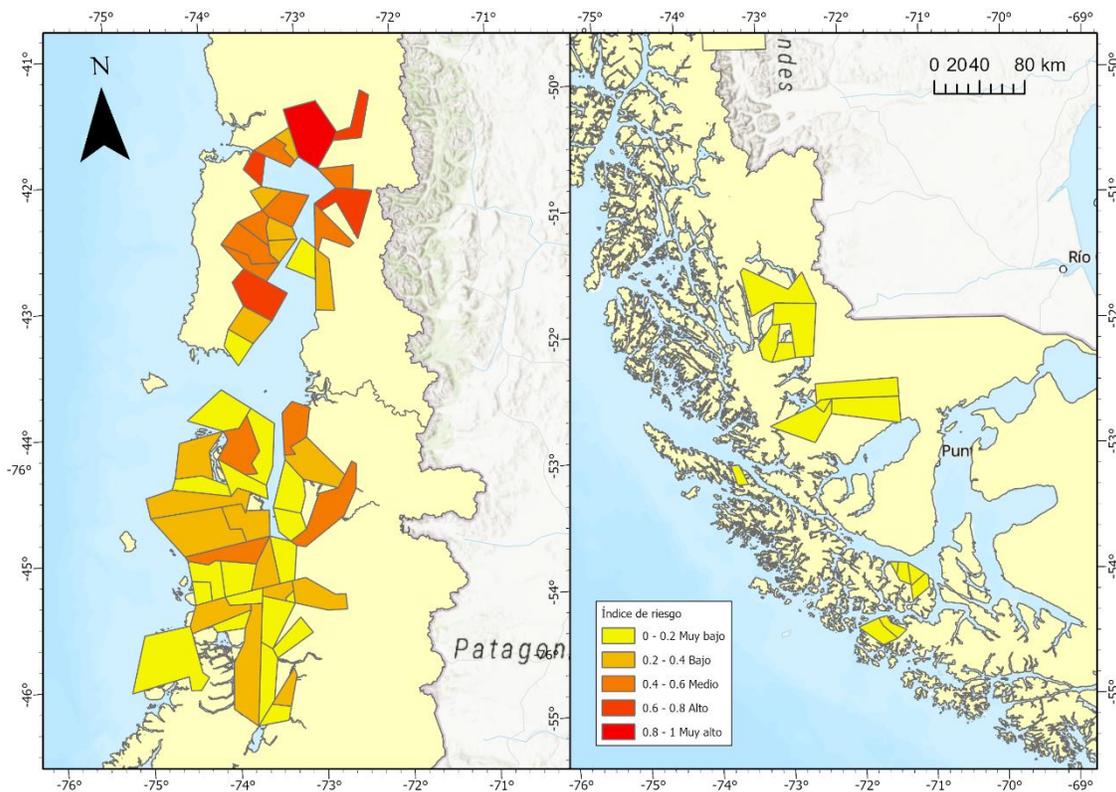


Figura 9. Identificación de zonas costeras con riesgo de pérdida de biomasa (cosecha) en el clima futuro debido al incremento de parasitismo como resultado del aumento de la salinidad, la cual es a su vez consecuencia de la reducción de precipitaciones. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). El índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo (elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#)).

- d. Cadena de impacto para la mitilicultura: pérdida de producción de mejillones en fase engorda por FAN.

- i. Amenaza: reducción de las precipitaciones, produciendo un incremento de días secos y mayor disponibilidad de luz lo cual facilitarían la ocurrencia de FAN.
- ii. Exposición: presencia de mejillones para cosecha.
- iii. Sensibilidad: los mejillones se pueden contaminar con toxinas al ocurrir una FAN, aunque esto también dependerá de factores físicos, biológicos y oceanográficos.
- iv. Riesgo: pérdida de biomasa de mejillones para cosecha debido a contaminación por toxinas provocadas por FAN (figura 2.4). Se registra que la zona con mayor riesgo corresponde a los alrededores de la isla de Chiloé, en la Región de Los Lagos.

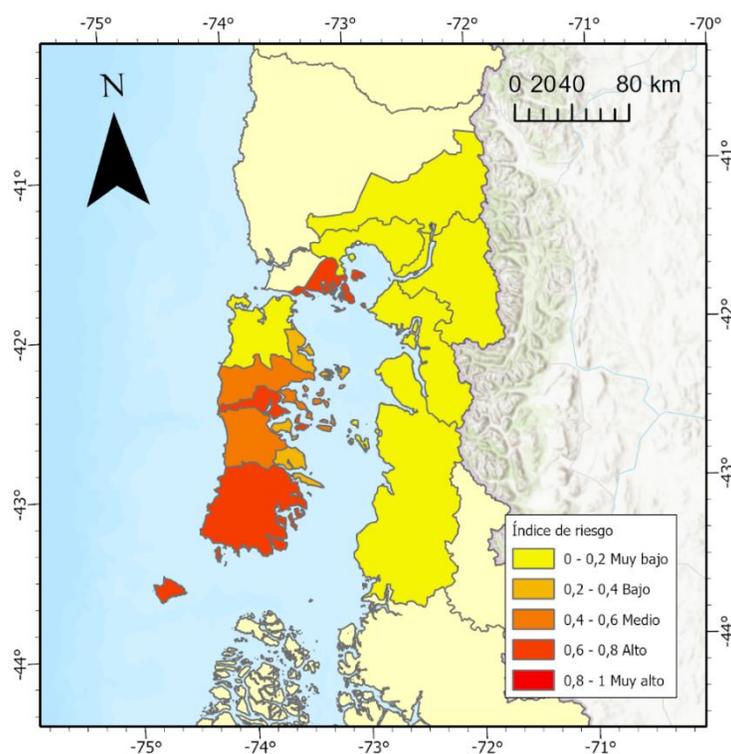


Figura 10. Identificación de zonas costeras por riesgo de pérdida de producción de mejillones para cosecha debido a contaminación por algas tóxicas provocadas por FAN. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). El Índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo. Elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#).

- e. Cadena de impacto para la mitilicultura: pérdida de biomasa de semilla de mejillones por aumento de la salinidad.
  - i. Amenaza: reducción de las precipitaciones resultando en incremento de la salinidad de los primeros metros de la columna de agua.
  - ii. Exposición: zonas productoras de semillas de mejillones (biomasa).

- iii. Sensibilidad: la producción, captación y retención de semilla de mejillones se ve afectada negativamente por el incremento de la salinidad. Sin embargo, esto también depende de factores físicos, biológicos, oceanográficos y especialmente de gestión de la captación de semilla que hacen más susceptible al sector y pudiesen maximizar el impacto de las amenazas evaluadas.
- iv. Riesgo: pérdida de biomasa de semilla de mejillones debido al incremento de salinidad en la columna de agua por ausencia de precipitaciones. La zona con mayor riesgo proyectado corresponde a la zona cordillerana de la Región de Los Lagos, principalmente en las comunas de Cochamó, Puerto Montt y Hualaihué.

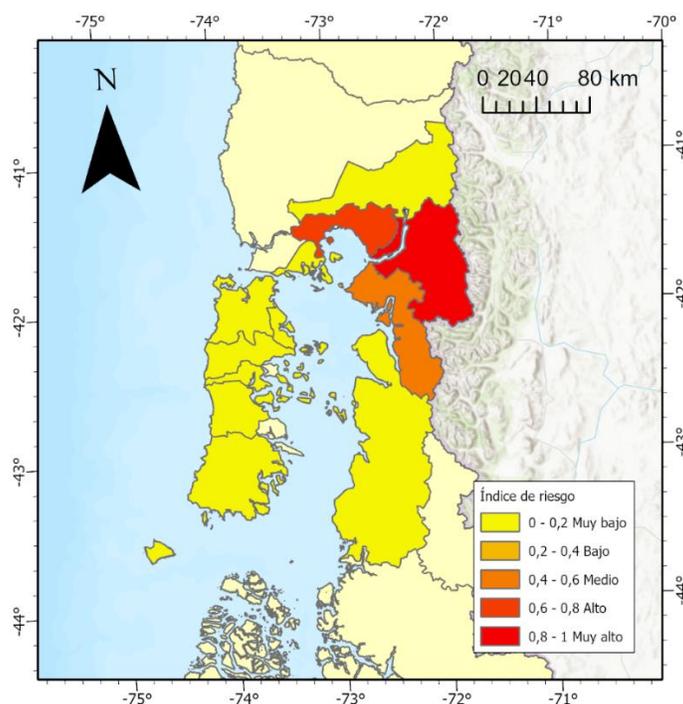


Figura 11. Identificación de zonas costeras con riesgo de pérdida de biomasa de semilla de mejillones debido al incremento de salinidad en la columna de agua por ausencia de precipitaciones. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). El Índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo. Elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#).

#### 2.5.4.2. Área pesca artesanal.

a. Cadena de impacto: pérdida de desembarque pesquero artesanal.

- i. Amenaza: aumento de la temperatura del aire y de la precipitación.

- ii. Exposición: caletas de pescadores y el desembarque de peces, invertebrados y algas.
- iii. Sensibilidad: depende del número de pescadores y de los recursos pesqueros (estado explotación, riqueza específica y concentración).
- iv. Capacidad adaptativa: existencia de obras de abrigo y tiempo de existencia de Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos (AMERB). Se define la capacidad adaptativa de las caletas en base a su capacidad de gestión y manejo de recursos, y la existencia de obras de abrigo a marejadas y tormentas.
- v. Riesgo: pérdida de desembarque pesquero artesanal, ponderado por tipo de recurso, asociado al cambio climático. Se evalúa primero el riesgo para cada uno de los tres tipos de recursos desembarcados (peces, invertebrados y algas), para luego promediar usando un ponderador para la abundancia relativa de estos tres grupos en el desembarque total. En la figura 12 se muestran que las áreas de mayor riesgo son: la costa de las regiones de Antofagasta y Atacama, la costa del mar interior de Chiloé (Región de Los Lagos) y la costa de la Región de Los Ríos.

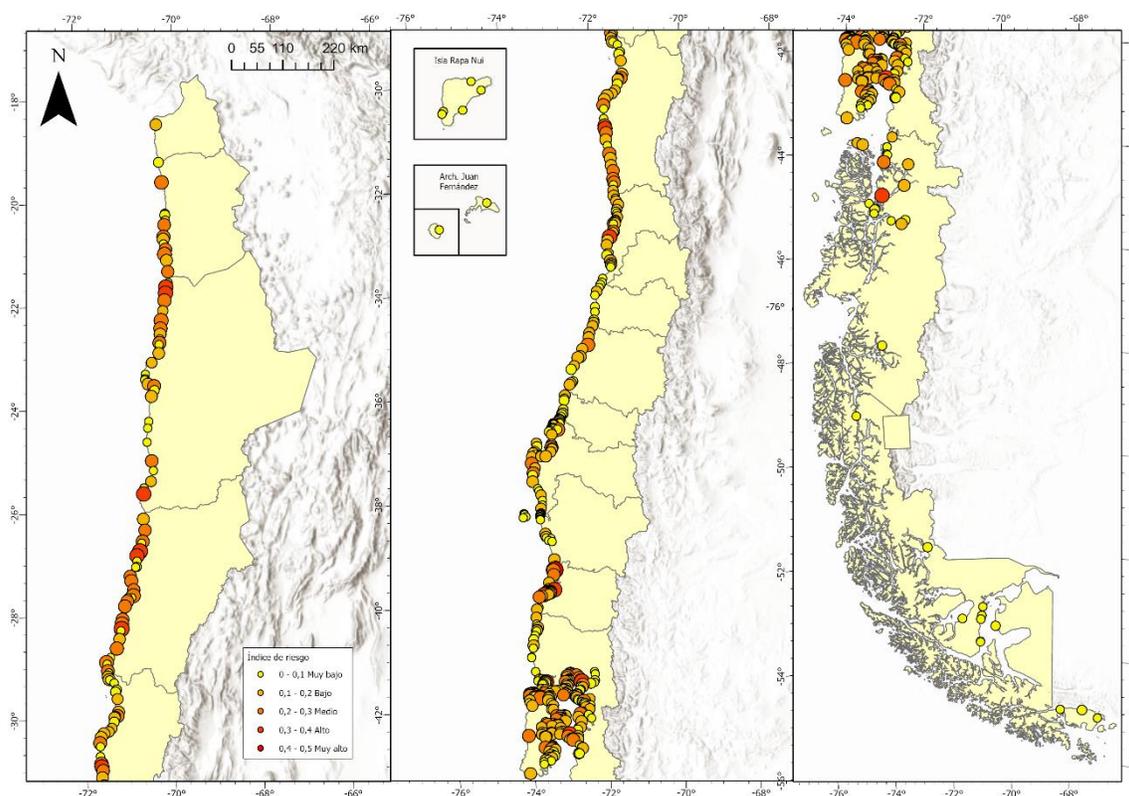


Figura12: Identificación de zonas costeras con riesgo de pérdida de desembarque pesquero artesanal, ponderado por tipo de recurso, asociado al cambio climático. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). Se muestra el riesgo total por caleta. El Índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo. Elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#).

- b. Cadena de impacto: reducción de las praderas de algas.
  - i. Amenaza: cambios en la temperatura del mar.
  - ii. Exposición: desembarque y cobertura de algas pardas.
  - iii. Sensibilidad: las algas se ven afectadas por plagas que proliferan al haber cambios en la temperatura superficial del mar. También depende del número de pescadores en cada caleta, de la riqueza específica de los desembarques y de la concentración de la actividad pesquera.
  - iv. Capacidad adaptativa: existencia de Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).
  - v. Riesgo: disminución de la abundancia de alga parda (figura 13). Si bien el riesgo está presente en la mayor parte de las costas del país, las costas de las regiones de Antofagast, Atacama y Coquimbo son aquellas con los números más altos.

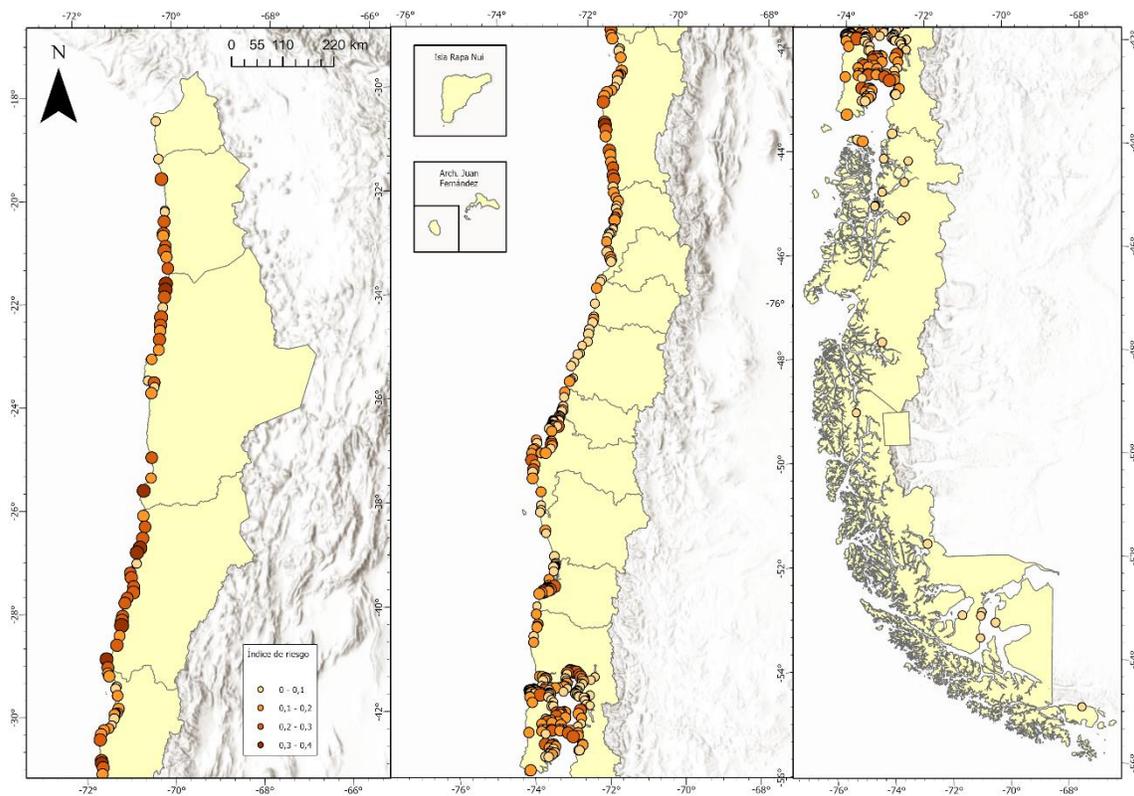


Figura 13. Identificación de zonas costeras con riesgo en la abundancia del recurso algas pardas. Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). El Índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo. Elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#).

## 2. Área infraestructura costera.

- a. Cadena de impacto: aumento de días sin operación pesquera en caletas de pescadores.

- i. Amenaza: cambios en el régimen de oleaje que pueden provocar marejadas y aumento en la altura significativa de la ola.
- ii. Exposición: depende del número de todos los pescadores (recolectores, buzos, armadores y pescadores) y embarcaciones (inferiores a 18 metros de eslora) de cada caleta.
- iii. Sensibilidad: 1) sensibilidad estructural incluye la fracción de navegantes, fracción de embarcaciones mayores y capacidad organizativa, relacionada con existencia de AMERB. 2) sensibilidad operacional incluye la ruralidad de la caleta, existencia de obras de abrigo, muelle o rampa, abrigo natural.
- iv. Riesgo: aumento del tiempo sin actividad operacional en embarcaciones menores (condiciones no permiten la realización de actividades pesqueras en embarcaciones menores). En la figura 14 se muestran las caletas de mayor riesgo: Antofagasta, Taltal, Chañaral de Aceituno, Hornos, Peñuelas, Coquimbo, Tongoy, San Pedro, Los Vilos, Horcón, El Embarcadero, Puerto San Antonio y Bahía Cumberland (isla Robinson Crusoe).

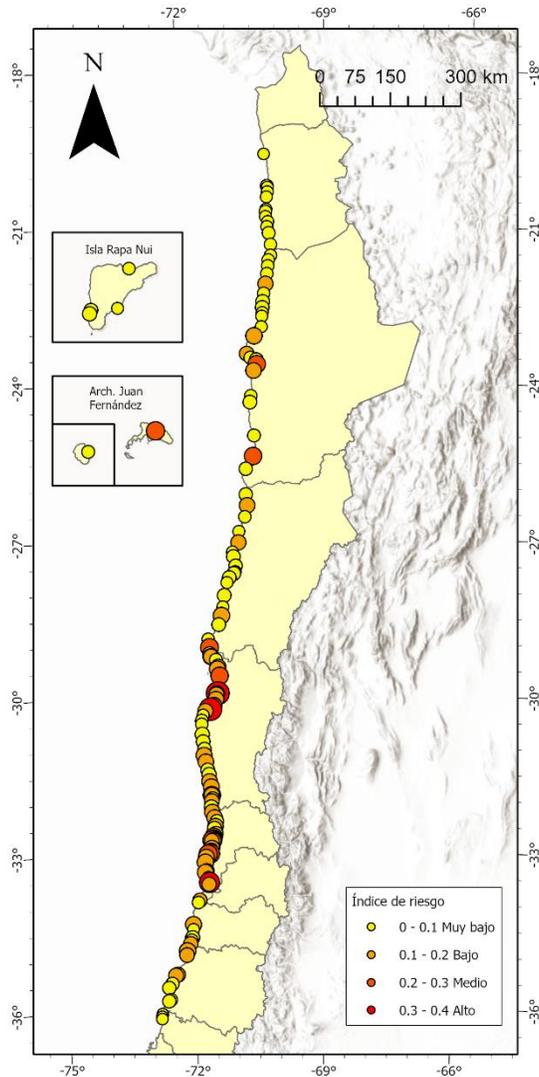


Figura 14. Localización de caletas pesqueras con riesgo del aumento del tiempo sin actividad operacional en embarcaciones menores (condiciones que no permiten la realización de actividades pesqueras en embarcaciones artesanales). Proyección del aumento del riesgo para el futuro cercano (2035-2060) respecto del periodo histórico (1981-2010). El Índice varía entre 0 y 1, donde 1 es el valor máximo. Elaboración propia a partir de los datos de [ARCLIM](#).

### 2.5.5 Conclusiones

Las amenazas climáticas principales para el sector pesca y acuicultura son:

- i. Cambios en las temperaturas máximas, lo que deriva en un incremento de la temperatura superficial del mar.
- ii. Reducción de precipitaciones. Esto generará mayor disponibilidad de luz, facilitando la ocurrencia de floraciones algales nocivas (FAN) y menor descarga de agua dulce al mar, aumentando la salinidad de esta.

- iii. Cambios en los regímenes de viento que derivarán en cambios en los regímenes de surgencia.
- iv. Ocurrencia de eventos extremos, como marejadas, FAN, olas de calor marinas, olas de frío marinas y ríos atmosféricos.

La exposición del sector pesca y acuicultura se caracteriza por:

- i. Presencia de recursos acuícolas y pesqueros, como salmones, mejillones, machas y ostiones.
- ii. Producción de ovas, alevines y juveniles de salmónidos en pisciculturas.
- iii. Desembarque de peces, invertebrados y algas en caletas de pescadores.

La sensibilidad de los sistemas expuestos está definida por:

- i. Dependencia de factores físicos, biológicos, oceanográficos y de gestión de la producción, que hacen al sector más susceptible a las amenazas climáticas evaluadas.
- ii. Número y capacidad de los pescadores, la diversidad de recursos y la concentración de la actividad pesquera.

Las capacidades de adaptación dependen de:

- i. Existencia de obras de abrigo, áreas de manejo de recursos bentónicos (AMERB) y capacidad de gestión y manejo de recursos.
- ii. Monitoreo ambiental y técnicos/profesionales de apoyo en el manejo de recursos.
- iii. Infraestructura portuaria adaptada al cambio climático.
- iv. Pescadores experimentados y capacitados.

Los riesgos presentes en el sector pesca y acuicultura:

- i. Pérdida de producción de salmonicultura y mitilicultura por menor provisión de agua dulce, ocurrencia de FAN, aumento de parásitos y cambios en la salinidad del agua.
- ii. Reducción de desembarques pesqueros y cosechas acuícolas debido a cambios en el régimen de surgencia, temperatura superficial del mar y composición de especies marinas.
- iii. Aumento del tiempo sin actividad operacional en embarcaciones menores y naves mayores en puertos y de descarga de combustible por oleaje.
- iv. Cambios en la diversidad y composición de especies marinas, migración de éstas.

## 2.6. Análisis estratégico de la administración pesquera y de acuicultura

En la actualidad la normativa pesquera en Chile regula conjuntamente la actividad pesquera, es decir, la captura, extracción, caza o recolección de recursos hidrobiológicos, y la acuicultura, esto es, la producción de recursos hidrobiológicos organizada por las

personas. Es importante considerar que se trata de actividades que, por su naturaleza, enfrentan desafíos normativos y culturales diferentes.

El objetivo de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) vigente es la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio, con un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la protección de los ecosistemas marinos en que existan esos recursos.

No obstante, recientemente en base a un proceso participativo de alcance nacional, la LGPA se encuentra en un proceso de revisión específicamente para la regulación administración de la pesca. Los ejes que estructuran el nuevo proyecto de Ley y sus alcance en el escenario de emergencia climática por los efectos del cambio climático son los siguientes<sup>8</sup>:

- i. Desarrollo sostenible de la pesca: es un lineamiento que define que sólo a través de prácticas de pesca sostenibles es posible asegurar un desarrollo continuo y equilibrado que implica ponderar la necesidad de crecimiento económico con la conservación ambiental y el bienestar social. La adopción del compromiso con la sostenibilidad ambiental son fundamentales para garantizar la viabilidad a largo plazo del rubro pesquero y asegurar la alimentación a la población.

El lineamiento descrito es fundamental para mantener la resiliencia de los ecosistemas que albergan los recursos hidrobiológicos de interés pesquero con un océano cambiante, reconociendo que el cambio climático se ha transformado en una crisis climática, por lo que se justifica tomas medidas de urgencia y excepción para hacerle frente.

- ii. Equidad en la pesca: Esta equidad contribuye a la conservación de los ecosistemas marinos y al manejo responsable de los recursos, en la perspectiva de la inclusión de visiones y perspectivas diversas en la toma de decisiones que fomenta la innovación y la adaptación a los desafíos emergentes, como el cambio climático y la sobreexplotación de los recursos pesqueros. En este sentido, representa una estrategia esencial para el futuro sostenible de nuestros océanos.

En esta perspectiva, es posible que la inclusión y la participación efectiva de las comunidades costeras, permitiría en el escenario de emergencia climática mayores oportunidades de adaptación. Puesto que las comunidades costeras tienen un conocimiento profundo de su entorno natural y de los cambios que están

---

<sup>8</sup> Mensaje nueva ley de pesca <https://www.subpesca.cl/portal/617/w3-article-120105.html>; Crisis climática <https://www.un.org/es/un75/climate-crisis-race-we-can-win>; <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/not-yet-built-purpose-global-building-sector-emissions-still-high>

experimentando debido al cambio climático. Este conocimiento local es invaluable para identificar los impactos específicos del cambio climático en sus comunidades y desarrollar estrategias de adaptación adaptadas a sus necesidades.

En este contexto, cuando las comunidades están involucradas en la planificación y la implementación de medidas de adaptación, están más dispuestas a adoptar y apoyar esas medidas, lo que aumenta su efectividad a largo plazo.

- iii. Enfoque científico-técnico: Se requiere ampliar la visión de la investigación en pesca, en el contexto que los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas están relacionados con otros subsistemas (social, económico y regulatorio/institucional) que interactúan en distintos niveles y constituyen un sistema social-ecológico complejo que requiere de una nueva gobernabilidad que reconozca las complejidades y las interacciones y niveles de los subsistemas que lo componen.

En este sentido, la investigación debe transitar hacia comprender en forma sistémica el desarrollo de la pesca, integrando además del modelamiento de la poblaciones para estimar niveles de captura permisibles, los efectos de las variaciones del ambiente, las relaciones inter-específicas de las especies que co-habitan el ecosistema y las coacciones antrópicas.

En resumen, la investigación en pesca debe avanzar hacia un enfoque más holístico y sistémico que considere no solo las poblaciones de peces y los niveles de captura, sino también los efectos del cambio climático, las interacciones entre especies y las presiones antropogénicas. Esto es fundamental para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la pesca y la salud de los ecosistemas marinos que es un factor fundamental para la mantención de su resiliencia ante efectos severos del cambio climático.

- iv. Seguridad alimentaria y consumo humano

En este contexto, en tiempos de crisis climática, la seguridad alimentaria se convierte en un eje fundamental en la labor estatal debido a su impacto en la producción pesquera, la escasez de agua, la afectación de los ecosistemas marinos, la vulnerabilidad de las poblaciones más pobres y la estabilidad social y política. Abordar este desafío requiere medidas urgentes y coordinadas a nivel nacional e internacional para garantizar que todas las personas tengan acceso a alimentos suficientes, nutritivos y seguros.

- v. Modernización de la regulación sectorial y fortalecimiento de la institucionalidad pesquera.

La institucionalidad pesquera garante de la regulación y el cumplimiento normativo debe ser capaz de adaptarse a las nuevas dinámicas que ofrecen nuestros ecosistemas y comunidades pesqueras.

El fortalecimiento institucional permite una correcta administración y conservación de nuestros recursos, y enriquece los esfuerzos estratégicos y operativos para el seguimiento, control, vigilancia e investigación del sector pesquero. Todo lo anterior implica lograr una coordinación entre la institucionalidad pesquera y un apoyo eficaz con las direcciones zonales o regionales.

En el contexto descrito, el fortalecimiento institucional implica mejorar la estructura, los procesos y los recursos disponibles dentro de las instituciones pesqueras. Esto permite una administración más eficiente de los recursos pesqueros, ya que se pueden establecer políticas claras y efectivas, así como implementar medidas de gestión sostenible que consideren los impactos del cambio climático en los ecosistemas marinos. Lo desrito, implica mejorar los esfuerzos estratégicos y operativos para el seguimiento, control, vigilancia e investigación del sector pesquero. Esto incluye el desarrollo de sistemas de monitoreo y evaluación efectivos, la implementación de medidas de control y vigilancia para prevenir la pesca ilegal, y el fomento de la investigación científica para comprender mejor los impactos del cambio climático en los ecosistemas marinos y en las poblaciones de peces.

## 2.7 Elaboración del Plan

Para la elaboración de este Plan se consideró:

- Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile
- Ley Marco de Cambio Climático (Nº21.455)
- Guía para la elaboración de planes de adaptación elaborada por el Ministerio del Medio Ambiente (2024)
- D.S. Nº16 (2023) Ministerio Medio Ambiente, sobre procedimientos asociados a los instrumentos de gestión del cambio climático
- Plan de Adaptación al Cambio Climático para pesca y acuicultura (versión vigente)
- Informe Final Proyecto DAP 2021-5, sobre actualización del Plan de Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura (PACCPA). Durante la ejecución de esta iniciativa (2021-2022) se realizaron talleres y reuniones con actores claves del sector público y privado, de nivel central y regional/local, de los cuales se obtuvo valiosa información y recomendaciones para la actualización del PACCPA). Además, colaboró activamente el Grupo Técnico en Cambio Climático (ver Anexo) que asesora a SUBPESCA en esta materia.
- Nueve medidas basadas en el océano para la NDC
- Propuestas para la actualización del Plan de Adaptación en Pesca y Acuicultura
- NDC Chile

- Proyecto GEF-FAO “Fortalecimiento de la capacidad de adaptación en el sector pesquero y acuícola chileno al cambio climático” (2020)

Durante abril de 2024, la SUBPESCA organizó las siguientes reuniones/talleres con actores claves de la institucionalidad sectorial:

- 8 de abril. Partes institucionales sectoriales (Subpesca, Sernapesca, SSFFAA, IFOP) (27 personas).
- 10 de abril. Partes institucionales intersectoriales coadyuvantes (14 personas).
- 12 de abril. Grupo Técnico Asesor (GTA) en Cambio Climático (7 personas).
- 15 de abril. Comité Seguimiento PACCPA de la SUBPESCA (17 personas).

En estas instancias, se expuso resumidamente las principales amenazas, cadenas de impactos generadas por el cambio climático, riesgos para la pesca y la acuicultura y la propuesta del PACCPA. También se priorizaron las medidas y acciones propuestas.

#### 2.8 Vinculación del PACCPA con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP).

En la Tabla 2 se describe la vinculación de las líneas de acción del PACCPA que representan metas intermedias para alcanzar las metas a largo plazo de la ECLP. En concordancia con el diagnóstico sectorial para aumentar la capacidad de adaptación y resiliencia del sector al cambio climático.

Objetivo ECLP	Contribución PACCPA	Vinculación ODS
Objetivo 1: Generar y disponer de conocimiento e información científica para la adaptación al cambio climático e incremento de la sustentabilidad de la pesca y la acuicultura, incorporando el conocimiento local, y los mecanismos de acceso a dicha información para la sociedad y los tomadores de decisión.	El PACCPA impulsa la investigación científica interdisciplinaria, orientada a comprender y abordar los efectos del cambio climático en los servicios ecosistémicos relacionados con la pesca y la acuicultura.	 
Objetivo 2: Gobernanza para la adaptación y la resiliencia de la pesca y la acuicultura al cambio climático a nivel nacional, regional y local, junto con el conocimiento y la sensibilización con enfoque de género, en los agentes del sector y en las comunidades pesqueras y acuícolas.	El PACCPA contempla desarrollar programas de educación y difusión dirigidos a los actores de los territorios costeros para aumentar su conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la pesca y acuicultura, así como sobre los costos de inacción. En un marco político y normativo integral para la adaptación sectorial al cambio climático.	 
Objetivo 3: Desarrollar soluciones basadas en la naturaleza y fortalecer la aplicación del enfoque ecosistémico en la pesca y acuicultura.	El PACCPA considera desarrollar e implementar medidas que fomenten la adopción del enfoque precautorio y ecosistémico en la gestión de la pesca y acuicultura.	
Objetivo 4: Diseñar y aplicar un enfoque integrado de riesgos en las políticas e instrumentos, que contemplen e integren en el sector pesquero y acuícola otras amenazas e impactos distintos a las climáticas.	El PACCPA considera implementar medidas de adaptación específicas en los territorios costeros para mitigar los riesgos y aumentar la resiliencia de las actividades de pesca y acuicultura frente al cambio climático.	
Objetivo 5 Promover la diversificación de los medios de vida y las prácticas productivas sustentables de las comunidades dependientes de la pesca y la acuicultura, considerando su vulnerabilidad al cambio climático.	El PACCPA promueve prácticas de pesca y acuicultura adaptativas con enfoque de género que reduzcan la presión sobre los recursos naturales, pesca selectiva y diversificación de especies cultivadas.	 

Tabla 2. Contribución del PACCPA a los compromisos sectoriales adquiridos en la ECLP y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Elaboración propia.

En síntesis es de vital importancia la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos mediante la aplicación del enfoque precautorio, la aplicación del enfoque ecosistémico en la gestión pesquera y acuícola, y la protección de los ecosistemas marinos.

En el ámbito normativo se requiere fortalecer la adopción de medidas de conservación y administración para una pesca y acuicultura, de acuerdo con objetivos biológicos y socio-económicos, considerando la seguridad alimentaria y los beneficios para las comunidades

que tienen la extracción de recursos hidrobiológicos y el desarrollo de la acuicultura, con especial atención a la de pequeña escala. Los principales medios son, a través de una efectiva participación de agentes estratégicos del sector, y de la generación permanente de conocimiento tradicional y científico, que considere los impactos del cambio climático y que permita la reducción de riesgos y la gestión exitosa para la adaptación y resiliencia del sector.

### 3. Visión del Plan

La visión del plan de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura es contribuir al desarrollo de un sector pesquero y de acuicultura resiliente y sostenible que garantice la seguridad alimentaria, los medios de vida y el bienestar de las comunidades costeras, para:

- Proyectarnos como una comunidad pesquera y acuícola unida y empoderada, que aprovecha de manera responsable y sostenible los recursos marinos, respetando los límites ecológicos y contribuyendo a la conservación de los ecosistemas costeros.
- Adaptarnos de manera efectiva y proactiva los impactos del cambio climático, promoviendo la diversificación de medios de vida, la innovación tecnológica, y la implementación de prácticas de pesca y acuicultura sostenibles.
- Avanzar hacia un futuro en el que nuestras actividades pesqueras y acuícolas estén basadas en la ciencia y el conocimiento tradicional, con sistemas de alerta temprana y respuestas rápidas para enfrentar eventos climáticos extremos y cambios en los patrones de distribución de las especies marinas.

### 4. Objetivo general del Plan.

Fortalecer la capacidad de adaptación de la pesca y acuicultura para responder a los impactos del cambio climático.

#### 4.1. Objetivos específicos

Objetivo Específico 1 : Fortalecer el marco institucional, normativo y administrativo para abordar eficaz y eficientemente los desafíos y oportunidades de adaptación sectorial al cambio climático a nivel nacional, regional y local en un contexto de emergencia climática, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

Objetivo Específico 2: Implementar el enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura para mejorar la resiliencia frente al cambio climático de los ecosistemas acuáticos y de las comunidades cuya economía depende de su productividad, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

Objetivo Específico 3 : Fomentar la investigación científica para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en los servicios ecosistémicos en los cuales se

sustenta la actividad de la pesca y de la acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

Objetivo Específico 4: Fomentar la difusión y la participación informada de los actores de los territorios costeros con programas de educación sobre los impactos del cambio climático y los costos de inacción en la pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

Objetivo Específico 5: Desarrollar medidas de adaptación directas en los territorios costeros tendientes a reducir la exposición y la sensibilidad frente al impacto del cambio climático en las actividades de pesca y acuicultura, en el marco de la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.

## 5. Medidas y acciones de adaptación sectorial al cambio climático

El proceso de actualización del PACCPA para el periodo 2024 – 2028 se han priorizado 9 medidas de adaptación que contienen un total de 14 acciones a implementar. Tanto en las medidas como en las acciones propuestas están implícitas las consideraciones regionales/locales, el enfoque de género y las comunidades de pueblos originarios, cuando corresponda.

Las medidas y acciones se describen en los siguientes cuadros en función de las líneas de acción que se derivan de los objetivos específicos del Plan

### Objetivo específico1

Línea de acción	Medidas	Acciones
Desarrollar e implementar un marco institucional, normativo y administrativo integral y coordinado para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.	<p>Realizar una evaluación exhaustiva del marco legal y normativo existente relacionado con la pesca y acuicultura para identificar brechas, inconsistencias y áreas de mejora en relación con la adaptación al cambio climático.</p> <p>Elaborar políticas y estrategias específicas que integren consideraciones de cambio climático en la gestión pesquera y acuícola, incluyendo la promoción de prácticas sostenibles y resilientes, la protección de ecosistemas críticos y la diversificación de actividades.</p> <p>Mejorar las capacidades de las instituciones gubernamentales encargadas de la gestión pesquera y acuícola para planificar, implementar y monitorear medidas de adaptación al cambio climático, mediante la capacitación del personal</p>	<p>Identificar los reglamentos y políticas específicas sectoriales que requieran modificación para abordar directamente los impactos del cambio climático en la pesca y acuicultura,</p> <p>Estructurar planes sectoriales de acción climática que establezcan objetivos, medidas y cronogramas específicos para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura, involucrando a todas las partes interesadas relevantes.</p> <p>Establecer sistemas de monitoreo y evaluación para seguir de cerca la implementación y efectividad de las medidas de adaptación, así como para</p>

	<p>y el fortalecimiento de la infraestructura y recursos técnicos.</p> <p>Establecer mecanismos de coordinación y cooperación entre diferentes entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, sector privado y comunidades locales para garantizar una respuesta integral y coordinada a los desafíos del cambio climático en la pesca y acuicultura.</p>	<p>identificar nuevas necesidades y desafíos a medida que evoluciona la emergencia climática.</p> <p>Realizar campañas de sensibilización y programas de educación pública para aumentar la conciencia sobre los riesgos del cambio climático en la pesca y acuicultura,</p> <p>Fomentar la participación activa de las comunidades locales en la planificación y ejecución de medidas de adaptación.</p>
--	--	---

### Objetivo específico 2

Línea de acción	Medidas	Acciones
<p>Desarrollar e implementar medidas que fomenten la adopción del enfoque precautorio y ecosistémico en la gestión de la pesca y acuicultura.</p>	<p>Diseñar y promover la implementación de estrategias de gestión integrada de la pesca y la acuicultura que incorporen principios precautorios y ecosistémicos, incluyendo la protección de hábitats críticos, la reducción de la pesca incidental y la promoción de prácticas sostenibles.</p> <p>Involucrar a las comunidades pesqueras, acuícolas y otras partes interesadas en el proceso de toma de decisiones, promoviendo la colaboración y el intercambio de conocimientos para desarrollar soluciones adaptativas que sean socialmente aceptables y sostenibles.</p>	<p>Incorporar los riesgos frente al cambio climático en el diseño de los planes de manejo pequeño con enfoque ecosistémico</p> <p>Desarrollar programas de capacitación y sensibilización dirigidos a pescadores, acuícultores, y otras partes interesadas sobre los principios del enfoque precautorio y ecosistémico, así como sobre las mejores prácticas para la adaptación al cambio climático.</p>

### Objetivo 3

Líneas de acción	Medidas	Acciones
<p>Impulsar la investigación científica orientada a comprender y abordar los efectos del cambio climático en los servicios</p>	<p>Promover la colaboración entre diferentes disciplinas científicas, incluyendo la biología marina, la oceanografía, la climatología, la ecología, la economía y la sociología, para abordar de manera integral los desafíos asociados al cambio climático en la pesca y la acuicultura.</p>	<p>Realizar estudios para evaluar y desarrollar estrategias de adaptación frente al cambio climático en la pesca y la acuicultura, incluyendo la evaluación de tecnologías y prácticas innovadoras.</p>

<p>ecosistémicos relacionados con la pesca y la acuicultura.</p>	<p>Gestionar el financiamiento de programas de investigación a largo plazo que permitan monitorear y comprender las tendencias a largo plazo en los ecosistemas marinos y la dinámica de las poblaciones de peces y mariscos en el contexto del cambio climático.</p>	<p>Establecer programas de investigación que recopilen datos relevantes sobre el impacto del cambio climático en los ecosistemas marinos y los recursos pesqueros y acuícolas con los fondos sectoriales disponibles.</p>
--	---	---

Anteproyecto

#### Objetivo 4

Línea de acción	Medidas	Acciones
<p>Desarrollar programas de capacitación y difusión dirigidos a los actores de los territorios costeros para aumentar su conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la pesca y acuicultura, así como sobre los costos de inacción.</p>	<p>Desarrollar programas de capacitación adaptados a diferentes grupos de interés, como pescadores, acuicultores, gestores costeros y comunidades locales.</p>	<p>Estructurar unidades de capacitación con “lenguaje útil” de acuerdo al público objetivo de conceptos básicos del cambio climático y sus impactos en el ecosistema marino, pesca y acuicultura y de medidas de adaptación disponibles</p> <p>Establecer alianzas con organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, académicas y comunitarias para ampliar el alcance de los programas educativos y maximizar su impacto.</p> <p>Capacitar a líderes comunitarios, extensionistas pesqueros y otros actores clave como multiplicadores de información, para facilitar la difusión de conocimientos sobre el cambio climático y la adaptación en sus comunidades.</p> <p>Reconocer y valorar los conocimientos y prácticas tradicionales de las comunidades costeras relacionadas con la pesca y la acuicultura, integrándolos en los programas de capacitación para enriquecer la comprensión local del cambio climático y sus impactos.</p>

## Objetivo 5

Línea de acción	Medidas	Acciones
Implementar medidas de adaptación específicas en los territorios costeros para mitigar los riesgos y aumentar la resiliencia de las actividades de pesca y acuicultura frente al cambio climático.	Promover prácticas de pesca y acuicultura adaptativas que reduzcan la presión sobre los recursos naturales, como la implementación de técnicas de pesca selectiva y la diversificación de las especies cultivadas.	Apoyar la investigación y adopción de tecnologías innovadoras en la pesca y acuicultura que mejoren la eficiencia y la resiliencia de las actividades, como sistemas de cultivo acuícola más robustos y equipos de pesca más selectivos y menos impactantes.

Anteproyecto

## 6. Fichas de las medidas por objetivo específico del PACCPA 2024-2028

### 6.1 Fichas de medidas para el Objetivo Específico N°1

<b>Nombre de la medida N°1</b>	Realizar una evaluación del marco institucional, normativo y administrativo.			
<b>Objetivo</b>	Generar diagnóstico y propuesta priorizada de modificaciones del marco institucional, normativo y administrativo sectorial para integrar variable adaptación al cambio climático.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar e implementar un marco institucional, normativo y administrativo integral y coordinado para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción de la medida</b>	La evaluación y la propuesta de modificaciones debe considerar criterios de factibilidad jurídica, técnica y financiera que permitan su implementación en el corto y mediano plazo. Además, la propuesta debe considerar las distintas características regionales donde se desarrolla la pesca y la acuicultura. También, la propuesta debe distinguir brechas y vulnerabilidades diferenciadas, por ejemplo, pesca artesanal/industrial, acuicultura de pequeña escala/gran escala, salmonicultura/mitilicultura/cultivo de algas, pesca pelágica/demersal, amenazas/ riesgos climáticos por actividad y región.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Identificar los reglamentos y políticas específicas sectoriales que requieran modificación para abordar directamente los impactos del cambio climático en la pesca y acuicultura,	Diagnóstico y propuesta priorizada de modificaciones (durante año 1)	Documento que reconoce propuesta priorizada y la concilia con el PACCPA (al final del año 1)	SUBPESCA	SERNAPESCA DGTM
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género en cuanto una participación equitativa y la necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático.			

<b>Nombre de la medida N°2</b>	Elaborar políticas y estrategias específicas que integren consideraciones de cambio climático en la gestión pesquera y acuícola			
<b>Objetivo</b>	Incorporar consideraciones de cambio climático en la gestión pesquera y acuícola, incluyendo la promoción de prácticas sostenibles y resilientes, la protección de ecosistemas y la diversificación de actividades.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar e implementar un marco institucional, normativo y administrativo integral y coordinado para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima. 14. Vida submarina.			
<b>Descripción de la medida</b>	Desarrollar políticas y estrategias que incorporen e integren la variable de cambio climático en la gestión de la pesca y la acuicultura, con especial énfasis en la promoción de prácticas sostenibles y resilientes, la protección de ecosistemas y la diversificación de actividades de las comunidades asociadas a estos sectores. Esto requerirá fortalecer las capacidades humanas y tecnológicas de la gobernanza sectorial para planificar, implementar y monitorear las medidas de adaptación al cambio climático, mediante la capacitación del personal y el fortalecimiento recursos técnicos.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Estructurar planes sectoriales de acción climática que establezcan objetivos, medidas y cronogramas específicos para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura, involucrando a todas las partes interesadas relevantes.	i.1 instrumento de política sectorial modificado/año 1 (Política Nacional de Acuicultura)  ii.6 planes de manejo de pesquerías han integrado la variable CC/año 1	i.DS o Resolución promulgada al final del año 1  ii.DS o Resolución, durante el año 1, que aprueba modificación de 6 planes de manejo	SUBPESCA	SENAPESCA INDESPA CORFO
<b>Enfoque de género</b>	En el proceso de modificación de instrumentos de política y gestión sectorial se deberá considerar el enfoque de género en cuanto una participación equitativa y la necesaria distinción de su afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático.			

<b>Nombre de la medida N°3</b>	Fortalecer las capacidades de las instituciones gubernamentales encargadas de la gestión pesquera y acuícola.			
<b>Objetivo</b>	Capacitar a las personas y fortalecer infraestructura y recursos técnicos asociados a la gestión pesquera y acuícola que permita planificar, implementar y monitorear medidas de adaptación al cambio climático.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar e implementar un marco institucional, normativo y administrativo integral y coordinado para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima. 14. Vida submarina.			
<b>Descripción de la medida</b>	Fortalecer o implementar sistemas de monitoreo/seguimiento permanente de las medidas y acciones comprometidas que permitan ajustarlas, rectificarlas o reemplazarlas oportunamente.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta(s) esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución(es) coadyuvante</b>
Diseñar e implementar sistemas de monitoreo de medidas de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura	a) instrumento de monitoreo general de las medidas de adaptación diseñado en año 1.  b) Informes anuales de los resultados del monitoreo de medidas de adaptación	a) Resolución que oficializa el instrumento de monitoreo de medidas de adaptación al final del año1  b) Informes de resultados de monitoreo publicados anualmente en el mes de marzo.	SUBPESCA   SUBPESCA	MINECON
<b>Enfoque de género</b>	El diseño e implementación del sistema de monitoreo/seguimiento debe considerar si las medidas/acciones de adaptación han considerado, cuando corresponda, la participación y beneficios equitativos de hombres y mujeres asociados al sector pesquero y acuicultor.			

<b>Nombre de la medida N°4</b>	Establecer mecanismos de coordinación y cooperación entre diferentes entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, sector privado y comunidades locales.			
<b>Objetivo</b>	Fortalecer los mecanismos de coordinación y gobernanza de nivel central y regional/local que considere los mapas de actores que correspondan.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar e implementar un marco institucional , normativo y administrativo integral y coordinado para la adaptación al cambio climático en la pesca y acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción de la medida</b>	Considerando la complejidad de la actual gobernanza del sector pesca y acuicultura, es fundamental generar mecanismos de coordinación y cooperación ágiles y costo-eficientes entre todas las partes involucradas que permitan avanzar en el corto-mediano plazo en los procesos de adaptación sectorial al cambio climático y especialmente en la oportuna toma de decisiones.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Realizar campañas de sensibilización para aumentar la conciencia sobre los riesgos del cambio climático en la pesca y acuicultura,	i.Campañas de sensibilización diseñadas e implementadas a nivel nacional, regional y local.	i. N° de iniciativas de sensibilización a nivel nacional implementadas/año 1 ii. N° de iniciativas de sensibilización a nivel regional/local implementadas/año 1	SUBPESCA	GOREs MMAs INDESPA
Fomentar la participación activa de las comunidades locales en la planificación y ejecución de medidas de adaptación.	ii.Fortalecer la conectividad de profesionales de instituciones sectoriales con las comunidades locales.	i. N° de iniciativas propuestas por comunidades locales/año ii. N° de iniciativas locales implementadas/año		
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género en cuanto una participación equitativa y la necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático .			

## 6.2 Fichas de medidas para el Objetivo Específico N°2

<b>Nombre de la medida N°5</b>	Diseñar y promover la implementación de estrategias de gestión integrada de la pesca y la acuicultura			
<b>Objetivo</b>	Promover la adopción generalizada de estrategias de gestión integradas en la pesca y acuicultura que aborden los desafíos del cambio climático, protejan la biodiversidad marina y promuevan prácticas sostenibles, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y al bienestar de las comunidad.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar e implementar medidas que fomenten la adopción del enfoque precautorio y ecosistémico en la gestión de la pesca y acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción</b>	Esta medida se orienta a garantizar que las actividades pesqueras y acuícolas se realicen de manera sostenible y resiliente frente al cambio climático. Se propone diseñar e implementar estrategias de gestión integrada que consideren los enfoques precautorios y ecosistémicos, reduciendo la pesca incidental y promoviendo prácticas sostenibles. El objetivo final es garantizar la conservación a largo plazo de los recursos marinos y el bienestar de las comunidades que dependen de ellos.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Incorporar en el diseño de los planes de manejo pesquero el enfoque ecosistémico.	i. Al 2028 el 50% de las pesquerías pelágicas con plan de manejo considerando el enfoque ecosistémico .	i. Porcentaje de planes de manejo de pesquerías pelágicas que han implementado el enfoque ecosistémico	SUBPESCA	IFOP
Identificar y delimitar áreas específicas en las áreas apropiadas para la acuicultura en base a estudios de riesgo climático para promover la resiliencia climática de la actividad	ii. Establecer y operar eficazmente al menos 4 áreas en regiones críticas para la salmonicultura y mitilicultura	ii. Reducción de impacto ambiental de la acuicultura con los siguientes indicadores: -reducción de la anaerobiosis, -mantención de la riqueza de especies , --producción sostenida en la actividad de acuicultura	SUBEPESCA	IFOP
<b>Enfoque de género</b>	No aplica.			

<b>Nombre de la medida N°6</b>	Involucrar a las comunidades pesqueras, acuícolas y otras partes interesadas en el proceso de toma de decisiones			
<b>Objetivo</b>	Promover un enfoque inclusivo y colaborativo en la toma de decisiones en el sector pesquero y acuícola para asegurar que las estrategias de adaptación sean efectivas, equitativas y culturalmente adecuadas, maximizando así su aceptación y sostenibilidad a largo plazo.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar e implementar medidas que fomenten la adopción del enfoque precautorio y ecosistémico en la gestión de la pesca y acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción</b>	Esta medida tiene como fin integrar a las comunidades pesqueras y acuícolas. La colaboración y el intercambio de conocimientos entre científicos, gestores, pescadores y acuicultores facilitarán el desarrollo de soluciones adaptativas que consideren el conocimiento local como las innovaciones científicas. Esto ayudará a diseñar e implementar estrategias que sean socialmente aceptables y sostenibles, garantizando que las medidas adoptadas sean adecuadas a las realidades locales y mejoren la resiliencia de las comunidades frente a los impactos del cambio climático.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Desarrollar programas de capacitación a pescadores y acuicultores, sobre principios del enfoque precautorio y ecosistémico, mejores prácticas para la adaptación al cambio climático.	Al 2027 se capacitan 20 caletas pesqueras y localidades acuícolas más vulnerables.	Número de iniciativas o proyectos de adaptación al cambio climático y ejecutados con la participación activa de las caletas pesqueras y localidades acuícolas.	SUBPESCA	INDESPA
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género en cuanto una participación equitativa y la necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático .			

### 6.3. Fichas de medidas para el Objetivo Específico N°3

<b>Nombre de la medida N°7</b>	Promover la colaboración entre diferentes disciplinas científicas.			
<b>Objetivo</b>	Integrar conocimientos y enfoques de diversas disciplinas científicas para desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático más robustas y efectivas, (aspectos ambientales, económicos, sociales, tecnológicos )			
<b>Línea de acción</b>	Impulsar la investigación científica orientada a comprender y abordar los efectos del cambio climático en los servicios ecosistémicos relacionados con la pesca y la acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción</b>	Esta medida se enfoca en fomentar la sinergia entre disciplinas científicas diversas para enfrentar los desafíos del cambio climático de manera integral en el sector pesquero y acuícola. Es crucial para desarrollar soluciones que no sólo sean efectivas desde el punto de vista técnico y biológico, sino también viables económica y socialmente aceptadas.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Realizar estudios para evaluar y desarrollar estrategias de adaptación frente al cambio climático en la pesca y la acuicultura, incluyendo la evaluación de tecnologías y prácticas innovadoras.	Al 2027 se han desarrollado al menos 2 proyectos interdisciplinarios.	Número de proyectos de investigación y desarrollo interdisciplinarios implementados	SUBPESCA	IFOP
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género en cuanto una participación equitativa y la necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático .			

<b>Nombre de la medida N°8</b>	Gestión para el financiamiento de programas de investigación de largo plazo			
<b>Objetivo</b>	Garantizar que exista un financiamiento adecuado y sostenido para programas de investigación a largo plazo que sean fundamentales para monitorear y comprender los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y las poblaciones de peces y mariscos.			
<b>Línea de acción</b>	Impulsar la investigación científica orientada a comprender y abordar los efectos del cambio climático en los servicios ecosistémicos relacionados con la pesca y la acuicultura.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción</b>	Esta medida busca asegurar recursos financieros disponibles consistentemente para programas de investigación a largo plazo en el ámbito de la pesca y la acuicultura. Estos programas son esenciales para monitorear y comprender las tendencias a largo plazo en los ecosistemas marinos y la dinámica de las poblaciones de peces y mariscos en el contexto del cambio climático. Al obtener datos a largo plazo, los científicos pueden identificar patrones y tendencias significativas, lo que permite una mejor comprensión de cómo el cambio climático está afectando los ecosistemas marinos y las especies marinas.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Establecer o reforzar programas de investigación que recopilen datos relevantes sobre el impacto del cambio climático en los ecosistemas marinos y los recursos pesqueros y acuícolas con los fondos sectoriales disponibles	Programas de seguimiento de pesquerías y acuicultura vigentes reforzados con los riesgos del cambio climático	Monto de financiamiento incorporado para reforzar programas de investigación de seguimiento de pesquerías y acuicultura vigentes.	SUBPESCA	IFOP
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género en cuanto a una participación equitativa y la necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del CC.			

#### 6.4. Fichas de medidas para el Objetivo Específico N°4

<b>Nombre de la medida N°9</b>	Capacitación a los pescadores artesanales, acuicultores de pequeña escala y líderes comunitarios en los territorios costeros.			
<b>Objetivo</b>	Capacitar a pescadores, acuicultores de pequeña escala y líderes comunitarios en los territorios costeros sobre los efectos del cambio climático en sus actividades y en los ecosistemas marinos, incentivándolos a tomar medidas preventivas y adaptativas para reducir la vulnerabilidad de sus comunidades y medios de vida.			
<b>Línea de acción</b>	Desarrollar programas de capacitación y difusión dirigidos a los actores de los territorios costeros para aumentar su conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la pesca y acuicultura, así como sobre los costos de inacción.			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción</b>	Esta medida tiene como propósito desarrollar y ejecutar programas de capacitación que proporcionen a los actores de las zonas costeras herramientas y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos del cambio climático en la pesca y acuicultura. Los programas estarán diseñados para aspectos fundamentales. La identificación de riesgos climáticos, aplicación de prácticas sostenibles y comprensión de los costos económicos y sociales de la inacción.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Estructurar unidades de capacitación con “lenguaje útil” de acuerdo al público objetivo de conceptos básicos del cambio climático y sus impactos en pesca y acuicultura y de medidas de adaptación disponibles	Al 2025 disponer de 3 unidades de capacitación para comités de manejo, líderes comunitarios de territorio costeros y acuicultores de pequeña escala.	Número de unidades de capacitación elaboradas	SUBPESCA	IFOP INDESPA
Capacitar a líderes comunitarios, como multiplicadores de información, para facilitar la difusión de conocimientos sobre el cambio climático y la adaptación en sus comunidades.	Al 2027 20% de los liderazgos comunitarios de las caletas de pesca artesanal más vulnerables al cambio climático capacitados.	Número de líderes comunitarios capacitados	SUBPESCA	SUBDERE
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género y consideración de los pueblos originarios, con participación equitativa y necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático.			

## 6.5. Fichas de medidas para el Objetivo Específico N°5

<b>Nombre de la medida N°10</b>	Implementación de buena prácticas en la pesca artesanal y acuicultura			
<b>Objetivo</b>	Reducir la presión sobre los recursos marinos mediante la promoción y adopción de técnicas de pesca más selectivas y la diversificación de las especies cultivadas en acuicultura, lo cual contribuirá a una gestión más sostenible y resiliente frente al cambio climático.			
<b>Línea de acción</b>	Implementar medidas de adaptación específicas en los territorios costeros para mitigar los riesgos y aumentar la resiliencia de las actividades de pesca y acuicultura frente al cambio climático			
<b>Contribución ODS</b>	13. Acción por el clima 14. Vida submarina			
<b>Descripción</b>	Esta medida se centra en la promoción de prácticas sostenibles en la pesca artesanal y la acuicultura para adaptarse a los impactos del cambio climático y asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los recursos marinos. Incluye la implementación de técnicas de pesca selectiva, que permitan capturar especies objetivo mientras se minimiza la captura incidental de especies no deseadas, reduciendo el impacto negativo en los ecosistemas marinos. Además, fomenta la diversificación de las especies cultivadas en la acuicultura para reducir la dependencia de un número limitado de especies, lo cual puede contribuir a una mayor estabilidad y resiliencia de las operaciones de cultivo frente a cambios ambientales y económicos. Al adoptar estas prácticas, se busca no solo adaptarse a las condiciones cambiantes, sino también contribuir activamente a la conservación de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad.			
<b>Acciones de implementación</b>	<b>Meta esperada</b>	<b>Indicador</b>	<b>Institución responsable</b>	<b>Institución coadyuvante</b>
Apoyar la investigación y adopción de tecnologías innovadoras en la pesca artesanal y acuicultura que mejoren la eficiencia y la resiliencia de las actividades, como diversificación de cultivos y equipos de pesca más selectivos	Entre el 2026 al 2028 se implementan métodos de pesca selectivos en 2 pesquerías artesanales y se ejecutan 2 pilotos de diversificación de acuicultura	Número de operaciones de pesca y que adoptan técnicas de pesca selectiva y nuevas iniciativas de diversificación en acuicultura.	SUBPESCA	INDESPA IFOP
<b>Enfoque de género</b>	Se deberá considerar el enfoque de género en cuanto una participación equitativa y la necesaria distinción de afectación diferenciada frente a los impactos del cambio climático .			

## 7. Arreglos institucionales para la implementación del PACCPA 2024-2028

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura ha establecido formalmente (Resolución Exenta N°00375/2024 del 13/02/24) un comité interno (en adelante el Comité) conformado por los estamentos que conforman esta Subsecretaría de Estado considerando representantes del gabinete, unidad de planificación y control de gestión, División jurídica, División

Administrativa, División de Administración Pesquera , Division de Desarrollo Pesquero , la unidad de Áreas Marinas Protegidas y Cambio Climático, División de Desarrollo Pesquero , División de Acuicultura y las 8 Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura.

Las funciones del comité son las siguientes:

- i. Solicitar , recopilar , verificar , sistematizar , disponer y reportar la información científico técnica , administrativa y financiera mas actualizada proveniente de las Divisiones y/o unidades de la Subsecretaría que digan relación con el avance y cumplimiento de los compromisos adquiridos por la institución en los instrumentos de gestión de adaptación del cambio climático vigentes o que se establezcan.
- ii. Generar anualmente un informe de consolidación de resultados y cumplimiento de actividades que permita identificar las brechas por la institución en los instrumentos de gestión del cambio climático o que se establezcan.
- iii. Coordinar su función con otros órganos de la Administración del Estado , según corresponda.
- iv. Definir plazos y periodos para remitir y sistematizar las entregas que corresponda realizar en cumplimiento de las obligaciones vigentes o que se establezcan en materia de adaptación al cambio climático.

En síntesis el Comité estará encargado de gestionar el Plan de Adaptación al Cambio Climático en sus aspectos de seguimiento con la verificación del cumplimiento de las acciones, su financiamiento y el establecimiento de las actividades y responsabilidades que cada estamento de la SUBPESCA deberá desarrollar para el fiel cumplimiento del Plan.

## 8. Bibliografía

Aguayo, R., León-Muñoz, J., Vargas-Baecheler, J., Montecinos, A., Garreaud, R., Urbina, M., Soto, D. & Iriarte, J.L. 2019. The glass half-empty: climate change drives lower freshwater input in the coastal system of the Chilean Northern Patagonia" in Climatic Change. Climate Change <https://rdcu.be/bLE4H>.

Anh, P.T., Bush, S.R., Mol, A.P.J., y Kroeze, C., 2011. The Multi-Level Environmental Governance of Vietnamese Aquaculture: Global Certification, National Standards, Local Cooperatives. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 13:373-397.

Bahri, T., Vasconcellos, M., Welch, D.J., Johnson, J., Perry, R.I., Ma, X., y Sharma, R., 2021. Adaptive management of fisheries in response to climate change, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 667. FAO, Roma, Italia.

Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S., y Poulain, F., 2018. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture. Synthesis of current knowledge, adaptation, and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper N° 627. FAO, Roma, Italia.

Bertrand, A., Vögler, R., y Defeo, O., 2018. Chapter 15: Climate change impacts, vulnerabilities, and adaptations: Southwest Atlantic and Southeast Pacific marine fisheries. In: Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S., y Poulain, F., (Eds.). *Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture. Synthesis of Current Knowledge, Adaptation and Mitigation Options.*, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper N° 627. FAO, Roma, Italia. Pp. 325–346.

Brauko, K. M., Cabral, A., Costa, N. V., Hayden, J., Dias, C. E. P., Leite, E. S., *et al.* (2020). Marine Heatwaves, Sewage and Eutrophication Combine to Trigger Deoxygenation and Biodiversity Loss: A SW Atlantic Case Study. *Front. Mar. Sci.* 7. doi: 10.3389/fmars.2020.590258

Biesbroek, R., Peters, B.G., y Tosun, J. 2018. Public Bureaucracy and Climate Change Adaptation. *Review of Policy Research*, 35:776–791.

Breitburg, D., Levin, L. A., Oschlies, A., Grégoire, M., Chavez, F. P., Conley, D. J., *et al.* (2018). Declining Oxygen in the Global Ocean and Coastal Waters. *Science* 359 (6371). doi: 10.1126/science.aam7240

Brugere, C., y De Young, C. 2020. Addressing fisheries and aquaculture in National Adaptation Plans. Supplement to the UNFCCC NAP Technical Guidelines. FAO, Roma, Italia.

Camus, P., Losada, I. J., Izaguirre, C., Espejo, A., Menéndez, M., & Pérez, J. (2017). Statistical wave climate projections for coastal impact assessments. *Earth's Future*, 5(9), 918-933.

De La Maza L and Farías L (2023), The intensification of coastal hypoxia off central Chile: Long term and high frequency variability. *Front. Earth Sci.* 10:929271. doi: 10.3389/feart.2022.929271.

Duarte, C., Navarro, J.M., Acuña, K., Torres, R., Manríquez, P.H., Lardies, M.A., Vargas, C.A., Lagos, N.A. & Aguilera, V. 2014. Combined effects of temperature and ocean acidification on the juvenile individuals of the mussel *Mytilus chilensis*. *J. Sea Res.* 85, 308e314.

FAO, 2017. Aquaculture development. 7. Aquaculture governance and sector development. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 5, Suppl. 7. Roma, Italia. 50 pp.

Henstra, D., 2017. Climate Adaptation in Canada: Governing a Complex Policy Regime. *Review of Policy Research*, 34:378–399.

Jhansen-Guzmán, Lagos N.A., Guijón P.A., Manríquez P.H., Lardies M.A., Fernández C., Reyes M., Zapata J., García-huidobro M.R. Labra F., Duarte C. 2022. Ocean acidification alters anti-predator responses in a competitive dominant intertidal mussel. *Chemosphere* 288: 132410.

Jochim, A.E., y May, P.J., 2010. Beyond Subsystems: Policy Regimes and Governance. *Policy Studies Journal*, 38:303–327.

OECD, 2020. OECD Review of Fisheries 2020. Trade

Masson-Delmotte, V. P., Zhai, P., Pirani, S. L., Connors, C., Péan, S., Berger, N., & Scheel Monteiro, P. M. (2021). IPCC, 2021: Summary for policymakers. in: *Climate change 2021: The physical science basis. contribution of working group i to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.*

May, P.J., y Jochim, A.E., 2013. Policy Regime Perspectives: Policies, Politics, and Governing. *Policy Studies Journal*, 41:426–452.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). (2024). *Guía para la elaboración de los planes sectoriales de adaptación.* [https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_planes\\_sectoriales\\_de\\_adaptacion.pdf](https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/guia_para_la_elaboracion_de_planes_sectoriales_de_adaptacion.pdf)

Mora-Soto, A., Aguirre, C., Iriarte, J. L., Palacios, M., Macaya, E. C., & Macias-Fauria, M. (2022). A Song of Wind and Ice: Increased Frequency of Marine Cold-Spells in Southwestern Patagonia and Their Possible Effects on Giant Kelp Forests. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 127(6), e2021JC017801.

Oliver, E. C. J., Donat, M. G., Burrows, M. T., Moore, P. J., Smale, D. A., Alexander, L. V., *et al.* (2018). Longer and More Frequent Marine Heatwaves Over the Past Century. *Nat. Commun.* 9, 1324. doi: 10.1038/s41467-018-03732-

Oliver, E. C., Burrows, M. T., Donat, M. G., Sen Gupta, A., Alexander, L. V., Perkins-Kirkpatrick, S. E., *et al.* (2019). Projected marine heat waves in the 21st century and the potential for ecological impact. *Frontiers in Marine Science*, 6, 734. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00734>.

Silva, C., Yáñez, E., Barbieri, M. A., Bernal, C., & Aranis, A. (2015). Forecasts of swordfish (*Xiphias gladius*) and common sardine (*Strangomera bentincki*) off Chile under the A2 IPCC climate change scenario. *Progress in Oceanography*, 134, 343–355.

Silva, C., Yáñez, E., Lagos, N., Labra, F., Ramajo, L., Sánchez, F., Gallardo, M.E., 2016. Identificación, Caracterización y Vulnerabilidad al Cambio Climático de Hábitat Esenciales Asociados a Recursos Hidrobiológicos de Importancia Económica en Chile. Informe Final. Proyecto FIP Nº 2014-25.

Vargas C.A., Cuevas L.A., Broitman B.R., San Martín V.A., Lagos N.A., Gaitán-Espitia J.D., Dupont S. 2022. Upper environmental pCO<sub>2</sub> determines sensitivity to ocean acidification in marine invertebrates – a global study. *Nature Climate Change* 12: 200–207.

World Meteorological Association. (2023). State of the Global Climate 2022.

Navarro, J. M., Duarte, C., Manríquez, P. H., Lardies, M. A., Torres, R., Acuña, K., Vargas, C. A., & Lagos, N. A. 2016. Ocean warming and elevated carbon dioxide: multiple stressor impacts on juvenile mussels from southern Chile. – *ICES Journal of Marine Science*, 73: 764–771 (<https://academic.oup.com/icesjms/article/73/3/764/2459099/>).

Quiñones, R.A., Fuentes, M., Montes, R., Soto, D. & León-Muñoz, J. 2019. Environmental issues in Chilean salmon farming: a review. 2019. *Reviews in Aquaculture* 11(2): 375-402 (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/raq.12337>).

Ramajo, L., Marbà, N., Prado, L., Peron, S., Lardies, M.A., Rodríguez-Navarro, A.B., Vargas, C.A., Lagos, N.A. y Duarte, C.M. 2016. Biomineralization changes with food supply confer juvenile scallops (*Argopecten purpuratus*) resistance to ocean acidification. *Global Change Biology*. Jun;22 (6): 2025-37. Doi: 10.1111/gcb.13179.

Soto, D., León-Muñoz, J., Dresdner, J., Luengo, C., Tapia, F. y Garreaud, R. 2019. Salmon farming vulnerability to climate change in southern Chile: understanding the biophysical – socioeconomic and governance links. *Reviews in Aquaculture* 11(2). Págs. 354–374. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/raq.12336>

Soto, D., León-Muñoz, J., Molinet, C., Soria-Galvarro, Y., Videla, J., Opazo, D., Díaz, P., Tapia, F. y Segura, C. 2020. Informe Proyecto ARClím: Acuicultura. INCAR, Universidad de Concepción, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Universidad Austral de Chile,

INFOP, Universidad de Los Lagos, e INTEMIT coordinado por Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia y Centro de Cambio Global UC para el Ministerio del Medio Ambiente a través de La Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Puerto Montt (Chile)

Soto, D., León-Muñoz, J., Garreaud, R., Quiñones, R. A., y Morey, F. 2021. Scientific warnings could help to reduce farmed salm mortality due to harmful algal blooms. Marine Policy, 132, 104705. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104705>

Anteproyecto

## 9. Anexos

### 9.1. Grupo Técnico Asesor en Cambio Climático de la SUBPESCA que ha participado en el proceso de análisis del PACCPA

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
Cristian Vargas	Universidad de Concepción
Ricardo Norambuena	Universidad de Concepción
María Angela Barbieri	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Doris Soto	Universidad de Concepción
Gladys Santis	Ministerio del Medio Ambiente, División Cambio Climático
Nelson A. Lagos	Universidad Santo Tomas
Luis Cubillos	Universidad de Concepción
Leonardo Guzmán	Instituto de Fomento Pesquero
Stefan Gelcich	Instituto Milenio SECOS
Laura Farías	Universidad de Concepción
Chita Guisado	Consultora Independiente
Eleuterio Yáñez	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Gustavo San Martín	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Lorena Burotto	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

9.2. Representantes del ETICC en reunión de exposición de actualización del PACCPA (agosto 2022)

Nombre y Apellido	Institución	Correo electrónico2
Soledad Ugarte	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación	msugarte@minciencia.gob.cl
Esperanza Valenzuela	Depto. EA, MMA	evalenzuelat@mma.gob.cl
Daniel Alvarez	Ministerio del Medio Ambiente	Dalvarezl@mma.gob.cl
Gerardo Bobadilla	SSFFAA	gbobadilla@ssffaa.gob.cl
Gabriel Mendoza Miranda	Ministerio del Medio Ambiente	gmendoza@mma.gob.cl
Daniela Buchuk	Ministerio de Hacienda	dbuchuk@hacienda.gob.cl
Carlos Rungruangsakorn	MMA	rsakorn@mma.gob.cl
Claudio Bustamante	Ministerio de Economía	cbustamante@economia.cl
María Teresa Alarcón	Unidad de Cambio Climático, SEMAT	maria.alarcon@mop.gov.cl
Jaime Giacomozzi	Odepa	jgiacomozzi@odepa.gob.cl
Catalina Molina Canales	MMA- Oficina de Evaluación Ambiental	mmolina@mma.gob.cl
Alejandra Gómez Dabanch	MMA	mgomez@mma.gob.cl
Lorena Burotto	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	lburotto@subpesca.cl
Daniela Acuña Reyes	Odepa	dacuna@odepa.gob.cl
Johanna Arriagada	MMA	jarriagada@mma.gob.cl
Ricardo Vásquez	Dirección Meteorológica de Chile	ricardo.vasquez@dgac.gob.cl
Cecilia Díaz Escobar	ONEMI	cdiaz@onemi.gov.cl
María Arancibia	MINVU	marancibiaf@minvu.cl
Emmanuel Mesías	MMA	Emesias@mma.gob.cl
Rodrigo Henríquez	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	rhenriquez@mtt.gob.cl
David Leiva	Ministerio de Educación	david.leiva@mineduc.cl
Angela Reinoso	CORFO	angela.reinoso@corfo.cl
gonzalo jimenez	servicio de evaluacion ambiental	gonzalo.jimenez@sea.gob.cl
Javiera Abalos R.	MMA	jabalos@mma.gob.cl
Orietta Valdés	MDSF	ovaldes@desarrollosocial.cl
Carla Riveros	MMA	criveros@mma.gob.cl
Richard Martinez	Ministerio del Medio Ambiente	rmartinez@mma.gob.cl
Esteban Soler	Ministerio de Bienes Nacionales	esoler@mbienes.cl
Cristina Figueroa	MMA	cfigueroa@mma.gob.cl
Jacqueline Espinoza	ODEPA	jespinoz@odepa.gob.cl
Andrea Osses	DGA-MOP	andrea.osses@mop.gov.cl
Andrés Troncoso	MMA	andrestroncoso@mma.gob.cl

9.3. Representantes de grupos de interés que han participado en identificar los principales componentes del riesgo climático asociado a la pesca y la acuicultura.

<b>Nombre</b>	<b>Institución/Interés</b>	<b>Ámbito de Gestión</b>
Lilian Troncoso	SUBPESCA	Normativo
Milton Pedraza		
Sergio Núñez	INPESCA	Investigación Pesquera
Hector Bacigalupo	SONAPESCA	Gestión asociación de productores pesqueros y acuícolas (pesca industrial y mitilicultura).
Esteban Ramírez	INTESAL	Gestión e investigación aplicada en acuicultura.
Ximena Rojas		
Felipe Tucca		
Stefan Gelcich	SECOS	Investigación en socioecología costera.
Paul Gómez Canchong	COPAS COASTAL	Coordinador de difusión y outreach.
Marcos Ide	FIPASUR	Presidente Federación.
Claudio Bustos		
Cesar Astete	Oceana	Conservación.
Branco Papic	AMICHILE	Asociación Gremial.
Carolina Rojas		
Yohna González		