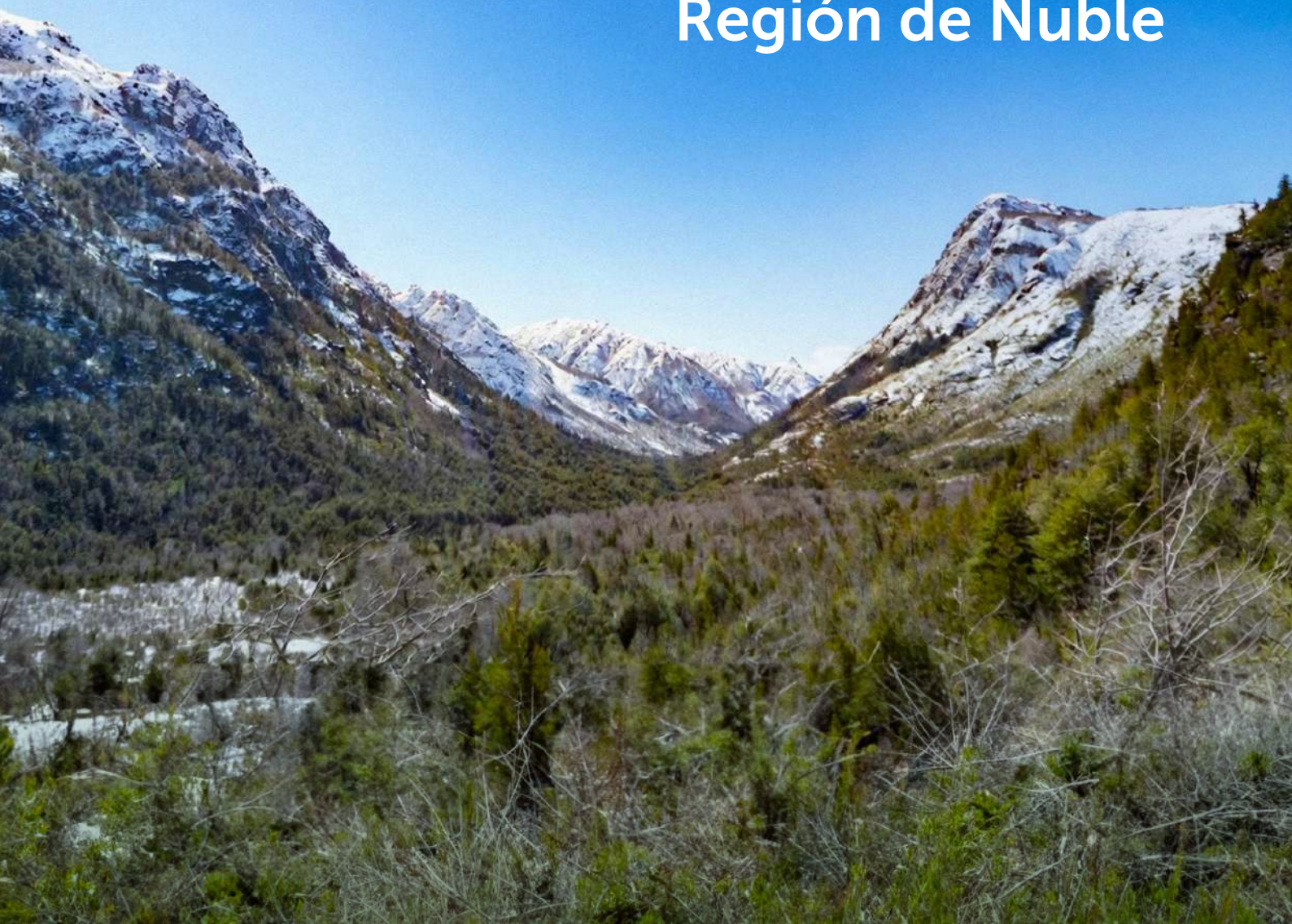
GOBIERNO REGIONAL DE ÑUBLE

SEREMI Región de Ñuble
Ministerio del Medio Ambiente

PROYECTO DEFINITIVO

PLAN DE ACCIÓN REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PARCC)

Región de Ñuble



Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la región de Ñuble

Proyecto Definitivo

Índice

Índice 2
Índice de tablas 5
Índice de figuras 7
Siglas y acrónimos 9
1. Introducción 10
1.1. Marco normativo e institucional climático 10
1.2. Elaboración del Anteproyecto PARCC Ñuble 10
1.3. Enfoque de género y pertinencia territorial del PARCC Ñuble 16
2. Contexto regional 17
2.1. Caracterización sociodemográfica 17
2.2. Caracterización de la economía regional 17
2.3. Sistema hídrico regional 18
2.4. Biósfera regional 19
3. Antecedentes climáticos 20
3.1. Análisis climático histórico 20
3.2. Zonas climáticas 22
4. Proyecciones climáticas 23
4.1. Cambio en la temperatura media anual 24
4.2. Cambio de olas de calor mayores a los 30°C 25
4.3. Cambio anual de la precipitación 26
4.4. Cambio anual de lluvia máxima diaria 27
4.5. Cambio en la ocurrencia de sequías 28
4.6. Cambio en la nieve acumulada anual 29
5. Caracterización de la vulnerabilidad y riesgo climático de la región 30
5.1. Principales impactos del cambio climático en la región 30
5.1.1. Impacto en los ecosistemas 30
5.1.2. Impacto en las comunidades y asentamientos humanos 32
5.1.3. Impactos en las actividades económicas 35
5.2. Evaluación del riesgo climático 36
5.2.1. Resultados 48
6. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta 67
6.1. Inventario Regional GEI (IRGEI) 67
6.1.1. Análisis de series históricas y sectores 67
6.1.2. Principales fuentes de GEI en la región 68
6.2. Inventario Regional de Carbono Negro (IRCN) 69
7. Plan de acción 70
7.1. Objetivo específico 70
7.2. Medidas estratégicas 70
7.2.1. Fichas de Medidas Estratégicas 72
Medida de Integración 1 (MI-1). Fortalecimiento y difusión del Programa de Protección contra Incendios Forestales para resguardar los sumideros de carbono y aumentar la capacidad adaptativa de la población 72
Medida de Integración 2 (MI-2). Fortalecimiento del programa de fiscalización y monitoreo para disminuir las condiciones que aumentan la probabilidad de ocurrencia y propagación de incendios forestales 76

Medida de Mitigación 1 (MM-1). Promoción del uso de energías renovables y eficiencia energética a nivel comercial y residencial para la reducción de emisiones del sector energético regional ... 79
Medida de Mitigación 2 (MM-2). Promoción de la movilidad sostenible y apoyo en la implementación de mejoras en el transporte público para la reducción de emisiones GEI en la región 83
Medida de Adaptación 1 (MA-1). Creación de capacidades y herramientas para la forestación/reforestación de tierras afectadas por incendios forestales y/o suelos degradados, generen sistemas con mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático y aumenten su capacidad adaptativa. ... 86
Medida de Adaptación 2 (MA-2). Promoción del desarrollo sostenible para pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario, para disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático. ... 90
Medida de Adaptación 3 (MA-3). Supervigilancia de las normas urbanas asociadas a la Panificación Territorial para mejorar la identificación y protección de las áreas urbanas sensibles y/o de valor ambiental relevante ... 94
Medida de Adaptación 4 (MA-4): Desarrollo y mejoramiento de infraestructura y defensas para la protección en sectores de borde costero y riberas ... 97
Medida de Adaptación 5 (MA-5). Desarrollo de programas de inversión en la región orientadas a asegurar, en cuanto a volumen y tiempo, la disponibilidad, optimización de su uso y distribución del agua de uso agrícola y ganadero ... 100
Medida de Adaptación 6 (MA-6). Restauración ecológica en ecosistemas acuáticos y terrestres como medida para promover la gestión sostenible y resiliencia climática del recurso hídrico .. 104
Medida de Adaptación 7 (MA-). Diagnóstico de necesidades del sistema de alerta temprana ante amenazas climáticas. ... 108
Medida de Adaptación 8 (MA-8). Incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en la actualización del Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres ... 111
Medida de Adaptación 9 (MA-9). Implementación y difusión a nivel regional, de los planes de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de especies para mejorar su estado de conservación y de adaptación ante los efectos del cambio climático. ... 114
Medida de Adaptación 10 (MA-10). Análisis de disponibilidad de los Recursos Hídricos de la Región para el desarrollo de medidas de gestión con el propósito de enfrentar potenciales escenarios adversos relacionados al cambio climático y la seguridad hídrica. ... 119
Medida de Adaptación 11 (MA-11). Fortalecimiento del turismo sustentable y promoción de los cuidados del medio ambiente en la industria turística para mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia frente al cambio climático ... 126
Medida de Adaptación 12 (MA-12). Conformación de comités de manejo de pesquerías bentónicas capturadas en la región de ñuble, con el propósito de disminuir la vulnerabilidad y fomentar la adaptación de la actividad pesquera artesanal frente los impactos del cambio climático 131
7.3. Sistema de monitoreo, reporte y verificación ... 135
7.4. Medios de implementación y financiamiento ... 141
Referencias Bibliográficas ... 143
Anexos ... 149
Anexo 1. Reporte de los talleres 1 y 2 “Diagnóstico de vulnerabilidad climática” ... 149
Anexo 2. Reporte de los talleres 3 y 4 “Identificación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático” ... 172

Anexo 3. Reporte del taller 5 “Priorización de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático” 193
Anexo 4. Minuta del taller 6 “Presentación de resultados” 207

Índice de tablas

Tabla 1. Cronograma de los talleres participativos 11
Tabla 2. Criterios para priorizar medidas 14
Tabla 3. Estaciones meteorológicas ubicadas en la región de Ñuble 20
Tabla 4. Superficie de bosque afectada por incendios forestales a nivel comunal para el periodo 2022-2023 32
Tabla 5. Superficie afectada por incendios forestales a nivel comunal para el periodo 2022-2023 34
Tabla 6. Análisis de CDI 1 - Afectación a las viviendas por el incremento de incendios forestales 38
Tabla 7. Análisis de CDI 2 - Aumento de enfermedades por aumento de incendios forestales 39
Tabla 8. Análisis de CDI 3 - Inundaciones por aumento de precipitaciones 40
Tabla 9. Análisis de CDI 4 - Pérdida de conectividad vial por eventos de precipitación extrema 40
Tabla 10. Análisis de CDI 5 – Afectación a la productividad de cultivos por sequías 41
Tabla 11. Análisis de CDI 6 - Afectación a silvoagropecuarios y recolectores PFNM por incendios forestales 41
Tabla 12. Análisis de CDI 7 - Afectación a la recolección de PFNM por pérdida de verdor del bosque nativo 42
Tabla 13. Análisis de CDI 8 - Aparición de plagas y enfermedades en cultivos por variación del clima 43
Tabla 14. Análisis de CDI 9 - Afectación a la apicultura por incremento de temperaturas 43
Tabla 15. Análisis de CDI 10 - Afectación al turismo de playas por erosión costera 44
Tabla 16. Análisis de CDI 11 - Afectación a las poblaciones de huemul por pérdida de hábitat 45
Tabla 17. Análisis de CDI 12 – Afectación a las poblaciones de queule por pérdida de hábitat 46
Tabla 18. Análisis de CDI 13 - Afectación a humedales por déficit hídrico 47
Tabla 19. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI1 – Afectación a la población por el incremento de incendios forestales 48
Tabla 20. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI2 – Inundaciones por aumento de precipitaciones extremas 52
Tabla 21. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI3 – Afectación a la productividad de cultivos de secano por sequías 54
Tabla 22. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI4 – Afectación a las personas recolectoras de PFNM por pérdida de verdor de bosque nativo 57
Tabla 23. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI5 – Afectación a las poblaciones de queule por pérdida de hábitat 59
Tabla 24. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI6 – Afectación al turismo de playas por erosión costera 61
Tabla 25. Matriz de riesgos climáticos de la región de Ñuble 64
Tabla 26. Ficha de Medida Integración 1 (MI-1) 72
Tabla 27. Ficha de Medida de Integración 2 (MI-2) 76
Tabla 28. Ficha de Medida de Mitigación 1 (MM-1) 79
Tabla 29. Ficha de Medida Mitigación 2 (MI-2) 83
Tabla 30. Ficha de Medida de Adaptación 1 (MA-1) 86
Tabla 31. Ficha de Medida de Adaptación 2 (MA-2) 90
Tabla 32. Ficha de Medida de Adaptación 3 (MA-3) 94
Tabla 33. Ficha Medida de Adaptación 4 (MA-4) 97
Tabla 34. Ficha de Medida de Adaptación 5 (MA-5) 100
Tabla 35. Ficha de Medida de Adaptación 6 (MA-6). 104
Tabla 36. Ficha de Medida de Adaptación 7 (MA-7) 108
Tabla 37. Ficha de Medida de Adaptación 8 (MA-8). 111
Tabla 38. Ficha de medida de Adaptación 9 (MA-9). 114

Tabla 39. Ficha de medida de Adaptación 10 (MA-10)..... 119
Tabla 40. Ficha de Medida de Adaptación 11 (MA-11)..... 126
Tabla 41. Ficha de Medida de Adaptación 12 (MA-12)..... 131
Tabla 42. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación propuesto para cada medida estratégica.. 135
Tabla 43. Medio de implementación de fortalecimiento de capacidades para el PARCC de Ñuble . 141
Tabla 44. Cadenas de impactos propuestas en el sector poblaciones y bienestar humano 159
Tabla 45. Cadenas de impactos propuestas en el sector agricultura, ganadería, silvícola y PFNM .. 162
Tabla 46. Cadenas de impactos propuestas en el sector biodiversidad y turismo 166
Tabla 47. Identificación de emisiones, acciones de mitigación 181
Tabla 48. Identificación de emisiones 183
Tabla 49. Medidas de mitigación emisiones GEI. 185
Tabla 50. Problemáticas Población y bienestar humano 187
Tabla 51. Medidas de adaptación GEI Agricultura y Silvicultura 189
Tabla 52. Cadenas de impactos propuestas en el sector agricultura, ganadería, silvícola y PFNM .. 192
Tabla 53. División de las mesas del taller de priorización 195
Tabla 54. Criterios de priorización de las medidas 195
Tabla 55. Mesas de trabajo en el taller de priorización de medidas 199
Tabla 56. Medidas de mitigación al cambio climático – Mesa energía y residuos 199
Tabla 57. Medidas de adaptación al cambio climático - Mesa población y bienestar humano 200
Tabla 58. Medidas de integración al cambio climático..... 201
Tabla 59. Medidas de mitigación al cambio climático – mesa de agricultura y UTCUTS 203
Tabla 60. Medidas de adaptación al cambio climático – mesa de biodiversidad y turismo 204
Tabla 61. Medidas de integración al cambio climático..... 204

Índice de figuras

Figura 1. Procesos participativos desarrollados en la región y su contribución a la metodología propuesta para el desarrollo del diagnóstico del anteproyecto 12
Figura 2. Metodología para la priorización de medidas 13
Figura 3. Mapa de las áreas protegidas del SNASPE en la región de Ñuble 20
Figura 4. Variación histórica de la temperatura media anual en la estación Bernardo O'Higgins Chillán Ad 21
Figura 5. Variación histórica de la temperatura en la estación Termas de Chillán 21
Figura 6. Eventos históricos de olas de calor en la estación Bernardo O'Higgins Chillán Ad 22
Figura 7. Áreas o territorio homogéneos de la región 23
Figura 8. Proyección del cambio de la temperatura media anual para la región de Ñuble 24
Figura 9. Proyección del cambio de olas de calor mayores a 30°C para la región de Ñuble 25
Figura 10. Proyección del cambio de la precipitación anual en la región de Ñuble 26
Figura 11. Proyección del cambio porcentual de lluvia máxima diaria en la región de Ñuble 27
Figura 12. Proyección de la variación porcentual del cambio en el índice de sequías 28
Figura 13. Proyección climática de la variación porcentual de nieve acumulada en la región de Ñuble 29
Figura 14. Conceptos del riesgo climático 36
Figura 15. Pasos claves para la construcción de una cadena de impacto viable 37
Figura 16. Cadenas de impactos evaluadas para la región de Ñuble 38
Figura 17. Criterios considerados para la selección de las cadenas de impacto calculadas 47
Figura 18. Cadenas de impacto calculadas para la región de Ñuble 48
Figura 19. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 1 - Afectación a la población por el incremento de incendios forestales 51
Figura 20. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 2 - Inundaciones por aumento de precipitaciones extremas 53
Figura 21. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 3 – Afectación a la productividad de cultivos de secano por sequías 56
Figura 22. Mapas de resultados de la CDI 4 – Afectación a la recolección de PFNM por pérdida de verdor de bosque nativo 58
Figura 23. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 5 - Afectación a la población de queule por pérdida de hábitat 60
Figura 24. Mapas de resultados de la CDI 6 – Afectación al turismo de playas por erosión costera 62
Figura 25. Emisiones regionales de GEI por sector en el periodo 1990 – 2020 67
Figura 26. Principales fuentes por sector de la región Ñuble (2020) 69
Figura 27. Series históricas de emisiones de CN en la región Ñuble de 1990 – 2020 69
Figura 28. Propuesta de medidas estratégicas para el PARCC de Ñuble 71
Figura 29. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia al taller presencial 151
Figura 30. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia al taller virtual 152
Figura 31. Dinámica 1 - Identificación de las problemáticas relacionadas al cambio climático (Taller presencial) 154
Figura 32. Dinámica 2 - Identificación de los componentes del riesgo climático 156
Figura 33. Identificación de principales impactos climáticos – Sector poblaciones y bienestar humano 1 158
Figura 34. Identificación de principales impactos climático en el sector agricultura, ganadería, silvícola y PFNM 161
Figura 35. Identificación de principales impactos climático en el sector biodiversidad y turismo 164
Figura 36. Identificación de principales impactos climáticos – Sector poblaciones y bienestar humano 2 168

Figura 37. Identificación de principales impactos climáticos – Sector SAP, biodiversidad y turismo 2 171
Figura 38. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia a los talleres del sector privado. 173
Figura 39. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia a los talleres del sector público 174
Figura 40. Dinámica 1 - Identificación de desafíos y avances del sector privado 177
Figura 41. Ejemplo papelógrafo utilizado en la dinámica 178
Figura 42. Dinámica 1 - Identificación de las medidas de mitigación (Taller al sector público) 178
Figura 43. Ejemplo papelógrafo utilizado en la dinámica 179
Figura 44. Dinámica 1 desarrollada en el taller con sector público 179
Figura 45. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia al taller 194
Figura 46. Mesa 1 – Priorización de medidas de adaptación sector poblaciones y bienestar humano 195
Figura 47. Mesa 2 – Priorización de medidas de adaptación sectores productivos 196
Figura 48. Mesa 1 – Priorización de medidas de mitigación energía y residuos 197
Figura 49. Mesa 2 – Priorización de medidas de mitigación AFOLU 197
Figura 50. Mesa 1 – Priorización de medidas de integración 198
Figura 51. Mesa 2 – Priorización de medidas de integración 198

Siglas y acrónimos

AFOLU	Agricultura, Ganadería, Forestación y otros Usos del Suelo
ARClim	Atlas de Riesgo Climático
CH_4	Metano
CO_2	Dióxido de carbono
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CR2	Centro De Ciencia Del Clima Y La Resiliencia
DGA	Dirección General de Aguas
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
ENADEL	Encuesta Nacional de Demanda Laboral
FCVC	Forzantes climáticos de vida corta
IDE	Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos
IRCN	Inventario Regional de Carbono Negro
IRGEI	Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero
$ktCO_2eq$	Kilotoneladas de dióxido de carbono equivalente
MINAGRI	Ministerio de Agricultura
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MW	Unidad de energía mega watts
ODEPA	Oficina de estudios y políticas Agrarias
PARCC	Plan de Acción Regional de Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SIMBIO	Sistema De Información Y Monitoreo De Biodiversidad
SIMEF	Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile
UTCUTS	Uso de la tierra, Cambio de uso de la tierra, Silvicultura

1. Introducción

1.1. Marco normativo e institucional climático

La Ley Marco de Cambio Climático publicada en junio de 2022, establece un marco jurídico para hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático con la finalidad de alcanzar y mantener la carbono neutralidad y la resiliencia a más tardar al año 2050. Esta establece facultades y obligaciones a cada una de las escalas territoriales, comprometiendo a los diferentes ministerios, gobiernos regionales y municipalidades de Chile a concretar acciones para dar frente al cambio climático.

Dicha Ley institucionaliza una serie de instrumentos de gestión del cambio climático (IGCC) consagrando en el artículo 11 a los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) como un instrumento de planificación que busca identificar y priorizar las acciones necesarias para enfrentar los efectos del cambio climático a escala regional, estableciendo al Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) como el organismo encargado de su elaboración y coordinador de su implementación.

1.2. Elaboración del Anteproyecto PARCC Ñuble

Es primordial considerar que cada región cuenta con sus propias necesidades y desafíos al cambio climático, por lo que la elaboración del PARCC se ha abordado a través de diagnósticos participativos que se basan en el contexto económico, social y ambiental específico de la región, considerando, además, aspectos relevantes como los impactos climáticos históricos y proyectados, así como su respectivo perfil de emisiones. Lo anterior, con el fin de consolidar una adecuada línea base que facilite la identificación y priorización de aquellas medidas de adaptación y mitigación acertadas para dar frente al cambio climático de la región.

En línea con lo anterior, el año 2023, por parte del Ministerio del Medio Ambiente, se llevó a cabo la consultoría “Desarrollo de antecedentes para la formulación del Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la región de Ñuble” como actividad previa al inicio formal del procedimiento de elaboración del PARCC, proceso que se llevó a cabo bajo un enfoque participativo de diagnóstico que permitió caracterizar la vulnerabilidad regional frente al cambio climático y su contribución a las emisiones de gases efecto invernadero. A partir de la información recopilada en el proceso, fue elaborado un listado de medidas de mitigación y adaptación para abordar los desafíos específicos del cambio climático en la región, junto con los medios de implementación correspondientes.

Durante el proceso, se integraron actores territoriales claves para la toma de decisiones en la región como las municipalidades, la autoridad encargada del Plan el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) y otros representantes de la sociedad civil y el sector privado. Se llevaron a cabo 6 talleres participativos que tuvieron el propósito de reunir a los actores mencionados para aportar información primaria en las diferentes etapas del desarrollo del diagnóstico del anteproyecto (Tabla 1).

Box 1. Actores participantes en el proceso de formulación del Anteproyecto del PARRC de la región de Ñuble

- Seremi de Educación
- Seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación
- Seremi de Agricultura
- Seremi del Medio Ambiente
- Seremi de Energía
- Seremi de Salud
- Seremi de Bienes Nacionales
- SENAPRED
- INIA
- CONAF
- FAO
- Universidad Adventista de Chile UNACH
- Municipalidad de San Carlos
- Municipalidad de Cobquecura
- Municipalidad de San Nicolás
- Municipalidad de Chillán Viejo
- Municipalidad de Chillán
- Municipalidad de Yungay
- Municipalidad de Pinto
- Junta de Vecinos Neguinto
- Junta de Vecinos La Maravilla
- Cesfam Teresa Baldechi
- FUDEA
- Mesa de la mujer campesina
- Unión Comunal de Juntas de Vecinos y Federación de Uniones Comunales Provincia de Punilla
- Asociación de Guías de Turismo Aguidetur
- GeoBalance
- ONG Dosel
- Iansa
- Club de Mountain Bike Ninhue
- Universidad de Concepción
- Beneo Orafti Chile
- Empresas Iansa
- Constructora Remfisc Limitafa
- Olmue Spa
- ESSBIO
- Gravitacoinal spa
- Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático
- Guivar Transforma
- Maderas Impregnadas Concón Ltda
- Colhue de Ñuble
- Freezefood
- Constructora Tomy Spa
- Consultora Ambiental Blaser

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Cronograma de los talleres participativos

Taller	Público objetivo	Objetivo	Fecha	Modalidad
T1: Lanzamiento de los PARCC y Taller regional de diagnóstico de vulnerabilidad climática	CORECC	Introducir al lanzamiento del PARCC, identificar las principales problemáticas asociadas al cambio climático y definir cadenas de impacto	8/08/23	Presencial
T2: Taller regional de diagnóstico de vulnerabilidad climática	Público general	Introducir al lanzamiento del PARCC, identificar las principales problemáticas asociadas al cambio climático y definir cadenas de impacto.	23/08/23	Virtual
T3: Identificación de medidas de mitigación	Sector privado	Presentar el perfil de emisiones de la región e identificar medidas de mitigación	17/10/23	Presencial
T4: Identificación de medidas de mitigación y adaptación	CORECC	Presentar el perfil de emisiones de la región e identificar medidas de mitigación y adaptación	18/10/23	Presencial

Taller	Público objetivo	Objetivo	Fecha	Modalidad
T5: Priorización de medidas de mitigación y adaptación	CORECC y público en general	Presentar y validar el portafolio de medidas de mitigación y adaptación	20/11/23	Virtual
T6: Difusión de la propuesta de anteproyecto	CORECC	Presentar la propuesta del anteproyecto del PARCC	30/11/23	Virtual

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detalla la metodología de trabajo aplicada durante los procesos participativos que permitió finalmente contar con una propuesta de medidas de adaptación y/o mitigación en base a los principales riesgos climáticos identificados para la región.

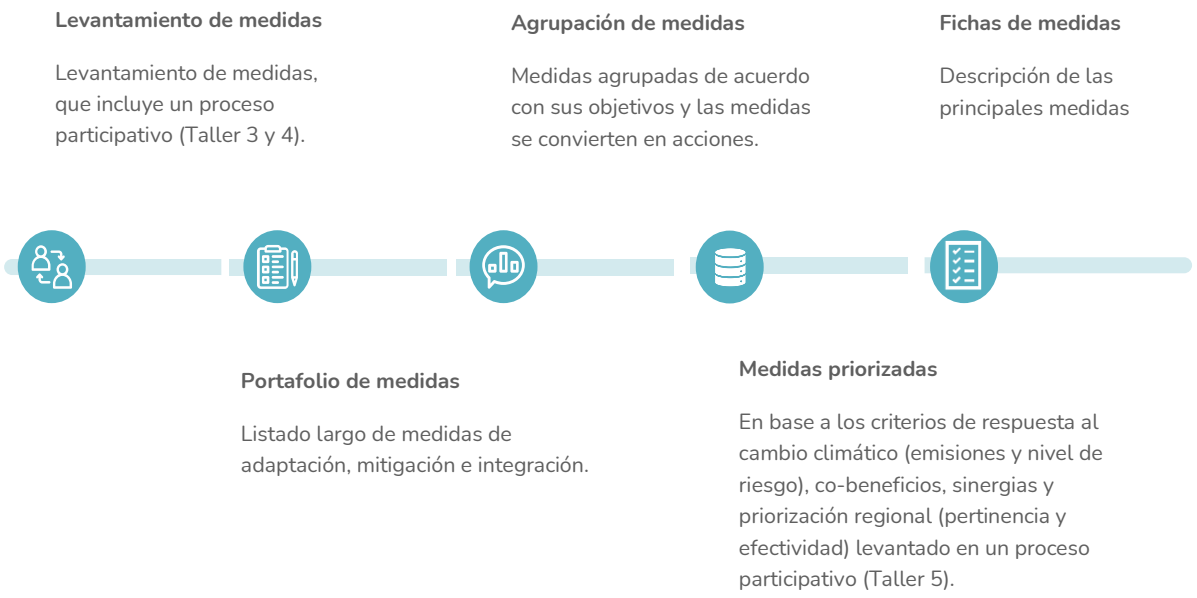
Figura 1. Procesos participativos desarrollados en la región y su contribución a la metodología propuesta para el desarrollo del diagnóstico del anteproyecto



Fuente: Elaboración propia.

Para la definición de las medidas de mitigación, adaptación e integración correspondientes a las principales fuentes emisoras de gases efecto invernadero (GEI) e impactos climáticos en la región, se llevaron a cabo los siguientes pasos que permitieron priorizar las medidas que más se ajustan al contexto regional y responden a una reducción de emisiones y vulnerabilidad climática desde un proceso participativo.

Figura 2. Metodología para la priorización de medidas



Fuente: Elaboración propia.

Las actividades de levantamiento de medidas y la elaboración de un portafolio de propuestas de medidas se desarrollaron en la asistencia técnica realizada por el Ministerio del Medio Ambiente. En base a dichos resultados la priorización de medidas parte de un proceso de agrupación de acciones con objetivos en común para conformar una nueva medida más robusta. Este proceso permitió reducir el listado largo de medidas y priorizarlas en base a los criterios de respuesta al cambio climático, co-beneficios, sinergias con otros instrumentos y prioridad regional, este último basado en la pertinencia y efectividad de las medidas desde el punto de vista de los actores regionales llevado a cabo en el quinto taller “Priorización de medidas al cambio climático” (ver Anexo 3).

La descripción de los criterios y sus indicadores se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios para priorizar medidas

Criterios de priorización	Pesos ponderados	Indicadores	Descripción	Clasificación			
				Alto	Medio	Bajo	Nulo
Respuesta al cambio climático	50%	Importancia de la actividad contribuyendo a las emisiones regionales de GEI (Priorización de medidas de mitigación)	Las medidas priorizadas están relacionadas con la caracterización de emisiones y absorciones de GEI regional (tomando como base el IRGEI 2020). Donde las principales fuentes o sumideros de GEI requieren los mayores esfuerzos para la reducción de emisiones o ampliar la absorción de las mismas. Esto se realiza con el método de categorías principales[1], que son aquellas que, al sumarse juntas en orden de magnitud descendente, suman el 95% del nivel total.	Medidas que responden a actividades de las categorías prioritarias y contribuyen a más del 50% del IRGEI.	Medidas que responden a actividades de las categorías prioritarias, pero contribuyen a menos del 50% del IRGEI.	Medidas que responden a las actividades cuyo porcentaje de contribución del IRGEI no son de categorías prioritaria.	No representa aporte IRGEI en la región.
		Urgencia climática (Priorización de medidas de adaptación)	La medida priorizada es urgente de implementar en la región considerando el grave riesgo que el cambio climático conlleva para las personas y los ecosistemas específicos de dicho territorio. Además, la medida apoya a los grupos cuyas condiciones las hacen más vulnerables ante los efectos del cambio climático.	Responde a riesgos muy altos y altos	Responde a riesgos medios	Responde a riesgos bajos o muy bajos	No representa aporte a alguna cadena de impacto en la región.
Priorización regional	30%	Pertinencia	La pertinencia permite definir el ámbito de una medida y con ello verificar si se abordan los objetivos de reducir la vulnerabilidad de un impacto o si es la solución adecuada para reducir las emisiones de la fuente identificada.	Muy pertinente	Medianamente pertinente	Poco pertinente	No pertinente
		Efectividad	Grado en que la medida será efectiva y oportuna en reducir el riesgo y/o posibles impactos, cubriendo a la población y/o elementos expuestos y vulnerable, o reducir	Muy efectivo	Medianamente efectivo	Poco efectivo	No efectivo

[1] Según el IPCC (2006), una categoría principal es una categoría prioritaria en el sistema de inventarios nacionales porque su estimación influye significativamente sobre el inventario total de GEI de un país, en cuanto al nivel absoluto, la tendencia, o la incertidumbre de emisiones y absorciones; lo cual incluye tanto las categorías de fuente como de sumidero. El término se usa para gestionar la incertidumbre general del inventario.

Criterios de priorización	Pesos ponderados	Indicadores	Descripción	Clasificación			
				Alto	Medio	Bajo	Nulo
			las emisiones asociadas a la fuente identificada.				
Co beneficios	10%	Co beneficio ambiental	• Protección o conservación de ecosistemas • Disminución del ruido • Disminución de la generación de residuos • Disminución de la contaminación por contaminantes locales (MP, SOx, NOx) y de carbono negro	La medida de mitigación presenta al menos 3 tipos de co-beneficios, no generando impactos negativos.	La medida de mitigación presenta solo 2 tipos de co-beneficios.	La medida de mitigación presenta solo 1 tipo de co-beneficios	Medida de mitigación que representa impactos negativos para la sociedad, ambiente o económicos[2]
		Co beneficios sociales	• Mejora de la calidad de vida y bienestar humano • Reducción de muertes prematuras por reducción de contaminantes locales • Desarrollo de capacidades de investigación, desarrollo e innovación (social-económico)				
		Co beneficios económicos	• Generación de empleo • Transición justa • Fortalecimiento de capacitación y formación del capital humano				
Sinergias	10%	Sinergia con documentos nacionales y regionales	La medida PARCC se alinea con los planes sectoriales creando sinergias para su cumplimiento, así como con las medidas incluidas en los compromisos de la NDC y la ECLP, planes sectoriales vigentes, así como documentos regionales (ERD, PLADECOS, entre otros) y otras estrategias vinculadas al cambio climático.	La medida de presenta sinergia con los objetivos, lineamientos, metas o acciones indicadas en los instrumentos de cambio climático nacionales e instrumentos regionales	La medida presenta sinergia con los objetivos, lineamientos, metas o acciones de los instrumentos de cambio climático nacionales o instrumentos regionales	La medida presenta sinergia con los objetivos, lineamientos, metas o acciones de otros instrumentos relacionados al cambio climático	No presenta sinergia.

[2] Hace referencia si la medida genera impactos en la salud derivados del aumento de contaminantes locales, aumento de contaminantes locales, existe degradación de los ecosistemas, entre otros.

1.3. Enfoque de género y pertinencia territorial del PARCC Ñuble

La incorporación del enfoque de género en el PARCC de Ñuble adquiere una relevancia particular, considerando las condiciones territoriales, productivas y sociales específicas de la región, caracterizadas por una alta ruralidad, una fuerte dependencia del sector silvoagropecuario y una elevada exposición a riesgos climáticos como incendios forestales, sequía prolongada y degradación de suelos.

Ñuble presenta una estructura territorial donde una proporción significativa de las mujeres reside en zonas rurales, desempeñando un rol central en la producción agrícola familiar, la gestión de predios de pequeña escala, el trabajo de cuidados no remunerado y la sostenibilidad de los medios de vida rurales. Sin embargo, estas funciones no se traducen proporcionalmente en acceso a recursos productivos, empleo formal, participación en instancias de toma de decisión ni en los beneficios de los instrumentos de fomento y adaptación climática.

En este contexto, los impactos del cambio climático se manifiestan de manera diferenciada sobre las mujeres de la región, profundizando brechas preexistentes asociadas a la autonomía económica, la sobrecarga de cuidados, la inseguridad productiva y la limitada capacidad de adaptación. La recurrencia de incendios forestales, la escasez hídrica y la degradación de ecosistemas afectan directamente los sistemas productivos rurales y la seguridad alimentaria, incrementando la vulnerabilidad de hogares liderados por mujeres y de aquellas que dependen de economías de subsistencia.

Por ello, la integración del enfoque de género en el PARCC de Ñuble resulta indispensable para asegurar que las medidas de mitigación y adaptación respondan efectivamente a la realidad territorial, reconociendo las brechas específicas que enfrentan las mujeres rurales y promoviendo su participación como actoras clave en la transición climática regional. Esta incorporación permite, además, fortalecer la coherencia entre la planificación climática regional y los instrumentos de desarrollo territorial, productivo y social, avanzando hacia una adaptación climática con justicia territorial y de género.

De este modo, el enfoque de género en el PARCC de Ñuble no solo contribuye a reducir desigualdades estructurales, sino que también potencia la efectividad de las políticas climáticas regionales, al incorporar conocimientos locales, fortalecer capacidades comunitarias y legitimar la acción del Estado en territorios altamente expuestos al cambio climático, posicionando al PARCC de Ñuble como una herramienta coherente con los estándares nacionales e internacionales en materia de igualdad de género, sostenibilidad y derechos humanos.

2. Contexto regional

La información presentada a continuación aborda aspectos clave de la región recopilados mediante revisión bibliográfica, incluyendo sus características sociodemográficas, económicas y ambientales.

2.1. Caracterización sociodemográfica

La Región del Ñuble se encuentra ubicada en la parte sur de la zona central de Chile, específicamente entre los 36°00' y los 37°12' de latitud sur. Limita al norte con la Región del Maule, al sur con la Región del Biobío, al oeste con el Océano Pacífico y al este con la República Argentina. La región cuenta con una extensión de aproximadamente 13,178 km2, siendo la más pequeña del país. Su paisaje evidencia características propias de la zona central chilena donde se destacan elementos como la presencia de zonas precordilleranas, las cuales son relevantes en relación con la configuración espacial de Ñuble. [1].

De acuerdo con el Censo de 2017, la región de Ñuble cuenta con una población de 480,609 habitantes, correspondiendo a un 2.7% de la población nacional, compuesto en un 48,9% por hombres y 51,1% por mujeres. En ella predomina la ruralidad, con el 62% de la población y el 96% de la extensión territorial. Con respecto a la composición a nivel provincial, la provincia de Diguillín concentra el 67% de la población, siendo Chillán la única comuna urbana; la provincia de Punilla es mayormente rural, destacando Ñiquén con un 89.6% de ruralidad y finalmente, la provincia de Itata tiene la menor población 11% y es mayormente rural [2].

2.2. Caracterización de la economía regional

La economía de la región de Ñuble se basa en diversas actividades que responden a su alta ruralidad. El sector silvoagropecuario se destaca, representando el 12% del PIB regional, con cultivos como remolacha, trigo, avena, maíz, porotos y lentejas, así como fruticultura con cerezos, nogales, manzanos y más [3]. También es relevante destacar que los cultivos de cereales son importantes en la región, en especial la avena, en las comunas de El Carmen, San Ignacio, Pemuco, Coihueco, Pinto, Quirihue, Cobquecura y San Carlos [4]. La viticultura también es un rubro relevante, especialmente con las cepas Cinsault, Moscatel de Alejandría y Chasselas[5].

Con respecto al sector forestal, la región cuenta con extensas plantaciones forestales de las especies de las especies de *Pinus radiata*, *Eucaliptus globulus y Eucaliptus nitens*, las cuales concentran cerca del 19.2% de la superficie total a nivel nacional y son utilizadas principalmente para la producción de pulpa y papel [5], [6]. Este sector contribuye significativamente al empleo, incluyendo también actividades como la recolección de Productos Forestales No Maderables (PFNM) destacándose la rosa mosqueta, champiñones y digüiñes [7].

En cuanto al sector pecuario, la ganadería en Ñuble se basa principalmente en la producción de pastos naturales, pero ha evolucionado hacia opciones más rentables y menos inciertas. Actualmente, la cría de ganado lechero es predominante, pero se prevé un cambio hacia la producción de carne bovina en el futuro, con una menor proporción dedicada a la carne ovina [3].

Finalmente, la región destaca en servicios, siendo relevantes los sectores de vivienda e inmobiliarios (13% del PIB), comercio (10% del PIB) y servicios personales (21% del PIB). Se ha observado un crecimiento progresivo en áreas como comercio y administración pública a lo largo del tiempo [5].

2.3. Sistema hídrico regional

Según la clasificación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) [8], la región de Ñuble se divide en áreas homogéneas: cordillera de los Andes, precordillera andina, valle central de riego (depresión intermedia), secano interior y secano costero. Esta configuración, influye en la disponibilidad de agua para riego, siendo el valle central la zona con mayor disponibilidad, seguido de la precordillera andina. Así, el secano interior y secano costero son las zonas de la región con condiciones de riego limitado y localizado por cuenta de la baja disponibilidad hídrica [9].

La principal **cuenca hidrográfica** de la región es la del río Itata, cuyo nacimiento tiene lugar en la junta de los ríos Huépil y Cholgüan en el estero Itatita. La cuenca posee una red compleja de drenaje, donde los ríos principales son: Ñuble, Chillán, Diguillín, Palpal, Cholguán, Dañicalqui, Larqui, Cato, Huépil, y el mismo Itata. El flujo de agua de la cuenca se considera de tipo mixto, dependiendo tanto de los deshielos primaverales como de las precipitaciones invernales para su abastecimiento [10], [11].

Con respecto a los **acuíferos** existentes en la región se destacan el acuífero Ñuble, Changaral, Itata Superior y otros de menor oferta hídrica como Cobquecura, Chanco Alto e Itata Inferior. Para los tres primeros, se ha identifico que a 2016, cerca del 30% de sus caudales ha sido asignado a derechos de uso de agua. Además, los acuíferos de Ñuble e Itata Superior se encuentran en zonas de riego, donde la filtración del suelo es alta, lo que favorece su recarga, sin embargo, se ha estimado una reducción del 30% la recarga de los acuíferos de la región por cuenta de la disminución de agua superficial y el riego altamente eficiente [9].

En lo que respecta a los **cuerpos glaciares**, aunque existen en la región, su extensión es limitada por las condiciones geográficas y climáticas que la caracterizan. Por ejemplo, el incremento de temperaturas ha influido en la reducción de los glaciares y glaciaretes, cuya superficie inventariada para 2014 fue de 6.070 km^2 y para 2022 de 2.735 km^2, significando así una pérdida de superficie glaciar del 45% y una pérdida significativa del volumen de agua acumulado del 55,5% [12], [13].

Finalmente, con respecto a los **humedales,** de acuerdo con el Inventario Nacional de Humedales, existe alrededor de 20.000 ha de humedales en la región. De estos la mitad de superficie corresponde a humedales ribereños (ríos), seguido de cuerpos lacustres (lagos y lagunas) y palustres. De los 6877 identificados como humedales, 7 se encuentran declarados como humedales urbanos: el humedal Itata, ubicado entre las comunas de Coelemu y Trehuaco, La Cascada, ubicado en Coelemu, Laguna Avendaño ubicado en Quillón, San Miguel ubicado en Chillán, Río Colmuyao y Río Taucú ambos de Cobquecura y finalmente el humedal Maipú de O'Higgins de Chillán Viejo [14].

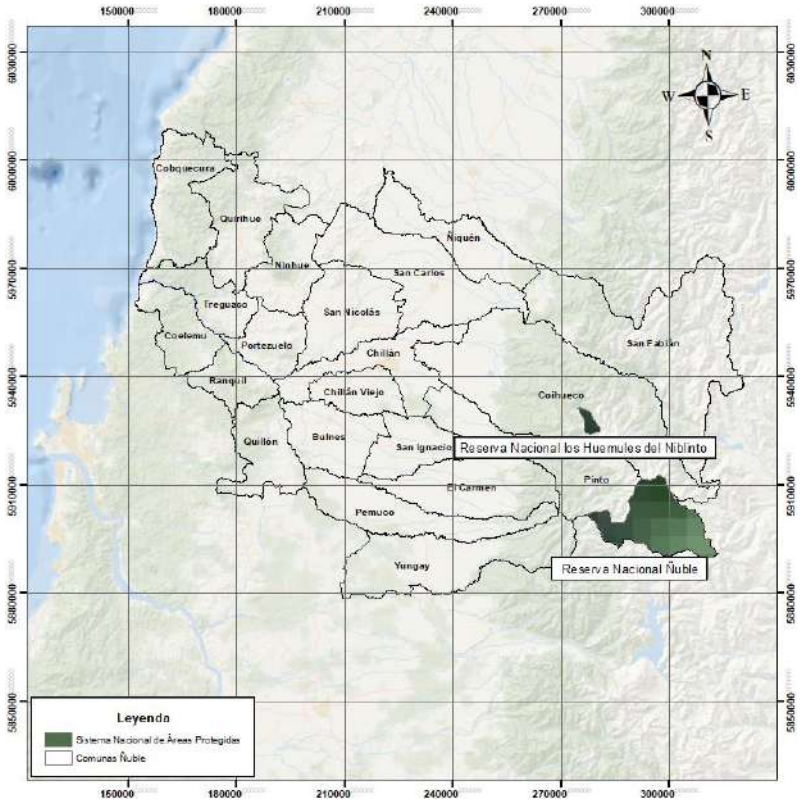
2.4. Biósfera regional

La región se caracteriza por contar con cinco pisos vegetacionales de acuerdo con la clasificación de Luebert y Pliscoff (2017), bosque caducifolio (22,62%), bosque esclerófilo (9,14%), bosque espinoso (1,38%), matorral bajo de altitud (7,88%) y zona sin vegetación (0,07%). Gracias a la variedad de pisos vegetacionales, la región alberga una gran biodiversidad con cerca de 21 especies de flora endémicas como el queule (*Gomortega keule)*, especies de la familia Nothofagus (*N. obliqua, N. glauca, N. alpina y N. pumilio),* entre otras [15]. También alberga aproximada 52 especies de fauna endémicas, destacándose por su importancia y estado de conservación el huemul (*Hippocamelus bisulcus),* el águila (*Geranoaetus melanoleucus*), y el busardo dorsirrojo (*Buteo polyosoma*), entre otros [14].

Con respecto al ecosistema marino, según el MMA, en la zona central de Chile predomina el ecosistema litoral blando, caracterizado por una temperatura superficial del mar en el rango de 4°C a 6°C, conocido también como una zona de contraste intermedio. Allí habitan especies endémicas como la pocha de los lagos, pejerrey de río y aguilucho. Por otro lado, es de destacar que los ríos Ñuble, Cato y Chillán son ambientes cruciales para el establecimiento de aves como el yeco, garza grande, garza chica y huairavo. Además, el estuario Itata, es vital para aves marinas y migratorias, pero enfrenta amenazas por actividades humanas como la ganadería y la presencia de depredadores [16].

Con respecto a las áreas protegidas en la región, aquellas de carácter oficial como reservas naturales y parques nacionales, abarcan 49,218,785 hectáreas, seguidas por 24,623.65 hectáreas de territorio de conservación privada y otras designaciones, como sitios RAMSAR y reservas de la biosfera, sumando un total de 519,405.267 hectáreas. Es decir, en total las áreas protegidas representan el 45.27% de la superficie regional protegida. De estas áreas, se destaca la Reserva Nacional Huemules del Niblinto, la Reserva Nacional Ñuble y la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja. A continuación, se presenta el mapa de las áreas protegidas de la región que hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas SNASPE [17].

Figura 3. Mapa de las áreas protegidas del SNASPE en la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio de Bienes Nacionales e IDE Chile

3. Antecedentes climáticos

A continuación, se detalla el análisis de las tendencias climáticas que ha presentado la región a través de los años, así como aquellos factores que influyen en el comportamiento del clima en Ñuble.

3.1. Análisis climático histórico

Para el análisis climático en la región, fueron considerados los datos meteorológicos históricos de 5 estaciones meteorológicas propiedad de la Dirección Meteorológica de Chile, detalladas a continuación.

Tabla 3. Estaciones meteorológicas ubicadas en la región de Ñuble

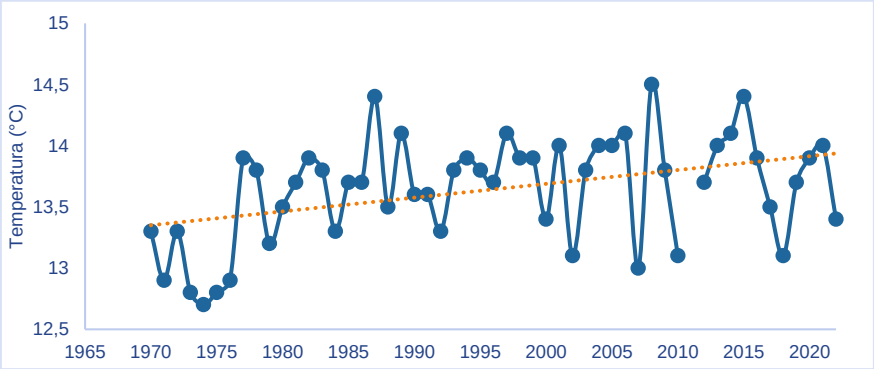
Estación	Descripción
Estación Bernardo O'Higgins Chillan Ad	Cuenta con data reportada desde el año 1970, perteneciente a la DMC y ubicado en la comuna Chillán a una altura de 151 m.s.n.m.
Estación Termas de Chillán	Cuenta con data reportada desde 2012, perteneciente a la DMC y ubicado en la comuna de Pinto a una altura de 1708 m.s.n.m.
Estación de Coelemu	Cuenta con data reportada desde el año 1970, perteneciente a la DGA ubicado en la comuna del mismo nombre a una altura de 40 m.s.n.m.
Estación de Diguillín	Cuenta con data reportada desde el año 1970, perteneciente a la DGA ubicado en la comuna de Pinto a una altura de 2086.8 m.s.n.m.
Estación de Caracol	Cuenta con data reportada desde el año 1990, perteneciente a la DGA ubicado en la comuna de San Fabián a una altura de 610.58 m.s.n.m.

Fuente: Elaboración propia con base en DCM y DGA

A partir de la información levantada por las 5 estaciones detalladas fueron analizadas las tendencias históricas de la temperatura y precipitación en la región de Ñuble.

En Chillán, la estación Bernardo O'Higgins Chillan Ad registró un aumento de temperatura de aproximadamente 0,2°C/década desde 1970. La **temperatura media anual** ha aumentado de 11,97°C en 1970 a 13,27°C en 2022. La **temperatura máxima diaria** alcanzó un pico de 41,5°C en 2017, con una ligera disminución a 40°C en 2019. Por su parte, la **temperatura mínima** anual ha experimentado un crecimiento de 0,1°C/década, registrando -7°C en 2002, -6,4°C en 2007 y -6,3°C en 2022.

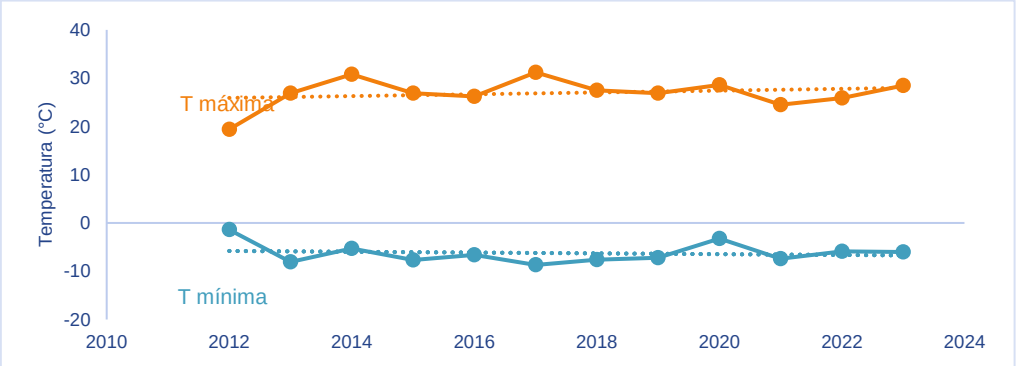
Figura 4. Variación histórica de la temperatura media anual en la estación Bernardo O'Higgins Chillán Ad



Fuente: Elaboración propia en base a Dirección Meteorológica de Chile.

El mismo escenario se registró en la zona cordillerana, donde de acuerdo con los registros de la *estación Termas de Chillán*, se observa una tendencia de aumento de las temperaturas. En relación con la **temperatura máxima anual**, se presentó un aumento de 9,1°C desde 2012 hasta la actualidad, llegando a un valor máximo de 31,2°C en 2017.

Figura 5. Variación histórica de la temperatura en la estación Termas de Chillán

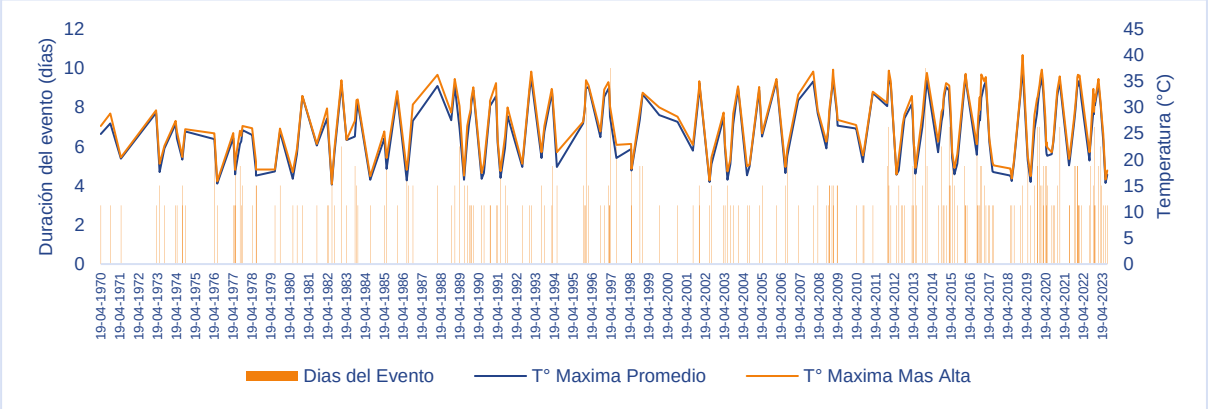


Fuente: *Elaboración propia en base a* Dirección Meteorológica de Chile.

El aumento constante de la temperatura máxima diaria en la región ha generado eventos de **olas de calor**, definidos como periodos en los que la temperatura supera un umbral extremo durante varios días consecutivos [18]. En Chillán, se identificaron 214 eventos de olas de calor desde 1970. La más extensa ocurrió en 1997 (4 al 13 de abril) durante 9 días, con una temperatura promedio de 28,2°C y máxima de 30,2°C. La ola de calor más calurosa fue en 2019, durando 4 días (2 al 5 de febrero) con

una temperatura promedio de 37,7°C y máxima de 40°C. La siguiente gráfica muestra un aumento de olas de calor en la última década, resultando en más días al año con estas condiciones.

Figura 6. Eventos históricos de olas de calor en la estación Bernardo O'Higgins Chillán Ad



Fuente: Elaboración propia en base a la Dirección Meteorológica de Chile.

Las **precipitaciones** en la región muestran variaciones en diferentes zonas. La cordillera registra el mayor **promedio anual** (estación Caracol 2,347 mm, estación Diguillín 1,961 mm), mientras que en la zona centro, incluyendo Chillán, el promedio es de 1,006 mm. Por su parte en las zonas costeras, las precipitaciones son menores que en el resto de la región (estación Coelemu 841,5 mm). El análisis de los datos históricos revela un comportamiento irregular de las precipitaciones, con una disminución más pronunciada en la cordillera y menor en las zonas costeras.

Con respecto a la precipitación máxima diaria o **lluvias torrenciales**, la región ha registrado altos niveles de precipitación en estaciones como Diguillín (275.5 mm), Coihueco (253 mm) y San Lorenzo (250 mm). Estos niveles de precipitación han afectado varias comunas en diferentes años, llevando a la declaración de zonas de catástrofe y alertas rojas [19].

Recientemente, entre junio y agosto de 2023, se registraron eventos meteorológicos significativos, con consecuencias como rutas interrumpidas, personas aisladas y familias sin suministro eléctrico. Para este evento, la precipitación acumulada mensual en Chillán mostró un superávit del 7% en comparación con años anteriores, situación que llevo a la activación de la alerta roja nuevamente en agosto debido a crecidas de ríos y daños en la región [20].

3.2. Zonas climáticas

En Ñuble, factores como el relieve y la cercanía al Océano Pacífico juegan un papel importante en el clima. La altitud de la Cordillera de los Andes influye en la generación de lluvias en la vertiente chilena debido al ascenso y enfriamiento de las masas de aire del provenientes del Pacífico o frentes, que al interactuar con otras masas de aire provocan lluvias, seguidas por la posible presencia de una masa de aire frío que genera heladas [21].

La configuración del relieve también origina una "sombra de lluvia" haciendo que el lado este de la Cordillera de la Costa sea más seco que el oeste de la región. Además, el relieve también marca el

patrón de temperaturas, donde las zonas más altas se caracterizan por ser más frías que las bajas, por cuenta del gradiente altitudinal [3].

La región se encuentra en una transición climática entre la aridez del norte y las lluvias del sur de Chile. Esta ubicación crea un clima propicio para el establecimiento de cultivos con dos estaciones distintivas: lluvias de junio a agosto y sequías de diciembre a marzo. También, destaca la influencia del Anticiclón del Océano Pacífico Sur (AOPS), que genera veranos secos al bloquear frentes de lluvia. La variación estacional del AOPS configura un patrón climático mediterráneo, determinando áreas para ganadería en zonas secas y agricultura en áreas húmedas [3].

Figura 7. Áreas o territorio homogéneos de la región



Fuente: Uribe (2020).

4. Proyecciones climáticas

En esta sección, se presentan las proyecciones climáticas para la región disponibles en el Atlas de Riesgo Climático (ARClim). Es fundamental destacar que estas proyecciones buscan proporcionar una visión general del cambio climático a largo plazo. Utilizando modelos climáticos globales, estiman posibles escenarios futuros considerando factores como emisiones de gases de efecto invernadero y eventos naturales. A pesar de la incertidumbre inherente a proyecciones a largo plazo, se implementan metodologías, como la consideración de múltiples modelos, para reducir esta incertidumbre y obtener promedios que representen de manera más precisa los posibles escenarios climáticos futuros.

En este contexto, las proyecciones del ARClim se derivan de 25 Modelos Generales de Circulación, abarcando un periodo histórico reciente (1980-2010) y un periodo futuro cercano (2035-2065), bajo el escenario de emisiones RCP 8.5.

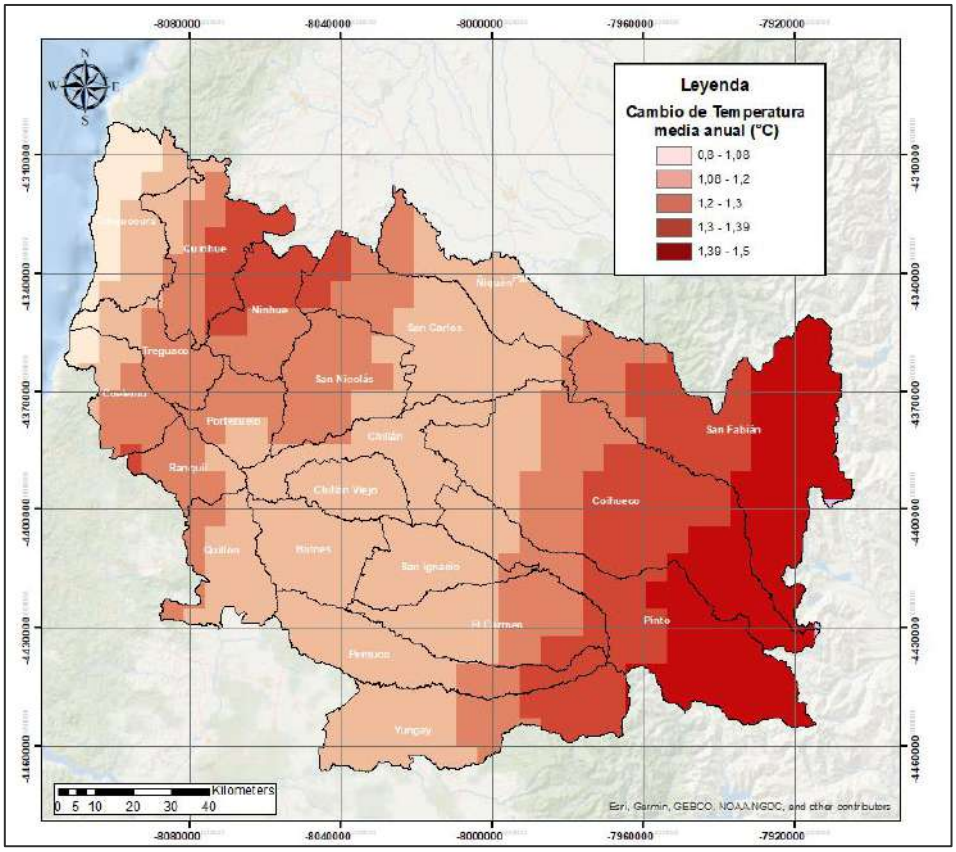
4.1. Cambio en la temperatura media anual

La variación de la temperatura media anual a nivel regional se calcula en un promedio de +1,28°C, con un aumento destacado de hasta 1,5°C en las áreas del este y sureste, que experimentarían mayores impactos. El cambio se extiende hacia el noroeste, mientras que el sector costero y central de la región muestra valores más estables, con una afectación menor.

El análisis a nivel comunal permite identificar un incremento promedio de 1,24°C, siendo la comuna de Cobquecura la menos afectada con un aumento de 1,10°C. En contraste, las comunas de Coihueco y San Fabián registran los valores más altos, con incrementos de 1,31°C y 1,39°C, respectivamente.

Con respecto al comportamiento trimestral de la temperatura media, los mayores incrementos se presentarán durante los meses de diciembre, enero y febrero, correspondientes al verano, con valores que varían de 1,21°C a 1,56°C, superando el promedio anual regional.

Figura 8. Proyección del cambio de la temperatura media anual para la región de Ñuble



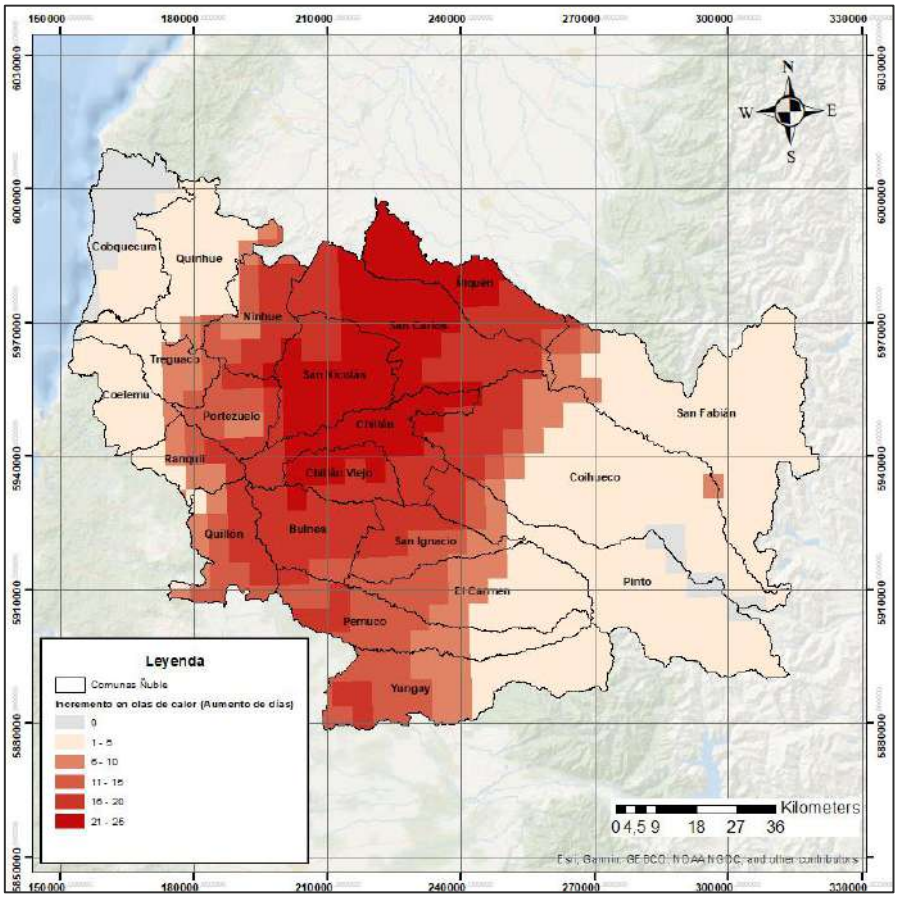
Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador de Amenazas Climáticas del MMA (2020).

4.2. Cambio de olas de calor mayores a los 30°C

En la región de Ñuble, se presentará un aumento significativo en la frecuencia de olas de calor, especialmente en la zona central entre las provincias de Diguillín y Punilla. Comunas como San Nicolás, Chillán, San Carlos y Ñiquén experimentarán incrementos notables, superando los 20 días consecutivos de olas de calor bajo el escenario futuro. Con respecto a las comunas cordilleranas incluidas Coihueco, San Fabián y Pinto, presentarán un aumento menor. En particular, la comuna Ñiquén presentará una variación significativa, pasando de 19 días a 40 días de olas de calor en el escenario futuro.

El análisis trimestral revela que durante el verano (diciembre, enero, febrero), las comunas de Ñiquén, Chillán Viejo y Chillán presentarán los mayores aumentos de olas de calor, mientras que Cobquecura, San Fabián y Coelemu registrarán incrementos mínimos. Por otro lado, para la época de otoño (marzo, abril, mayo), la comuna de San Nicolás experimentará un mayor aumento en días consecutivos por encima de los 30°C, seguida por Ñiquén y Chillán.

Figura 9. Proyección del cambio de olas de calor mayores a 30°C para la región de Ñuble



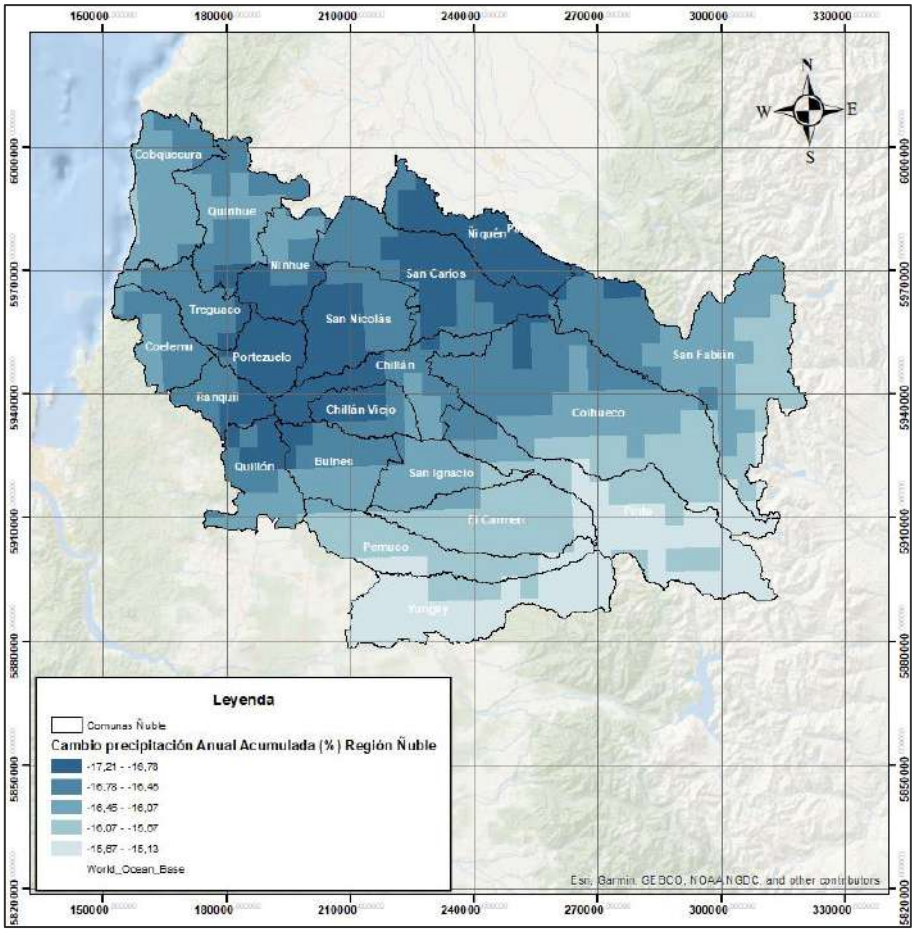
Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador de Amenazas Climáticas del MMA (2020).

4.3. Cambio anual de la precipitación

Para la región de Ñuble, se proyecta una disminución promedio del 16,42% en las precipitaciones, acentuándose en el norte de la región. De manera general se espera una disminución general en todas las comunas, pasando de un promedio anual actual de 1226,18 mm a 1025,91 mm en el escenario proyectado, siendo las comunas de San Nicolás, Portezuelo, Chillán y Chillán Viejo las que se verán más afectadas.

Con respecto al análisis trimestral, la variación de la precipitación será mayor en verano y primavera, con importantes reducciones en las comunas de Ránquil y Cobquecura, mientras que en otoño e invierno las disminuciones se mantendrán cercanas al valor promedio anual, es decir, serán menores que el resto del año.

Figura 10. Proyección del cambio de la precipitación anual en la región de Ñuble

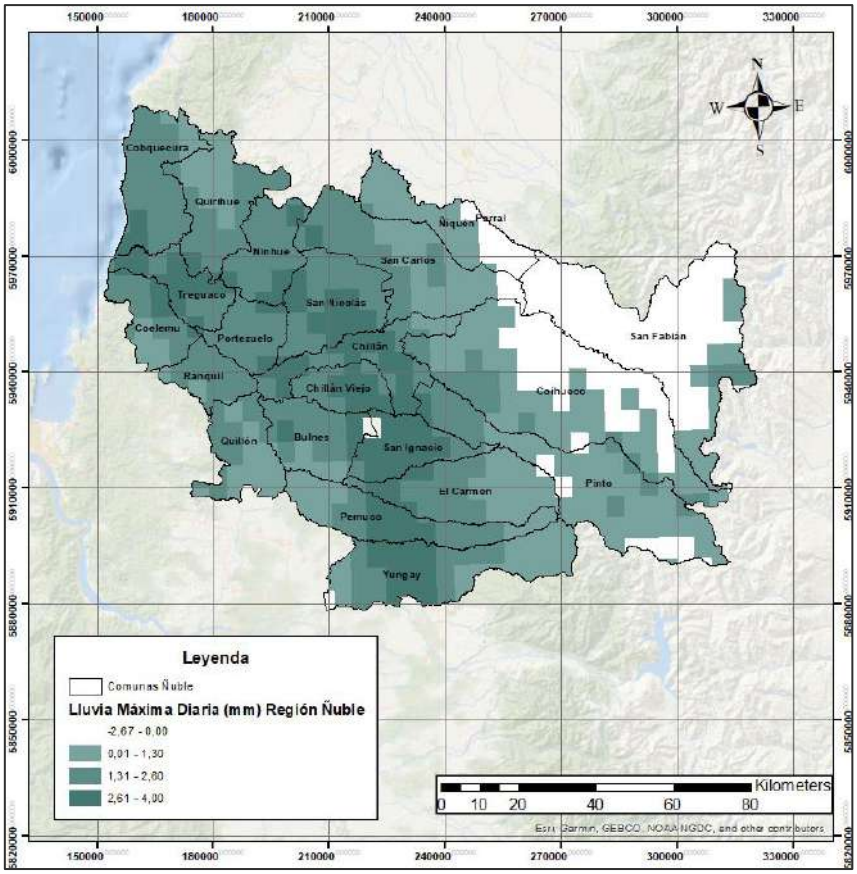


Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador de Amenazas Climáticas del MMA (2020).

4.4. Cambio anual de lluvia máxima diaria

Según las proyecciones climáticas, la comuna de San Fabián en la parte noreste de la región de Ñuble experimentará una disminución significativa, entre -2.67% y -0.72%, en la lluvia máxima diaria. Por otro lado, comunas como Chillán Viejo, Trehuaco y San Ignacio, ubicadas en la zona central de la región, mostrarán un incremento notable, variando entre 1.57% y 2.51%, indicando una intensificación de la lluvia máxima diaria. Este patrón coincide con lo proyectado para la variable de precipitación anual, con tendencias homogéneas en la mayor parte de la región, con algunas disminuciones hacia San Fabián y Coihueco (-2,01% y -1,31%, respectivamente), e incrementos significativos hacia Chillán Viejo y Trehuaco (1,85% y 1,56%, respectivamente). El incremento en la lluvia máxima diaria sugiere posibles impactos en crecientes súbitas, deslizamientos e inundaciones.

Figura 11. Proyección del cambio porcentual de lluvia máxima diaria en la región de Ñuble



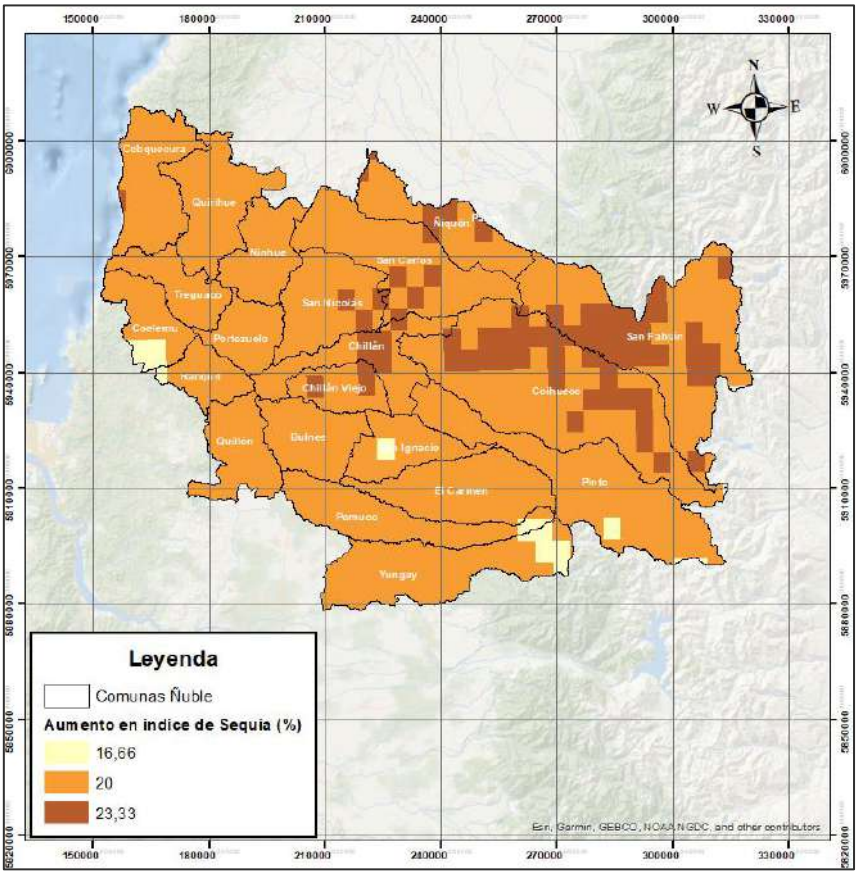
Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador de Amenazas Climáticas del MMA (2020).

4.5. Cambio en la ocurrencia de sequías

Se proyecta un aumento del 20% en la frecuencia de sequías a nivel regional para el periodo 2035-2065. El cambio varía desde el 16% en las comunas de Coelemu, Yungay y Pemuco, al 23% en las comunas de Coihueco, San Fabián, San Nicolás, Ñiquén y Chillán, las cuales serían las más afectadas por el incremento de eventos de sequías.

Con respecto al análisis trimestral, se proyectan incrementos notables en la probabilidad de sequías durante todas las estaciones, siendo la primavera (septiembre a noviembre) la más afectada, con valores medios del 21.74%.

Figura 12. Proyección de la variación porcentual del cambio en el índice de sequías



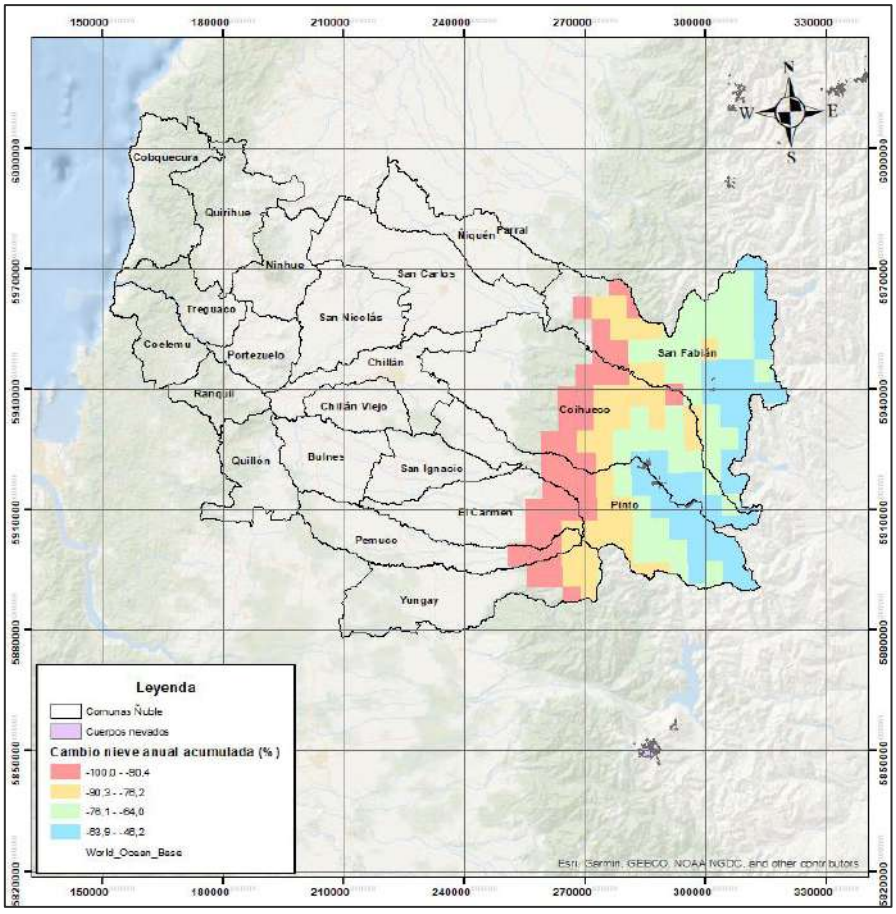
Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador de Amenazas Climáticas del MMA (2020).

4.6. Cambio en la nieve acumulada anual

La disminución de nieve ocurrirá en el este de la región, afectando a las comunas con zonas de cordillera, con pérdidas que oscilan entre -46.20% y -96%. En la región de Ñuble, donde la presencia de nieve es clave para el turismo y la regulación hídrica, el análisis comunal permite evidenciar una reducción significativa en las comunas de El Carmen (-95.58%), Pemuco (-87.21%) y Yungay (-81.25%).

Por otro lado, en cuanto al análisis estacional, se evidencia una disminución del 100% en las nevadas de verano en Pinto, mientras que, en otoño, invierno y primavera, se anticipan fuertes reducciones, afectando principalmente a San Fabián, Pinto y San Nicolás. La reducción en la acumulación de nieve tendría impactos importantes en los aspectos económico, turístico y ambiental.

Figura 13. Proyección climática de la variación porcentual de nieve acumulada en la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia a partir del Explorador de Amenazas Climáticas del MMA (2020).

5. Caracterización de la vulnerabilidad y riesgo climático de la región

A continuación, son analizados los principales impactos del cambio climático en la región, su vulnerabilidad y riesgos climáticos en los sectores más importantes.

5.1. Principales impactos del cambio climático en la región

Para el análisis de impactos del cambio climático, se han considerado tres sistemas principales, cada uno de los cuales está compuesto de diferentes subsistemas. Esta clasificación se ha utilizado para agrupar los diferentes subsistemas propuestos por diferentes fuentes que abordan la temática de riesgo climático, incluyendo el sexto reporte del IPCC [22], la guía de vulnerabilidad publicada por el GIZ [23] y la guía metodológica del proyecto ARClim [24].

5.1.1. Impacto en los ecosistemas

A. Glaciares

El incremento de la temperatura en la región se ha registrado en promedio como 2°C durante el invierno y 5°C en el verano, y se espera que esta tendencia continúe en aumento en los próximos 30 años. Esta situación ha llevado a cambios significativos en la descripción del clima local en sector alto cordillerano donde se encuentran los ecosistemas glaciares y en las áreas centrales de la región [25].

El complejo volcánico Nevados del Chillán ha experimentado una preocupante disminución en la extensión de sus 26 glaciares, como reveló un estudio de 2014 realizado por la Universidad de Chile. Este informe señaló un retroceso glaciar del 63,6% entre 1978 y 2011, directamente vinculado al aumento de temperaturas, estimándose un incremento de 0,27°C en la temperatura promedio anual por década [26].

Durante la última década, el retroceso glaciar ha persistido con una reducción del 56,6% entre 2014 y 2022, registrando una superficie glaciar de 2,63 km2 en el último año según el Inventario Público de Glaciares [12], [13]. Este marcado retroceso afecta de manera directa los caudales de afluentes como la quebrada Santa Gertrudis, los esteros Cajón Nuevo, San José, Renegado y los esteros de los ríos Gato, Chillán y Diguillín, así como la biodiversidad que depende de estos ecosistemas [27].

B. Ecosistemas costeros

El estudio de vulnerabilidad en las costas de Chile destaca que el 0,26% del área total de la región, equivalente a 34 km^2, está expuesto a riesgos debido al aumento del oleaje y la elevación de la cota de inundación, comprendiendo las comunas de Cobquecura, Coelemu y Trehuaco. Este impacto afectaría ecosistemas como el bosque esclerófilo mediterráneo costero, dunas, humedales [28].

En términos de vulnerabilidad, un aumento de 0,3 metros en la cota de inundación podría afectar aproximadamente 90 elementos en Cobquecura y 48 en Coelemu, sugiriendo posibles inundaciones que impactarían elementos naturales en sus zonas costeras [29].

También, es importante destacar que las cuencas que alimentan los humedales costeros Vegas de Itata y Alto Perales han experimentado descensos en sus caudales, contribuyendo a cambios en la salinidad que afectan las comunidades de plantas allí presentes [30]. En el mismo sentido, ARClim estima un nivel de riesgo medio y alto para las comunas de Cobquecura y Coelemu, respectivamente para la degradación de los ecosistemas de sus humedales costeros por cuenta del incremento en la cota de inundación.

C. Fauna y flora

La variación de las condiciones climáticas en la región por cuenta del cambio climático ocasionará cambios en la distribución de especies de fauna y flora, generando desplazamientos hacia zonas con mejores condiciones de temperatura y precipitación que favorezcan la supervivencia de la especie. Esta situación, además de propiciar la aparición de nuevas especies invasoras en el territorio, genera además posibles desequilibrios ecológicos, podría resultar en la disminución de poblaciones de aquellas especies que no logren adaptarse a las nuevas condiciones del medio.

Con respecto a la fauna, el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones pueden tener un impacto significativo en la distribución del huemul, según el Ministerio del Medio Ambiente. Estos cambios climáticos podrían afectar la disponibilidad de vegetación en su hábitat, lo que posiblemente resulte en reducciones en su extensión. La población de huemules en el corredor Nevados de Chillán – Laguna del Laja, identificada como la más vulnerable del país, dependería de la magnitud de estos cambios para adaptarse [31].

Por otro lado, en cuanto a las especies de flora nativas, es de destacar que las especies de Nothofagus (*N. obliqua, N. glauca, N. alpina y N. pumilio)* presentes en la región podrían verse afectadas por la disminución de precipitación, evidenciando cambios en el crecimiento de los individuos y sus ciclos fenológicos. Además, otras especies endémicas como la *Gomortega keule* o queule podrían disminuir su presencia, tal y como lo registró el mapa de especies de ARClim. Allí, se proyectó que la variación de la evapotranspiración, la precipitación, temperatura e insolación solar diaria, generarían variaciones en la probabilidad de presencia de la especie de cerca de -30% en la región de Ñuble.

Finalmente, con respecto a lo estimado por el grupo de trabajo de biodiversidad del ARClim, en todas las comunas de la región se presentará afectación a la biodiversidad incluyendo fauna y flora, por cuenta del incremento de temperaturas y la disminución de precipitaciones proyectada. El nivel de riesgo estimado para la región varía entre medio a muy alto, siendo las provincias de Diguillín e Itata las más afectadas.

Bosques nativos

El cambio climático afecta negativamente la productividad de los bosques de roble, raulí y coihue en la región de Ñuble, con una reducción estimada de 358,760 m^3 acumulados al 2050 y 615,017 m^3 al 2070 [32].

La ocurrencia de incendios forestales también impacta la cobertura de bosques nativos. Aunque la mayoría de los incendios que ocurren en la región tienen origen antrópico, el cambio climático favorecerá las condiciones ambientales propicias para la intensificación y rápida expansión de incendios forestales [33], como resultado del aumento de vientos y sequías, condiciones que según el atlas de riesgo climático ARClim, presentarán aumentos más intensos en las comunas del centro de la región, incluidas Ñiquén, Chillán, Chillán viejo y Bulnes.

Evidencia de lo anterior, se registró en el periodo 2022-2023, cuando 5614 hectáreas fueron afectadas por los incendios forestales de gran magnitud que tuvieron lugar en la región, siendo la comuna de Quillón la más afectada, con una degradación del 24% del bosque nativo quemado, principalmente en la localidad de Santa Gertrudis, según lo reportado por CONAF en su reporte de incendios forestales para la región. A continuación, se detalla la superficie de bosque nativo afectada por comuna de acuerdo con el catastro de incendios forestales 2022-2023 elaborado por CONAF.

Tabla 4. Superficie de bosque afectada por incendios forestales a nivel comunal para el periodo 2022-2023

Comuna	Superficie de bosque natural afectada (ha)
Quillón	2776.97
Ninhue	1238.53
Coelemu	434.07
Quirihue	430.44
Portezuelo	301.27
Pemuco	188.72
Yungay	124.99
Chillán Viejo	92.029
San Fabián	89.23
San Carlos	7.99
Pinto	2.46
El Carmen	2.28
Trehuaco	1.77
San Nicolás	1.37
Chillán	0.87
Ránquil	0.75
Coihueco	0.73
San Ignacio	0.5
Bulnes	0
Cobquecura	0
Ñiquén	0

Fuente: CONAF, 2023.

5.1.2. Impacto en las comunidades y asentamientos humanos

A. Disponibilidad hídrica

La región enfrenta una grave sequía, exacerbada por la disminución de precipitaciones y el aumento de temperaturas. Desde 2016, la escasez de agua afecta a comunidades urbanas y rurales, provocando la evaporación de cuerpos de agua y la reducción de pozos [34].

De manera general, las cuencas y microcuencas de la región presentan déficit hídrico que aumenta desde la cordillera hacia la costa, zona en la que es más crítica la situación, especialmente en el área rural [35]. Además, en relación con el impacto del cambio climático sobre los derechos de agua otorgados en la región, puntualmente para la cuenca del río Ñuble (comunas de San Fabian, San Carlos, Coihueco y Ñiquén), se identificó un déficit hídrico frente al total de derechos que han sido

otorgados en los últimos años. Este déficit suele ser más crítico en los meses de octubre y mayo, registrando para los derechos de ejercicio permanente déficits de hasta 7,8 m3/s [36].

En línea con lo mencionado, ARClim estimó un nivel de riesgo medio para las poblaciones urbanas y rurales en relación con la afectación de la seguridad hídrica.

B. Inundaciones y anegamientos costeros

En la plataforma ARClim se ha evaluado el riesgo de inundaciones debido a lluvias torrenciales, destacando un aumento en las probabilidades en zonas urbanas como San Carlos y Chillán, especialmente en la zona precordillera. Este incremento podría resultar en pérdidas significativas, como la de viviendas e infraestructura, con impactos económicos considerables para la región. Esto se ha evidenciado recientemente en la región, donde en agosto de 2023, lluvias intensas afectaron a más de 420 viviendas y dejaron a más de 300 personas damnificadas [37].

Además, se ha analizado el riesgo de anegamiento en asentamientos costeros debido al aumento del nivel del mar y la intensificación de las marejadas. Cobquecura y Coelemu se encuentran en riesgo moderado a alto, con amenazas asociadas al aumento de la cota de inundación y la alta sensibilidad de estas comunas. Esto ha quedado en evidencia en la región, donde fuertes marejadas ocurridas entre junio y agosto de 2023 causaron impactos notables, con olas anormales de 5 a 6 metros afectando viviendas en Vegas de Itata y otras áreas cercanas al borde costero [38][39].

C. Incendios forestales

Los incendios forestales suelen presentarse en la región durante el periodo estival, entre los meses de diciembre a marzo, época en que las altas temperaturas, los fuertes vientos y la baja humedad relativa, favorecen la acelerada propagación de estos eventos que resultan ser de gran magnitud. Los incendios forestales presentan impactos significativos en las comunidades de la región registrándose daños físicos sobre viviendas, bienes materiales y medios de subsistencia, además, alteran la calidad del aire repercutiendo directamente sobre la salud de las personas que se exponen a emisiones de humo y ceniza.

Estos eventos, causan daños físicos y afectan comunidades, con impactos en viviendas y salud. Como evidencia de ello, en febrero de 2023, se registraron incendios intensos con 69,478 ha quemadas, 339 viviendas destruidas y 902 personas afectadas, llevando a decretar Estado de Excepción [40].

Por otro lado, con respecto al reporte de los incendios forestales reportados para el periodo 2022-2023, se registró un total de 57.158 ha afectadas, viéndose principalmente afectada la comuna de Quillón con 20.056 ha quemadas, lo equivalente a cerca del 35% del total afectado en la región, comprendiendo coberturas tales como vegetación natural, plantaciones forestales y tierras agrícolas. También se registraron afectaciones importantes en otras comunas como Ninhue, Quirihue y Coelemu, detallado a continuación.

Tabla 5. Superficie afectada por incendios forestales a nivel comunal para el periodo 2022-2023

Comuna	Superficie afectada	%Afectado con respecto al total afectado en la región	% Comunal afectado
Quillón	20056.67	35.09	31.59
Ninhue	12981.73	22.71	20.86
Quirihue	6149.76	10.76	6.78
Coelemu	5594.31	9.79	10.57
Chillán Viejo	2950.63	5.16	7.20
Yungay	2736.78	4.79	2.11
Pemuco	2537.47	4.44	2.87
Portezuelo	2441.60	4.27	5.42
Ránquil	600.23	1.05	1.56
San Carlos	293.67	0.51	0.22
San Fabián	192.28	0.34	0.08
Chillán	175.97	0.31	0.24
El Carmen	152.70	0.27	0.15
Coihueco	70.86	0.12	0.07
San Nicolás	69.27	0.12	0.08
Trehuaco	40.10	0.07	0.08
San Ignacio	39.24	0.07	0.07
Ñiquén	26.94	0.05	0.04
Pinto	22.11	0.04	0.01
Bulnes	14.71	0.03	0.02
Cobquecura	11.44	0.02	0.01

Fuente: CONAF, 2023

D. Aumento de temperatura y olas de calor

ARClim también estima incrementos en los efectos de las olas de calor en la salud humana, presentando mayor riesgo las comunas de Chillán, Portezuelo, Ránquil, Trehuaco, San Carlos, Coihueco y San Fabián; y el incremento del disconfort térmico asociado a las altas temperaturas, en las comunas de Chillán y Chillán Viejo.

De acuerdo con lo reportado en la región, para enero y febrero de 2023 fue emitida una alerta por parte de la Dirección Meteorológica de Chile por altas temperaturas para la zona de Cordillera costa, Valle y Precordillera en la región de Ñuble, adicionalmente durante el año 2022, se registraron 9 olas de calor en la ciudad de Chillán [41].

E. Sector energía

La plataforma ARClim evalúa diferentes cadenas de impacto para analizar los posibles riesgos climáticos en materia de producción y prestación del servicio de energía eléctrica. Para ello, el grupo de trabajo analizó el cambio de los costos marginales asociados al sistema eléctrico por la variación de condiciones climáticas como la disminución de precipitaciones, el aumento de temperaturas y la radiación solar.

Según los resultados presentados en la plataforma, en términos generales, el sistema eléctrico de la región experimentaría impactos positivos debido a la disminución de precipitaciones y radiación solar. Esto se reflejaría en reducciones en los costos marginales asociados, especialmente notables en la comuna de Chillán. Por otro lado, al considerar el impacto del aumento de temperatura en las líneas de transmisión, la mayoría de las comunas no experimentaría cambios significativos en los costos marginales. No obstante, para Chillán, se estima un ligero aumento en dichos costos, lo que puede a factores como la necesidad de compensar la generación eléctrica utilizando recursos más costosos.

5.1.3. Impactos en las actividades económicas

A. Agricultura

El cambio climático afecta a las comunidades rurales, especialmente aquellas dependientes de la agricultura. La seguridad alimentaria y económica se ven amenazadas por sequías e inundaciones, que reducen los rendimientos agrícolas y aumentan la pobreza. La disponibilidad de agua para riego disminuye debido a precipitaciones más esporádicas, intensas y al derretimiento acelerado de la nieve. Esto se evidenció en la región durante 2016 y 2017, años donde la región experimentó disminución de precipitación y acumulación de nieve, afectando gravemente el riego por la disminución de caudales [42].

En relación con el periodo futuro, el INIA realizó una proyección sobre la variación de la precipitación para el año 2050, considerando el escenario de emisiones RCP 8.5, y evaluó su impacto en la agricultura regional. Según los resultados obtenidos, se anticipa una reducción en la precipitación anual, especialmente en las zonas costeras y precordilleranas. Esta disminución será más pronunciada en el norte de la región, con proyecciones de descensos superiores al 20% en el porcentaje anual de precipitaciones [43].

Por otro lado, el aumento de temperaturas afecta los patrones de aumento de caudales, requiriendo que los agricultores realicen ajustes en los momentos de siembra y cosecha. En adición a ello las temperaturas favorecen la propagación de enfermedades en las plantas afectando los cultivos y resultando en significativas pérdidas económicas [25].

Otros impactos por cuenta del cambio climático en la agricultura incluyen la reducción de materia orgánica en el suelo y el desplazamiento geográfico de los cultivos [25].

B. Sector forestal

La industria forestal ha experimentado un notable aumento en comunas como Chillán, Pinto, Bulnes y San Ignacio, concentrándose en especies de monocultivo como el pino radiata y el eucalipto. Este cambio ha llevado a la disminución de bosques nativos, generando riesgos como la erosión del suelo y la frecuencia de incendios forestales, especialmente en verano [44].

En eventos recientes de incendios forestales a principios de 2023, se identificó que el 3.6% de la superficie regional de plantaciones, equivalente a 32,664.69 ha, se vio afectada. Las especies más perjudicadas fueron el pino radiata y el eucalipto, con una pérdida de capital estimada en $455,825 millones de pesos en las regiones de Ñuble, Biobío, Maule y la Araucanía. Las comunas más afectadas en la región fueron Quillón (11.224 ha), Ninhue (9.304 ha) y Quirihue (4.341 ha) [45].

C. Turismo

Los incendios forestales afectan el turismo en la región, por cuenta del cierre de áreas protegidas como la Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto y la Reserva Nacional de Ñuble, resultando en la disminución de visitantes e ingresos económicos percibidos por los trabajadores dependiente de la actividad en estas áreas protegidas [46].

Otros eventos extremos impactan la actividad turística en la región como las fuertes lluvias que se presentaron en junio de 2023, las cuales afectaron pequeñas y medianas empresas turísticas, causando daños a la infraestructura y afectando a comunas como Cobquecura y San Fabián [47][48]. También, el complejo turístico Nevados de Chillán sufrió impactos durante la temporada invernal debido al retroceso de la cota máxima de nieve proyectado hasta 2050 [43], afectando su atractivo principal, el centro de esquí.

En zonas costeras, la erosión proyectada podría hacer desaparecer playas en Cobquecura, afectando la actividad turística. ARClim estima un alto riesgo de pérdida de atractivos turísticos por incendios forestales en Chillán, Pinto y Portezuelo, y un riesgo medio en Pinto por la pérdida de atractivo turístico de invierno en centro de alta montaña, considerando Nevados de Chillán [49].

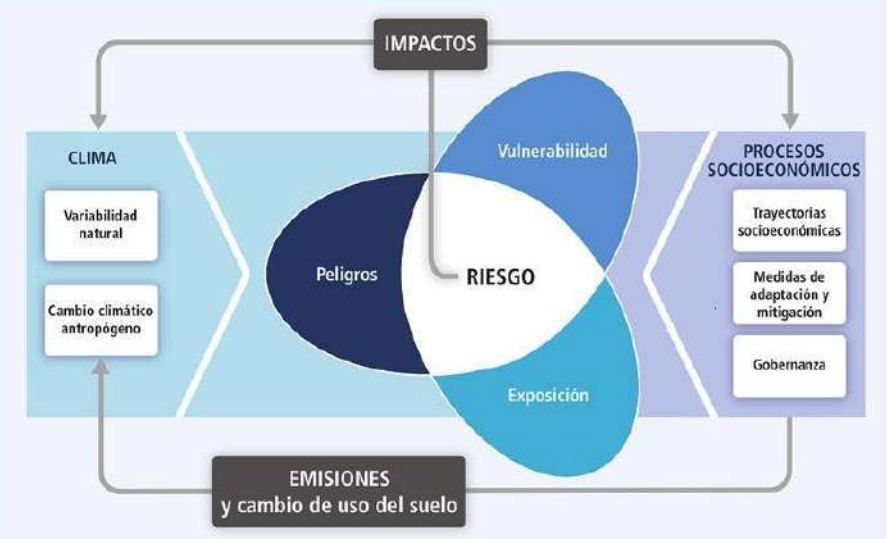
5.2. Evaluación del riesgo climático

Inicialmente es clave mencionar que, para la evaluación de los riesgos climáticos de la región de Ñuble, se emplearon las definiciones propuestas en el capítulo sobre “Cambio Climático 2014: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad” del 5° Informe del IPCC, detallados en el siguiente box.

Box 2. Conceptos clave sobre el riesgo climático

Riesgo climático: Se refiere a la posibilidad de que los efectos del cambio climático tengan consecuencias perjudiciales en los sistemas tanto humanos como naturales. Esto abarca aspectos como la salud humana, la disponibilidad de alimentos, el acceso al agua, la economía y la biodiversidad.
El climático es resultante de la interacción entre la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza o también referida como peligro, cuyos conceptos se detallan a continuación.

Figura 14. Conceptos del riesgo climático



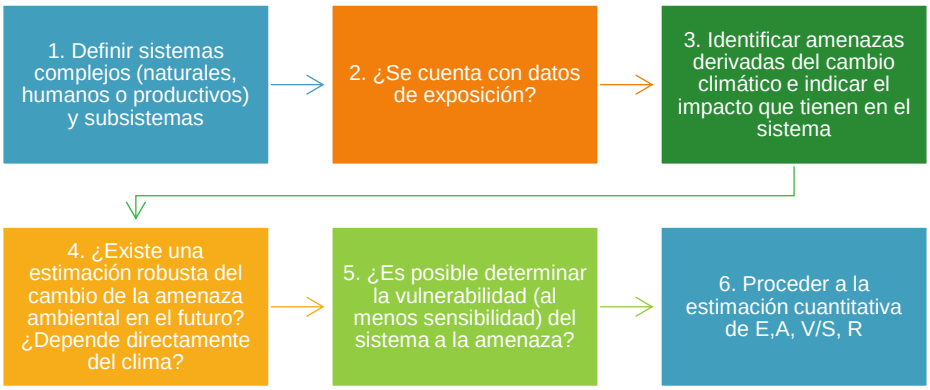
Box 2. Conceptos clave sobre el riesgo climático

- **Amenaza:** Hace referencia a una condición climática cuya potencial ocurrencia puede generar impactos en el sistema humano y natural, como pérdidas de vida, accidentes, pérdidas de propiedades, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y otros recursos naturales
- **Exposición:** Se define como la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en aquellos lugares que podrían verse afectados por la ocurrencia de la amenaza.
- **Vulnerabilidad:** Se define como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente por el cambio climático, este concepto abarca elementos tales como la sensibilidad o susceptibilidad frente a los daños que puedan ser causados y la falta de capacidad para hacer frente o adaptarse.
  - **Sensibilidad:** determinada por aquellos factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Puede incluir atributos físicos, sociales, culturales y económicos.
  - **Capacidad adaptativa:** Se refiere a la capacidad de los diferentes sistemas para enfrentar, gestionar y superar fenómenos, tendencias o perturbaciones peligrosas, mediante la reorganización de cada sistema de modo que sus funciones esenciales, identidad y estructura puedan mantenerse invariables en el corto y mediano plazo utilizando habilidades, valores, creencias, recursos y oportunidades disponibles.

Fuente: IPCC (2014) [50], [51]

Para llevar a cabo la cuantificación de los principales riesgos climáticos identificados en la región, a partir del diagnóstico detallado previamente realizado mediante revisión bibliográfica, y la información levantada en los talleres participativos llevados a cabo con actores clave en la región (Ver Sección 1.2), se aplicó la metodología propuesta por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) para el cálculo de cadenas de impacto, detallada a continuación.

Figura 15. Pasos claves para la construcción de una cadena de impacto viable



Fuente: Elaboración propia en base al Atlas de Riesgo Climático [52].

Esta metodología permitió identificar 25 cadenas de impacto (CDI) que permiten evaluar los principales riesgos climáticos de la región de Ñuble. Del total de cadenas de impacto 12 se encuentran evaluadas en la plataforma ARClim, las otras 13 son propuestas de nuevas cadenas para complementar la evaluación de los riesgos climáticos que afectan a los principales sectores de la región, cuya importancia se detalla en las siguientes tablas. En la Figura 16, se detalla la totalidad de cadenas consideradas, agrupadas en los sectores considerados.

Figura 16. Cadenas de impactos evaluadas para la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Análisis de CDI 1 - Afectación a las viviendas por el incremento de incendios forestales

Cadena 1. Afectación a las viviendas por el incremento de incendios forestales		
Importancia para la región y evidencia científica	De acuerdo con reportes del Seremi del Ministerio de Desarrollo Social y Familiar de Ñuble, para la última temporada de incendios que tuvo lugar a comienzos de 2023, se registraron 588 viviendas en estado de emergencia en 11 de las comunas afectadas por los incendios. De ese total, el 59,1% de las viviendas fueron catastradas con pérdida total y el 3,23% como muy afectadas, las demás viviendas presentaron afectaciones menores. El cambio climático favorecerá el incremento de vientos y condiciones de sequía que serán propicias para la rápida propagación e intensificación de incendios forestales en la región, incrementando el riesgo en la población por la afectación a sus viviendas, especialmente en aquellas comunas de mayor vulnerabilidad asociada a las condiciones de viviendas e infraestructura ubicadas en zonas de interfaz, como son las comunas de Chillán, Chillán Viejo, Bulnes, Quillón, San Nicolas, San Carlos y Coihueco [53]	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Variación en la velocidad del viento	Esta información la proporciona el Atlas de Amenazas Climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
	Variación en la frecuencia de sequías	
Exposición	Población proyectada por comuna a 2035	Información tomada para la región de Ñuble del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2017 del INE.
Sensibilidad	% Superficie con plantaciones forestales	Información tomada para la región de Ñuble del Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021 del INE.
	Número de habitantes en áreas rurales (población rural)	Información tomada para la región de Ñuble del Censo Nacional de Población y Vivienda de 2017 del INE.
	Materialidad de las viviendas	

Cadena 1. Afectación a las viviendas por el incremento de incendios forestales		
	Pobreza monetaria	
	Riesgo de incendios forestal (riesgo de desastre) comunal	Información tomada del mapa de riesgo de incendios forestales de CONAF para cada una de las comunas de la región. La construcción del mapa considera variables de amenaza como la frecuencia de incendios en el lugar y variables de vulnerabilidad tales como la infraestructura crítica, valor del combustible, interfaz, red eléctrica y red de caminos [54].
Capacidad adaptativa	Plan de protección ante incendios forestales comunales	Información tomada de la página web de CONAF.
	Compañías de bomberos por comuna	Información tomada de la Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile IDE para el año 2017.

Tabla 7. Análisis de CDI 2 - Aumento de enfermedades por aumento de incendios forestales

Cadena 2. Aumento de enfermedades por aumento de incendios forestales		
Importancia para la región y evidencia científica	De acuerdo con un estudio de la Universidad Austral de Chile, las concentraciones de material particulado PM 2,5 incrementan de manera exponencial por cuenta de la ocurrencia de incendios forestales, además, el material particulado proveniente de estos incendios también contiene elevadas concentraciones de otros químicos liberados por la combustión de la madera lo que puede incrementar el riesgo en la salud de las poblaciones expuestas al humo [55]. Conforme a lo reportado por el Servicio de Salud de Ñuble, los problemas respiratorios e irritación ocular, ocasionados por la capa de humo que se generó en la última temporada incendio en la región, fueron las principales causas de consulta en los diferentes establecimientos de salud de la Red Asistencial de Ñuble [56]. Por lo anterior, considerando que los eventos de incendios forestales ocurrirán con mayor frecuencia e intensidad por cuenta del cambio climático, la cuantificación del riesgo facilitará la toma de decisiones para adoptar estrategias enfocadas en la mitigación de los impactos generados sobre la salud humana.	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Velocidad del viento Temperatura mayor a 30°C representado como ola de calor	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
Exposición	Población por comuna	Información disponible en el INE en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
Sensibilidad	Egresos hospitalarios por causas respiratorias para todas las edades en época de incendios históricos	Información compartida por el Ministerio de Salud para el periodo 2022-2023.
	Población etaria vulnerable de adultos mayores y niños	Información disponible en el INE en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
	Población con antecedentes de enfermedades cardiovasculares y respiratorias	Información disponible en el Ministerio de Salud.
Capacidad adaptativa	Establecimientos de salud por comuna	Información disponible en la plataforma de Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile.
	Especialistas de salud relacionadas	Información suministrada por el Ministerio de Salud, para el año 2023.

Tabla 8. Análisis de CDI 3 - Inundaciones por aumento de precipitaciones

Cadena 3. Inundaciones por aumento de precipitaciones		
Importancia para la región y evidencia científica	De acuerdo con lo proyectado en la plataforma ARClim, durante el periodo invernal, en la región de Ñuble se presentarían incrementos en la precipitación máxima diaria en las comunas costeras, es decir, Cobquecura, Coelemu y Trehuaco, y en otras comunas incluidas Chillán Viejo, Portezuelo y Ránquil. Este incremento en las precipitaciones significaría un aumento en la ocurrencia e intensidad de eventos de inundaciones, los cuales, como se evidenció en los recientes eventos ocurridos en Ñuble, generaron impactos a la población como daños a la infraestructura, detención de actividades como cierres de colegios e interrupciones en la prestación de servicios como el suministro eléctrico y agua potable [57][8].	
.Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Lluvias máximas diarias	Esta información la proporciona el Atlas de Amenazas Climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
	Temperatura promedio	
Exposición	Número de viviendas por comuna	Información tomada del Censo Nacional de Vivienda y Población de 2017 del INE.
	Cantidad de servicios disponibles para la comunidad: -Establecimientos hospitales y de salud (E1) -Compañías de bomberos (E2) -Establecimiento de carabineros (E3) -Establecimientos educacionales (E4)	Información tomada del Ministerio de Salud y de la plataforma de Infraestructura de Datos Geoespaciales de Chile.
Sensibilidad[3]	Materialidad de viviendas y establecimientos críticos	Información tomada del Censo Nacional de Vivienda y Población de 2017 del INE.
Capacidad adaptativa	Sistema de Alertas Tempranas por condiciones climáticas	Información disponible en la Dirección Meteorológica de Chile

Tabla 9. Análisis de CDI 4 - Pérdida de conectividad vial por eventos de precipitación extrema

Cadena 4. Pérdida de conectividad vial por eventos de precipitación extrema		
Importancia para la región y evidencia científica	El incremento de lluvias torrenciales genera como consecuencia el rápido aumento de los caudales de ríos y canales cercanos a las vías y caminos, ocasionando interrupciones en el tráfico por cuenta de los desbordes de estos cuerpos de agua. Además, las intensas precipitaciones favorecen la inestabilidad del terreno cercano a las vías ocasionando aluviones y caídas de rocas, obstruyendo el paso. Esto se evidenció recientemente en la temporada de invierno del 2023, en la que más de 12 rutas y caminos se vieron afectados por las inundaciones generando interrupciones en el tráfico y dejando algunas poblaciones aisladas, siendo las comunas de San Fabián, Yungay, San Carlos, Ninhue, Coihueco y Pinto las más afectadas [58]	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	-Aumento de lluvias máximas diarias - Variación de la temperatura	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
Exposición	Infraestructura vial presente en cercanías a cuerpos de agua	Información de infraestructura disponible en la plataforma de mapas del Ministerio de Obras Públicas.

[3] En validación con el CORECC se sugirió considerar la cercanía de las viviendas a zonas de inundación. Para ello y para complementar el cálculo de la sensibilidad, es necesario desarrollar mapas de alto nivel de detalle que permitan identificar zonas de alta vulnerabilidad a inundaciones en las diferentes comunas de la región.

Cadena 4. Pérdida de conectividad vial por eventos de precipitación extrema		
Sensibilidad	Materialidad de la infraestructura	Información disponible en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017 del INE.
	Densidad poblacional rural	
Capacidad adaptativa	Sistema de Alertas Tempranas por condiciones climáticas	Información tomada de la Dirección Meteorológica de Chile

Tabla 10. Análisis de CDI 5 – Afectación a la productividad de cultivos por sequías

Cadena 5. Afectación a la productividad de cultivos por sequías		
Importancia para la región y evidencia científica	La disminución de precipitaciones proyectada para la región, junto con el aumento de temperaturas incrementará la frecuencia de sequías exacerbando las condiciones de escasez hídrica a las que ya se enfrenta la región. De acuerdo con los registros, en múltiples ocasiones las sequías han afectado el rendimiento y la productividad del sector agrícola, por ejemplo, en 2017 la situación de riego en la región fue declarada como "riego con graves limitaciones" por cuenta del desabastecimiento hídrico que se presentó en dicha fecha [59]. Años más tarde en 2020, la escasez hídrica impacto fuertemente a los agricultores viéndose especialmente afectados aquellos dedicados al cultivo de arroz, rubro en el que se generaron pérdidas de más del 50% por afectaciones en la productividad. Recientemente, en 2023 el MOP declaró la región como nueva zona de escasez hídrica con el fin enfocar esfuerzos para la optimización del recurso y la promoción del desarrollo de la agricultura [57]. De acuerdo con las estimaciones del ARClim, el cambio climático ocasionaría cambios negativos en la productividad de algunos cultivos, especialmente en los de frejol, trigo bajo secano y maíz en la mayoría de las comunas de las provincias de Diguillín y Punilla y en las comunas de Ránquil y Trehuaco de la Provincia de Itata	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Variación de la probabilidad de ocurrencia de sequía	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
	Variación de la temperatura media	
Exposición	Número de ha de Secano	Información disponible en el Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021 en el INE.
Sensibilidad	Porcentaje de UPAS de subsistencia y pequeñas.	
Capacidad adaptativa	Beneficiarios de programas de asistencia técnica INDAP	Información compartida por INDAP para el 2023.

Tabla 11. Análisis de CDI 6 - Afectación a silvoagropecuarios y recolectores PFNM por incendios forestales

Cadena 6. Afectación a los silvoagropecuarios y recolectores de PFNM por incendios forestales	
Importancia para la región y evidencia científica	La economía de la región de Ñuble se basa en una variedad de actividades, destacando silvoagropecuario con el 12% PIB regional, con presencia de diferentes rubros como cultivos frutícolas, hortícolas, cereales, leguminosas y vitivinícolas, así como la recolección de PFNM. También se destaca la superficie dedicada al cultivo de plantaciones forestales contando con 363.674,2 hectáreas ocupadas por plantaciones de las especies de *Pinus radiata*, *Eucaliptus globulus* y *Eucaliptus nitens*, representando así, el 19,2% de la superficie total de plantaciones forestales a nivel nacional y siendo la tercera región con mayor superficie dedicada a esta actividad del país. [60] Todos estos rubros, se ven especialmente afectados durante las temporadas de incendios puesto que variables tales como la velocidad del viento y las condiciones de sequías favorecen la rápida dispersión e intensificación de los incendios, generando pérdidas parciales y totales de los diferentes cultivos presentes en las comunas con zonas rurales que suelen verse afectadas por estos eventos en la región como Chillán, Chillán Viejo, Bulnes, Quillón, San Nicolas, San Carlos, Coihueco y San Fabian. [53]

Cadena 6. Afectación a los silvoagropecuarios y recolectores de PFNM por incendios forestales		
	Entendiendo que el cambio climático potenciará las condiciones climáticas mencionadas que favorecen la dispersión e intensificación de incendios y considerando la relevancia de la actividad silvoagropecuario y forestal para la región, resulta importante cuantificar el riesgo de estos rubros para enfocar la toma decisiones y los impactos generados por el cambio climático.	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Variación de la probabilidad de ocurrencia de sequía	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
	Variación de la temperatura media	
Exposición	Superficie de cultivos (Leguminosas, hortalizas y tubérculos, frutícolas, aromáticas, medicinales, etc) (Ha)	Información disponible en los resultados del Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021 en el INE. Por otro lado, con respecto a los recolectores de PFNM la información está disponible en el informe de Catastro de recolectores de PFNM para Ñuble y Biobío del INFOR, 2019
	Superficie de plantaciones forestales (Ha)	
	Superficie de cultivos vitivinícolas (Ha)	
	Número de personas dedicadas a la recolección de PFNM por comuna	
Sensibilidad	Porcentaje de UPAS de subsistencia y pequeñas	
Capacidad adaptativa	Beneficiarios de programas de asistencia técnica para la agricultura de INDAP	Información disponible en la plataforma de INDAP o por pedido en el portal de transparencia.

Tabla 12. Análisis de CDI 7 - Afectación a la recolección de PFNM por pérdida de verdor del bosque nativo

Cadena 7. Afectación a la recolección de PFNM por pérdida del verdor de bosque nativo		
Importancia para la región y evidencia científica	Los incendios forestales suelen presentarse en la región durante el periodo estival, entre los meses de diciembre a marzo, época en que las altas temperaturas, los fuertes vientos y la baja humedad relativa, variables que se verán intensificadas por el cambio climático, favorecen la acelerada propagación de estos eventos que resultan ser de gran magnitud. La ocurrencia de estos eventos afecta especialmente a los medios de vida rural afectando a las poblaciones dependiente de ellos como agricultores y recolectores. Según el criterio Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR) [8], la región de Ñuble tiene una alta ruralidad en 20 de las 21 comunas, de modo que la agricultura y otras actividades como la recolección de PFNM concentran una parte importante de la económicamente activa en la región (más del 30% del total de ocupados). De acuerdo con el catastro de recolectores de PFNM llevado a cabo por INFOR en 2019, para la región de Ñuble se registraron más de 3000 personas dedicadas a la actividad.	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Riesgo a incendios en los bosques nativos a nivel comunal	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
Exposición	Personas recolectoras de productos forestales no maderables (PFNM) (mora, rosa mosqueta, hongos, avellanas, otros)	Información tomada del Catastro de Recolectoras y Recolectores de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en las regiones de Biobío y Ñuble desarrollado por el instituto Forestal INFOR del Ministerio de Agricultura en 2019.
Sensibilidad	Porcentaje de población económicamente vulnerable (Pobreza monetaria)	Información tomada del Censo Nacional de Vivienda y Población 2017 del INE.
	Porcentaje de mujeres dedicadas a la recolección de PFNM	Se requiere levantar un diagnóstico sobre las características socioeconómicas de los recolectores de PFNM de la región. Es importante identificar el porcentaje de mujeres que se dedican a la

Cadena 7. Afectación a la recolección de PFNM por pérdida del verdor de bosque nativo		
	Dependencia de los recolectores a la actividad	recolección, la dependencia de los recolectores a la actividad y otros factores que permitan evaluar de manera precisa la sensibilidad de los recolectores.
Capacidad adaptativa	Personas recolectoras vinculados a Programas de INDAP	Información tomada del Catastro de Recolectoras y Recolectores de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en las regiones de Biobío y Ñuble desarrollado por el Instituto Forestal (INFOR) del Ministerio de Agricultura en 2019.

Tabla 13. Análisis de CDI 8 - Aparición de plagas y enfermedades en cultivos por variación del clima

Cadena 8. Aparición de plagas y enfermedades en cultivos por variación del clima		
Importancia para la región y evidencia científica	De acuerdo con especialistas, el cambio climático favorecería la proliferación de plagas y enfermedades en los cultivos, puesto que el incremento de temperaturas y de precipitaciones aceleraría los ciclos de vida de diferentes organismos, aumentando así su población. Como resultado de ello podrían presentarse pérdida de cultivos por afectaciones en el rendimiento e incrementos en la cadena de valor asociado a mayores gastos en el control de plagas [61]. Acorde al Servicio Agrícolas Ganadero (SAG) [62], la presencia y proliferación de plagas como la mosca de alas manchadas *Drosophila suzukii*. en la zona centro-sur del país, generaría pérdidas económicas en la relación calidad-precio-volumen debido al incremento en los costos de producción y exportación de los productos, además de posibles impactos ambientales por el uso de pesticidas y un potencial rechazo de los productos debido a los niveles de pesticidas residuales que pudieran superar los límites máximos de residuos.	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Aumento de temperatura media Variación de la precipitación media anual	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
Exposición	Especies agrícolas afectadas a las plagas	Es necesario desarrollar estudios que permitan identificar y consolidar un listado de especies agrícolas que se verán especialmente afectadas por la aparición de plagas y enfermedades en la región, bajo un escenario de cambio climático.
Sensibilidad	Densidad de la especie agrícola	Información que puede ser tomada de los resultados del Censo Nacional Agropecuario y Forestal del 2021.
	Tamaño predial	
Capacidad adaptativa	Programas de apoyo a agricultores y agricultoras	Es necesario apoyar desde instituciones relacionadas en la temática como el Servicio Agrícola y Ganadero, programas de manejo y control de plagas y enfermedades en los cultivos que puedan verse afectados bajo condiciones de cambio climático.

Tabla 14. Análisis de CDI 9 - Afectación a la apicultura por incremento de temperaturas

Cadena 9. Afectación a la apicultura por incremento de temperaturas	
Importancia para la región y evidencia científica	De acuerdo con académicos de la Universidad de Chile, la apicultura en el país se verá afectada por cuenta del cambio climático considerando que la reducción de precipitaciones y el aumento de temperaturas generan afectaciones en el ciclo fenológico de los árboles, lo que significa que las etapas de floración se verán especialmente afectadas. Como resultado de esto, se verá comprometida la disponibilidad de néctar y polen, principal alimento y fuente de energía de las abejas, disminuyendo así, las poblaciones de esta especie. La región de Ñuble cuenta con 73.779 colmenas que representan el 8,02% del total nacional y registra 537 apicultores equivalentes al 6,9% de agricultores dedicados a la apicultura a nivel nacional [8]. Este rubro, se vería afectado en la región por cuenta del aumento en la frecuencia de

Cadena 9. Afectación a la apicultura por incremento de temperaturas		
	sequías y el aumento de temperaturas, además de la intensificación en la ocurrencia de eventos de incendios forestales, los cuales ya han afectado a la actividad apícola en previas ocasionas [63]. Evidencia de ello, ha sido lo reportado por el Ministerio de Hacienda en su informe sobre los costos fiscales y económicos de la emergencia por incendios forestales 2023, donde mencionan que en la región de Ñuble se registraron 11395 colmenas dañas, concentrando la mayor parte de colmenas afectadas entre las regiones de Maule, Ñuble, Biobío, la Araucanía y de los Ríos [64].	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Variación de la temperatura media	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
	Variación de la precipitación media anual	
Exposición	Número de apicultores	Información que ha sido solicitada al Servicio Agrícola y Ganadero SAG quien lleva el registro apícola nacional.
Sensibilidad	Dependencia económica de la apicultura	Se requiere impulsar estudios a nivel regional que permitan obtener un diagnóstico sobre las condiciones socioeconómicas de los apicultores en cada una de las comunas.
	Factores socioeconómicos del apicultor	
Capacidad adaptativa	Beneficiarios de programas de capacitación apícola	Aunque existen programas apícolas de instituciones como el INFOR e INDAP como el Programa Transferencia Flora Melífera para mejorar el negocio apícola[65], es importante incluir la variable de cambio climático dentro del contenido del programa y ampliar la cobertura del mismo a todas las comunas donde se desarrolla la actividad apícola.

Tabla 15. Análisis de CDI 10 - Afectación al turismo de playas por erosión costera

Cadena 10. Afectación al turismo de playas por erosión costera		
Importancia para la región y evidencia científica	La región cuenta con 58 km de playa, que atraen a los turistas por su belleza paisajística y porque algunas de estas, se han consolidado como espacios para llevar a cabo prácticas de surf. El turismo en las playas de la región podría verse afectado por cuenta de la erosión que se proyecta será mayor para el periodo futuro [66]. De acuerdo con la investigación desarrollada por el Instituto de Geografía UC, las playas de Cobquecura podrían desaparecer afectando directamente la actividad turística por cuenta del incremento en la cota de inundación que generaría erosión costera en al menos 2,74 m a lo largo de los 52 km de playa que conforman la comuna. La erosión costera es un proceso natural que implica la pérdida gradual de material de la costa debido a diversos factores, como la acción de las olas, corrientes, viento y cambios en el nivel del mar. De acuerdo con las proyecciones, los factores mencionados se verían intensificados por cuenta del cambio climático generando variaciones en la cota de inundación y la línea de costa [67].	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Cambio en la cota de inundación	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
Exposición	Superficie de playas (Ha)	La medición de la superficie de las playas se llevó a cabo utilizando Google Earth, donde se delinearon manualmente los polígonos correspondientes a cada playa, puesto que no se encontró un archivo de información geográfica sobre playas oficial. Como recomendación, sería beneficioso consolidar un mapa oficial de las playas turísticas de la región para precisar la estimación de la exposición.

Cadena 10. Afectación al turismo de playas por erosión costera		
Sensibilidad[4]	Tasa de erosión (m/año)	Información tomada del estudio "Hacia una ley de costas en Chile: Bases para una gestión integrada de áreas costeras"[68] donde la tasa de erosión fue estimada como la variación en la posición relativa de la línea litoral mediante el uso del software "Digital Shoreline Analysis System", considerando diferentes fuentes de información como imágenes satelitales y fotografías aéreas.

Tabla 16. Análisis de CDI 11 - Afectación a las poblaciones de huemul por pérdida de hábitat

Cadena 11. Afectación a las poblaciones de huemul por pérdida hábitat		
Importancia para la región y evidencia científica	La disminución de las precipitaciones podría tener impactos en la distribución de la especie del huemul (*Hippocamelus bisulcus*). Según el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), los cambios en las condiciones mencionadas debido al cambio climático podrían tener una influencia significativa en la disponibilidad de vegetación en su hábitat, lo que podría resultar en posibles reducciones en su extensión. La magnitud de este cambio determinaría si la población de huemules en el corredor Nevados de Chillán – Laguna del Laja, identificada como la más vulnerable del país, lograría adaptarse o no a estas nuevas condiciones [69].	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Variación de la precipitación media anual	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
	Variación de la temperatura media	
Exposición	Número de observaciones georreferenciadas o número de especies inventariadas	Se requiere consolidar una base de datos actualizada con los puntos de observación georreferenciados para la especie. Si bien existen adelantos en el monitoreo de la especie como la delimitación de celdas con probabilidad de presencia, esto no permite cuantifica con precisión una aproximación de la cantidad de individuos presentes en la región actualmente.
Sensibilidad	-Amplitud del nicho ecológico -Fragmentación del hábitat	Se requiere consolidar información de acceso público sobre los rangos climáticos del nicho ecológico del huemul y el grado de fragmentación de su hábitat, para evaluar cuantitativamente la sensibilidad de la especie en la región.
	- Incendios forestales como riesgo de desastre	Información tomada del mapa de riesgo de incendios forestales de CONAF para cada una de las comunas de la región. La construcción del mapa considera variables de amenaza como la frecuencia de incendios en el lugar y variables de vulnerabilidad tales como la infraestructura crítica, valor del combustible, interfaz, red eléctrica y red de caminos [54]. Este indicador aumenta el nivel de susceptibilidad a la pérdida de hábitat de los huemules.
Capacidad adaptativa	Presencia de la especie en áreas protegidas	La presencia de individuos dentro de los límites de las áreas protegidas de la región favorece la conservación y protección de la especie. Aunque en la bibliografía se respalda la presencia del huemul en las áreas protegidas de la región, es necesario contar con la georreferencia de estas observaciones para llevar a cabo la cuantificación del indicador de capacidad adaptativa.

[4] Las playas turísticas de la región se encuentran concentradas a lo largo de la costa de la comuna de Cobquecura. Existen otros indicadores de sensibilidad que pueden ser utilizados en el cálculo, como las ventas de locales ubicados en las playas y el número de trabajadores dependientes del turismo en playas, sin embargo, esta data se encuentra solo a nivel comunal, lo que no permite valorar el riesgo de cada una de las playas turísticas de la región. Por ello, se requiere levantar esta información a un nivel de detalle mayor que permita tener la información de los indicadores propuestos para cada una de las playas.

Tabla 17. Análisis de CDI 12 – Afectación a las poblaciones de queule por pérdida de hábitat

Cadena 12. Afectación a las poblaciones de queule por pérdida de hábitat		
Importancia para la región y evidencia científica	El queule es un árbol nativo que se extiende desde la región del Maule a Biobío, caracterizado por alcanzar los 15 y hasta 28 metros de altura. La especie es considerada como un fósil viviente debido a que su data se estima hace más de 100 millones de años. Además de ello, en el marco de la Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América, en 1995 el queule *Gomortega keule*, ha sido declarado monumento natural por decreto del Ministerio de Agricultura [70]. De acuerdo con la información recopilada en la propuesta del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Queule (RECOGE), este enfrenta diversas amenazas destacándose la pérdida de poblaciones por cuenta de la ocurrencia de incendios forestales, la presencia de un gran número de individuos en inmediaciones de plantaciones forestales donde las especies exóticas dificultan su reproducción y la fragmentación de su hábitat natural por cuenta de la degradación de bosques nativos [70]. Considerando que el cambio climático exacerbará la pérdida del hábitat natural del queule como resultado del aumento de temperaturas e incremento de sequías, es importante cuantificar el riesgo de pérdida de sus poblaciones con el fin de avanzar en la toma de decisiones para su conservación.	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Modelo de la probabilidad de presencia para la especie *Gomortega keule*	Información tomada del mapa de especies disponible en el Atlas de Riesgos Climáticos ARClim. El modelo proyecta la existencia de condiciones ambientales propicias (Evapotranspiración promedio anual, precipitación acumulada anual, promedio anual de la insolación diaria, promedio anual de la temperatura mínima diaria y promedio anual de la temperatura máxima diaria) para la existencia de la especie, considerando el escenario climático RCP 8.5.
Exposición	Número de observaciones georreferenciadas o número de individuos inventariados	Información tomada de los inventarios de especies de diferentes instituciones incluyendo CONAF, el MMA bajo el Proyecto GEF especies amenazadas y empresas privadas como la Forestal Arauco.
Sensibilidad	Riesgo de incendios comunal	Información tomada del mapa de riesgo de incendios forestales de CONAF, específicamente para las comunas con presencia de queule: Cobquecura, Trehuaco y Coelemu. La construcción del mapa considera variables de amenaza como la frecuencia de incendios en el lugar y variables de vulnerabilidad tales como la infraestructura crítica, valor del combustible, interfaz, red eléctrica y red de caminos [54].
	Fragmentación de bosque nativo	Es necesario consolidar información actualizada sobre el grado de fragmentación del bosque nativo en cada una de las comunas de la región, con el fin de evaluar la sensibilidad de especies nativas como el queule.
Capacidad adaptativa	Área de alcance del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) del Queule	El Plan RECOGE del Queule tiene como objetivo aumentar la protección y acciones de restauración de hábitat del queule, favoreciendo la extensión de la presencia de la especie en la región [70]. Sin embargo, este plan aún no ha entrado en vigor, por lo que se recomienda actualizar la estimación del riesgo considerando como indicador de capacidad adaptativa el área de alcance establecida dentro del plan.

Tabla 18. Análisis de CDI 13 - Afectación a humedales por déficit hídrico

Cadena 13. Afectación a humedales por déficit hídrico		
Importancia para la región y evidencia científica	En los últimos años, la región ha concentrado la mayor cantidad de eventos de sequía a nivel nacional debido a la disminución de las precipitaciones. Esta situación climática ha agravado la escasez de agua puesto que, por cuenta del incremento de temperaturas, se han evaporado lagos y lagunas, disminuyendo notablemente las fuentes de abastecimiento para comunidades urbanas y rurales. Se han registrado múltiples comunas afectadas en la región por cuenta de las temporadas de sequías, incluyendo Chillán, Chillán viejo, Quillón, Bulnes, Pinto y San Carlos, donde la disminución de precipitaciones favorece la disminución de fuentes de agua potable como lagos y lagunas (humedales), impidiendo la prestación regular del servicio de las APR [71].	
Componente riesgo	**Indicadores**	**Disponibilidad de información**
Amenaza	Cambio en la precipitación promedio anual	Esta información la proporciona el Atlas de amenazas climáticas (ARClim) del MMA a nivel comunal y por estacionalidad.
Exposición	Área de humedales	Información disponible en el Inventario de Humedales del MMA.
Sensibilidad	Cercanía con centros urbanos y rurales	Información disponible en el IDE de Chile y en el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2017. Ambas capas tanto centros urbanos y áreas de lagos y lagunas requieren de tratamiento mediante herramientas SIG
Capacidad adaptativa	Declaración de humedal urbano	Humedales urbanos reconocidos permite conocer la existencia y avances en relación de proyectos o programas enfocados con la conservación, recuperación o protección del humedal y su ecosistema.

Estas cadenas de impacto fueron analizadas bajo 4 criterios (Ver Figura 17) que comprenden la disponibilidad de información, evidencia científica, relevancia en la región, y representación del sector. Este análisis resultó en la selección final de 6 cadenas de impacto calculas.

Figura 17. Criterios considerados para la selección de las cadenas de impacto calculadas

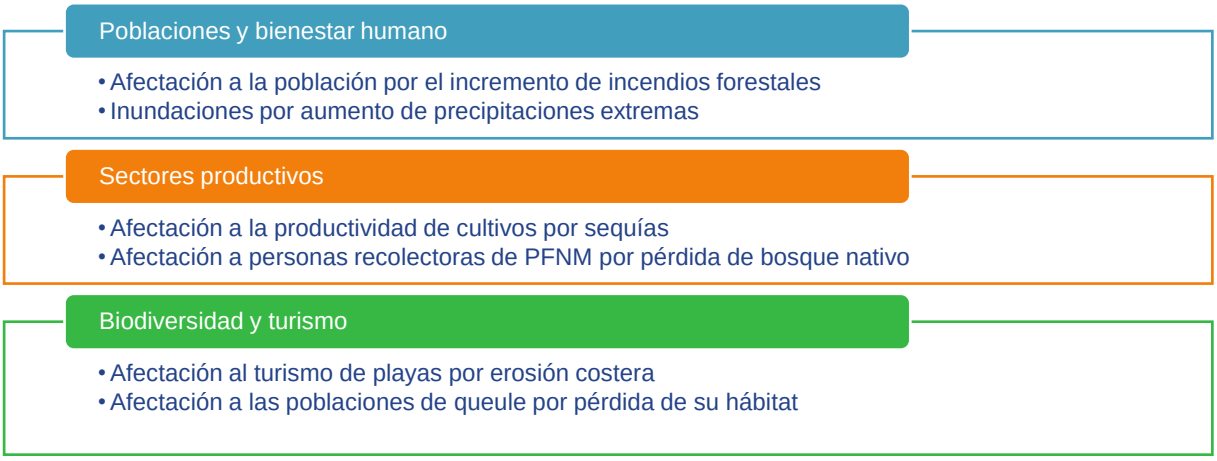


Fuente: Elaboración propia

5.2.1. Resultados

Tras analizar las 13 nuevas cadenas de impacto propuestas bajo los 4 criterios detallados en la Figura 17, finalmente se eligieron 6 cadenas de impacto para su cálculo (ver Figura 18), y a continuación se presentan los resultados obtenidos.

Figura 18. Cadenas de impacto calculadas para la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia

A. Cadena de Impacto 1. Afectación a la población por el incremento de incendios forestales

De acuerdo con reportes de la Seremi del Ministerio de Desarrollo Social y Familiar de Ñuble, para la última temporada de incendios que tuvo lugar a comienzos de 2023, se registraron 588 viviendas en estado de emergencia en 11 de las comunas afectadas por los incendios. De ese total, el 59,1% de las viviendas fueron catastradas con pérdida total y el 3,23% como muy afectadas, las demás viviendas presentaron afectaciones menores.

El cambio climático favorecerá el incremento de vientos y condiciones de sequía que serán propicias para la rápida propagación e intensificación de incendios forestales en la región, incrementando el riesgo en la población por la afectación a sus viviendas, especialmente en aquellas comunas de mayor vulnerabilidad asociada a las condiciones de viviendas e infraestructura ubicadas en zonas de interfaz, como son las comunas de Chillán, Chillán Viejo, Bulnes, Quillón, San Nicolas, San Carlos y Coihueco [53].

Tabla 19. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI1 – Afectación a la población por el incremento de incendios forestales

Componente	Indicador	Descripción
Amenaza	Variación en la velocidad del viento medio en épocas de verano	Mide el cambio en la velocidad promedio del viento medio en el periodo de referencia (1980 a 2010), bajo un escenario de emisiones RCP 8.5 para un escenario futuro (2035-2065), considerado para el periodo de verano comprendido entre octubre a marzo.

Componente	Indicador	Descripción
	Variación de la probabilidad de ocurrencia de sequía	Mide la frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010), bajo un escenario de emisiones RCP 8.5 para un escenario futuro (2035-2065), considerado para el periodo de verano comprendido entre octubre a marzo.
Exposición	Población proyectada por comuna a 2035	Debido a que se evalúa un posible escenario futuro, se considera como exposición a la población total proyectada para 2035 a nivel comunal en la región por el INE.
Sensibilidad	Proporción de la población rural	Se considera como vulnerabilidad social a la proporción de la población residentes en las áreas rurales en las comunas de la región.
	Proporción de pobreza monetaria	Se considera como vulnerabilidad social a la proporción de la población cuya situación económica se considera vulnerable o en estado de pobreza a nivel comunal.
	Proporción de superficie de plantaciones forestales	Se considera como vulnerabilidad territorial a las zonas que se encuentran cercanas a plantaciones forestales. El indicador se muestra como la proporción de superficie comunal cubierto con plantaciones forestales.
	Materialidad de las viviendas	Indica la materialidad de las viviendas exteriores a nivel comunal con grado de susceptibilidad: - Tabique sin forro interior (madera u otro) - Adobe, barro, quincha, pirca u otro artesanal tradicional - Materiales precarios (lata, cartón, plástico, etc.)
	Riesgo de incendios forestales	Indica el nivel de riesgo de incendios forestales (como riesgo de desastre) estimado para cada una de las comunas de Ñuble en el mapa de riesgo de incendios forestales de CONAF actualizado para el año 2021.
Capacidad adaptativa	Comunas con planes de protección ante incendios forestales	Indica la existencia de un plan de protección a nivel comunal frente a incendios forestales. Las comunas de Yungay, Pemuco, Ninhue y Cobquecura, son las únicas comunas que no cuentan con planes para incendios forestales publicados.
	Compañías de bomberos por comuna	Indica la presencia de compañías de bomberos como parte de la capacidad de respuesta a nivel comunal. Sin embargo, se precisa la necesidad de un análisis más exhaustivo con relación a la calidad y cantidad de equipos, recursos, infraestructura, otros, es decir, que las compañías cuenten con activos necesarios para dar respuesta a estos eventos.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al componente de amenaza, se identifica que las comunas de Quirihue, Portezuelo, Ránquil, Quillón, Cobquecura, Coelemu, Ninhue, San Nicolás, Chillán Viejo y Bulnes tendrán un incremento en la probabilidad de ocurrencia de sequías, así como en la velocidad del viento, lo que favorecerá una mayor ocurrencia e intensidad de incendios forestales comparado con las demás comunas de la región. Cabe señalar que la mayoría de los incendios forestales en la región ocurren de

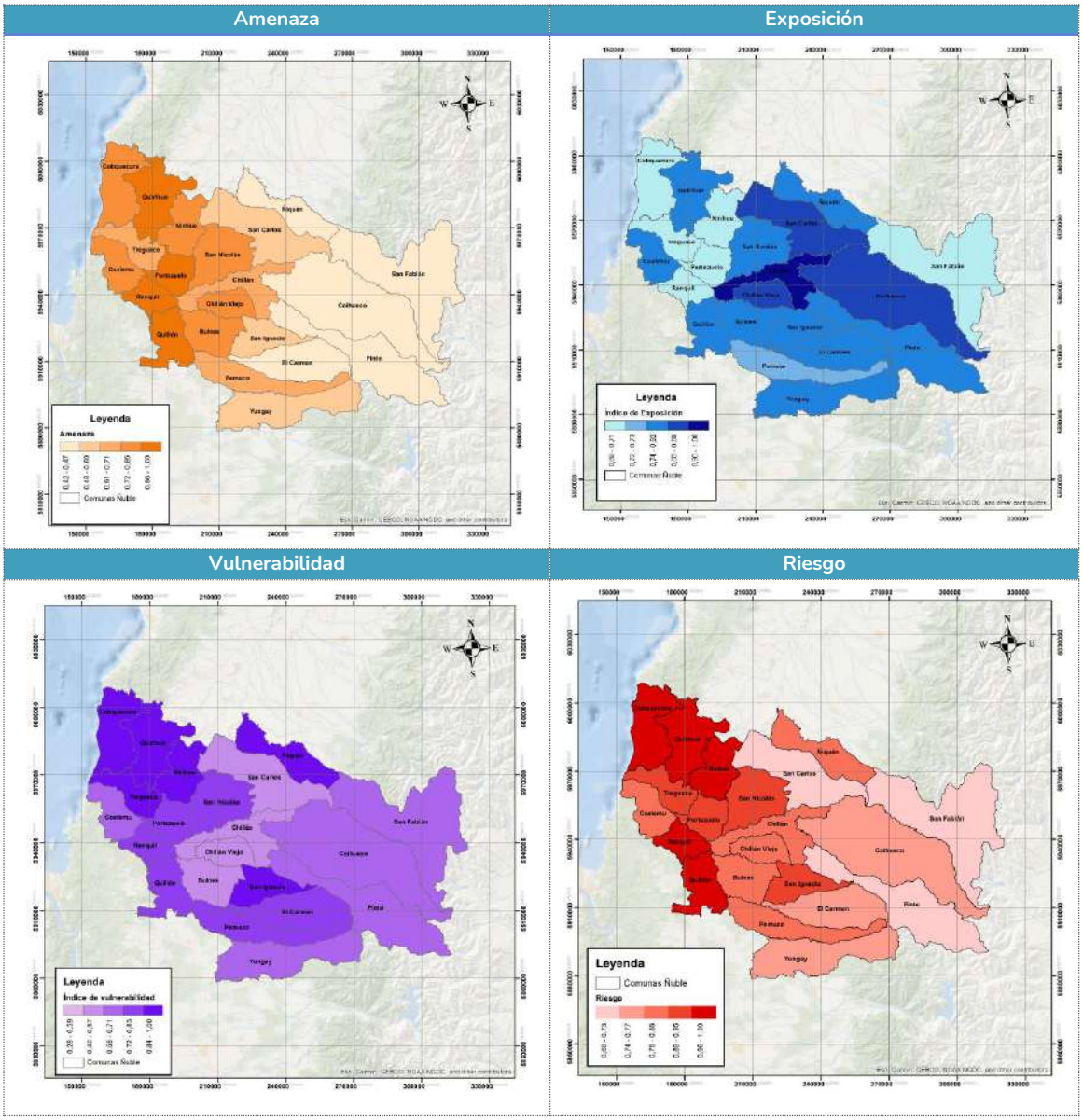
manera antropogénica, por lo cual estas condiciones incrementarían la probabilidad de extensión del evento.

En referencia a la exposición, se identifica que la comuna más expuesta será Chillán debido a que según las proyecciones del INE, a 2035 albergará la mayor cantidad de habitantes en toda la región. También se identificaron otras comunas con alta exposición como San Carlos, Coihueco y Chillán Viejo.

Por otro lado, para el componente de vulnerabilidad que responde a la presencia de múltiples factores que aumentan la sensibilidad de la población frente a incendios como las extensas superficies de plantaciones forestales presentes en la comuna, la materialidad de las viviendas y zonas que son categorizadas como riesgo ante incendio forestales actualmente de acuerdo con el riesgo de desastre. A esto se suman componentes de sensibilidad de la población como la económicamente vulnerable y de las zonas rurales al contar con menos recursos para hacer frente a estos impactos. Como resultado se identificó que las comunas de Cobquecura, Trehuaco, Ninhue, Ñiquén y San Ignacio serán las más vulnerables como resultado de los altos valores obtenidos en la estimación.

Finalmente, como resultado de la agregación de los componentes, **el riesgo indica un nivel muy alto por el incremento de incendios forestales en las comunas de Cobquecura, Quirihue, Ninhue, Ránquil, Quillón**, seguidas de las comunas de Trehuaco, Portezuelo, San Nicolás, Ñiquén y San Ignacio, las cuales obtuvieron un nivel de riesgo alto. Para las otras comunas, se estimaron niveles de riesgo moderado y bajo para aquellas comunas de San Carlos, San Fabián y Pinto.

Figura 19. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 1 - Afectación a la población por el incremento de incendios forestales



Fuente: Elaboración propia.

B. Inundaciones por aumento de precipitaciones extremas

De acuerdo con lo proyectado en la plataforma ARClim, durante el periodo invernal, en la región de Ñuble se presentarían incrementos en la precipitación máxima diaria en las comunas costeras, es decir, Cobquecura, Coelemu y Trehuaco, y en otras comunas incluidas Chillán Viejo, Portezuelo y Ránquil. Este incremento en las precipitaciones significaría un aumento en la ocurrencia e intensidad de eventos de inundaciones, los cuales, como se evidenció en los recientes eventos ocurridos en Ñuble, generaron impactos a la población como daños a la infraestructura, detención de actividades como cierres de colegios e interrupciones en la prestación de servicios como el suministro eléctrico y agua potable [57][8].

Tabla 20. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI2 – Inundaciones por aumento de precipitaciones extremas

Componente	Indicador	Descripción
Amenaza	Variación de lluvias máximas diarias	Cambio proyectado en la lluvia máxima diaria para el periodo de 2035-2065, respecto al periodo base de 1980 -2010, bajo un escenario de emisiones RCP 8.5.
	Variación de la temperatura promedio	Cambio proyectado en la temperatura del aire para el periodo de 2035-2065, respecto al periodo base de 1980 -2010, bajo un escenario de emisiones RCP 8.5.
Exposición	Viviendas afectadas	Describe el número total de viviendas a nivel comunal en la región que se verían expuestas a eventos de inundaciones
	Servicios públicos vulnerables	Representa la cantidad de servicios públicos susceptibles y que se verían afectados. - Establecimientos hospitales y de salud - Compañías de bomberos - Establecimiento de carabineros
Sensibilidad	Materialidad de viviendas	Indica la materialidad de las viviendas exteriores a nivel comunal con grado de susceptibilidad: - Tabique sin forro interior (madera u otro) - Adobe, barro, quincha, pirca u otro artesanal tradicional - Materiales precarios (lata, cartón, plástico, etc.)
Capacidad adaptativa	Sistema de Alerta Temprana	Indica si la comuna se encuentra bajo el sistema de alertas tempranas de SENAPRED.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al componente de amenaza, se identifica según los modelos climáticos, que las comunas de Chillán Viejo, San Ignacio, Trehuaco y San Nicolás son aquellas que presentarán un mayor incremento de lluvias máximas diarias, es decir, el valor máximo de lluvia líquida acumulada en un día, en el escenario futuro 2035-2065 (escenario RCP8.5). Mientras que el aumento de temperatura representa al cambio de la isoterma cero, dicho cambio se traduce como reducción de precipitaciones sólidas y aumento de precipitaciones líquidas. Como resultado, el análisis de la amenaza se ve más intensificada en las comunas mencionadas.

En relación con la exposición, se analizó las viviendas y los servicios disponibles en las comunas (establecimiento de salud, carabineros, compañías de bomberos y establecimientos educacionales) que se verían afectados por el aumento de precipitaciones líquidas y las inundaciones desencadenas por este evento. Las comunas de San Carlos y Chillán presentan un mayor índice de exposición.

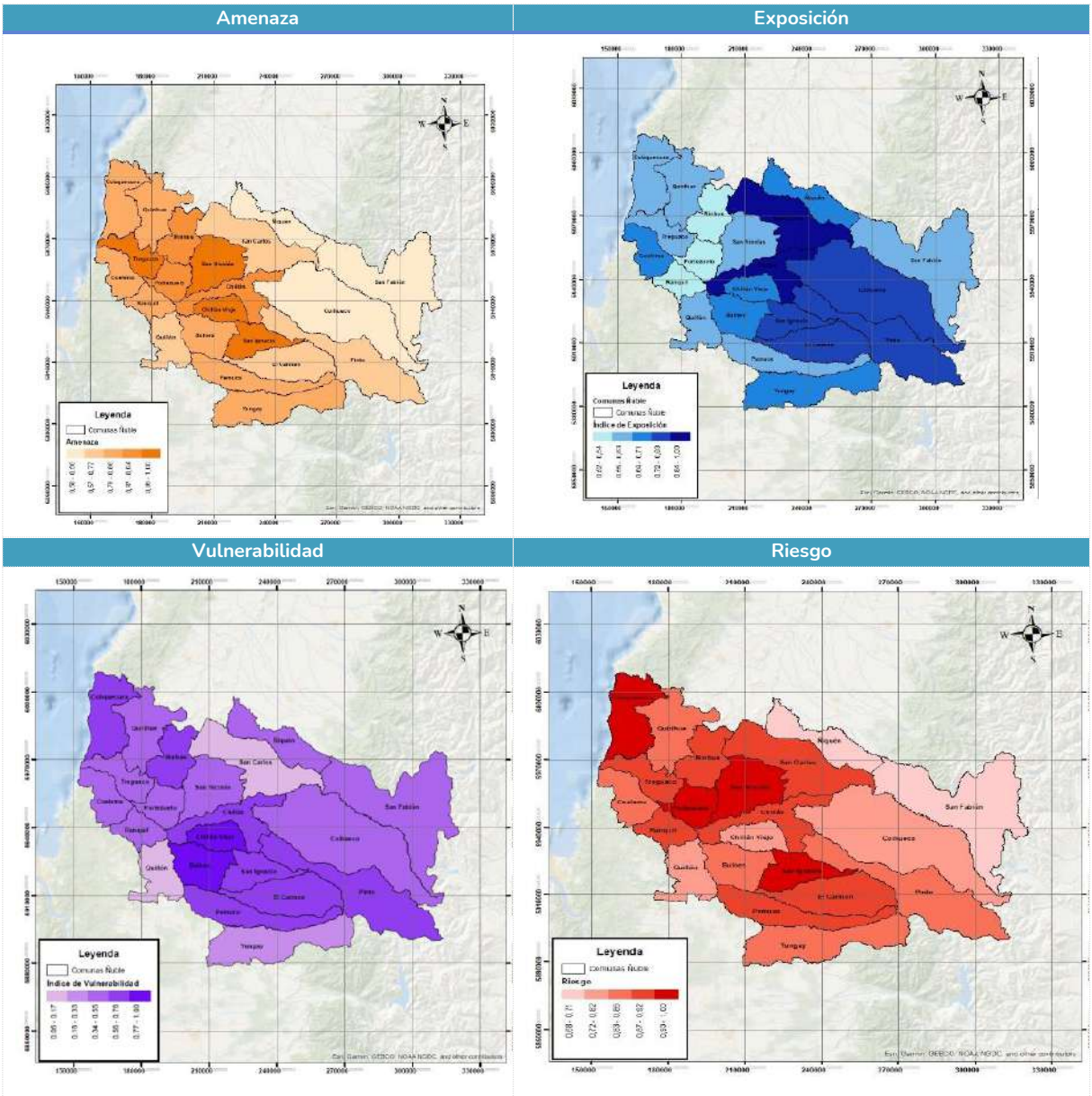
Por otro lado, la vulnerabilidad evaluó la materialidad de las viviendas más sensibles que corresponden a material de tabique sin forro interior (madera u otro), adobe, barro, quincha, pirca u otro artesanal tradicional, y materiales precarios. Siendo las comunas de San Nicolás, Chillán Viejo y San Ignacio las más susceptibles.

Como resultado, las comunas de **San Ignacio, Portezuelo, Cobquecura y San Nicolás** presentan un mayor riesgo por el aumento de inundaciones por lo cual las medidas de adaptación deberán de prestar mayor énfasis en dichos territorios locales, así como las comunas con un riesgo moderado como **San Carlos, Chillán, Ninhue y Trehuaco**.

Cabe destacar que una evaluación detallada del riesgo de inundación requiere necesariamente una modelación hidrológica e hidráulica y un análisis a nivel de ríos y cuencas, lo cual escapa de los

alcances del presente estudio. Otra limitante por considerar es que, en el caso de la exposición, se consideró de manera gruesa la cantidad de viviendas y servicios abarcando todo el territorio de la comuna, dado que no se encontró información pública relativa a viviendas y servicios cercanas a cauces o ríos, y por tal motivo no se pudo hacer una distinción. Es importante señalar además que la amenaza está dada por el cambio entre las condiciones históricas y futuras, por lo tanto, se podría no estar priorizando en la evaluación de riesgo localidades que históricamente han tenido un riesgo alto de inundación, pero cuyas proyecciones de precipitación máxima diaria no cambian considerablemente en el futuro. Por último, es posible que inundaciones que se generen en las comunas cordilleranas afecten varias comunas hacia aguas abajo, lo cual tampoco se considera con el modelo de cadena de impacto utilizado.

Figura 20. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 2 - Inundaciones por aumento de precipitaciones extremas



Fuente: Elaboración propia.

C. Afectación a la productividad de cultivos de secano por sequías

La disminución de precipitaciones proyectada para la región, junto con el aumento de temperaturas incrementará la frecuencia de sequías exacerbando las condiciones de escasez hídrica a las que ya se enfrenta la región. De acuerdo con los registros, en múltiples ocasiones las sequías han afectado el rendimiento y la productividad del sector agrícola, por ejemplo, en 2017 la situación de riego en la región fue declarada como "riego con graves limitaciones" por cuenta del desabastecimiento hídrico que se presentó en dicha fecha [42]. Años más tarde en 2020, la escasez hídrica impacto fuertemente a los agricultores viéndose especialmente afectados aquellos dedicados al cultivo de arroz, rubro en el que se generaron pérdidas de más del 50% por afectaciones en la productividad. Recientemente, en 2023 el MOP declaró la región como nueva zona de escasez hídrica con el fin enfocar esfuerzos para la optimización del recurso y la promoción del desarrollo de la agricultura [57].

De acuerdo con las estimaciones del ARClim, el cambio climático ocasionaría cambios negativos en la productividad de algunos cultivos, especialmente en los de frejol, trigo bajo secano y maíz en la mayoría de las comunas de las provincias de Diguillín y Punilla y en las comunas de Ránquil y Trehuaco de la Provincia de Itata.

Tabla 21. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI3 – Afectación a la productividad de cultivos de secano por sequías

Componente	Indicador	Descripción
Amenaza	Variación de la probabilidad de ocurrencia de sequía	Mide la frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010), bajo un escenario de emisiones RCP 8.5 para un escenario futuro (2035-2065), considerado para el periodo estival comprendido entre los meses de diciembre, enero y febrero.
	Variación de la temperatura media	Cambio proyectado en la temperatura del aire para el periodo de 2035-2065, respecto al periodo base de 1980 - 2010, bajo un escenario de emisiones RCP 8.5.
Exposición	Superficie de cultivos de secano	Indica las ha de cultivos de tipo secano, La cuál es aquella en la que el ser humano no contribuye a la irrigación de los campos, sino que utiliza únicamente la que proviene de las lluvias.
Sensibilidad	Proporción de agricultura vulnerable	Se considera que la pequeña agricultura y de subsistencia presentan menos recursos, a diferencia de la agricultura mediana y grande, para hacer frente a los cambios generados por el clima.
Capacidad adaptativa	Beneficiarias/os de programas	Como capacidad adaptativa se toma el número de agricultores beneficiarios o beneficiarias por programas de asistencia técnica. Para ello se considera al programa "Asistencia técnica especializada y gestor comercial" de INDAP, el cual aborda temáticas de adaptación de la agricultura.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la evaluación de la cadena de impacto, se identificó que, para el componente de amenaza, las comunas de Chillán y Chillán Viejo presentarán un mayor aumento en la frecuencia de sequías, así como mayor aumento de temperaturas.

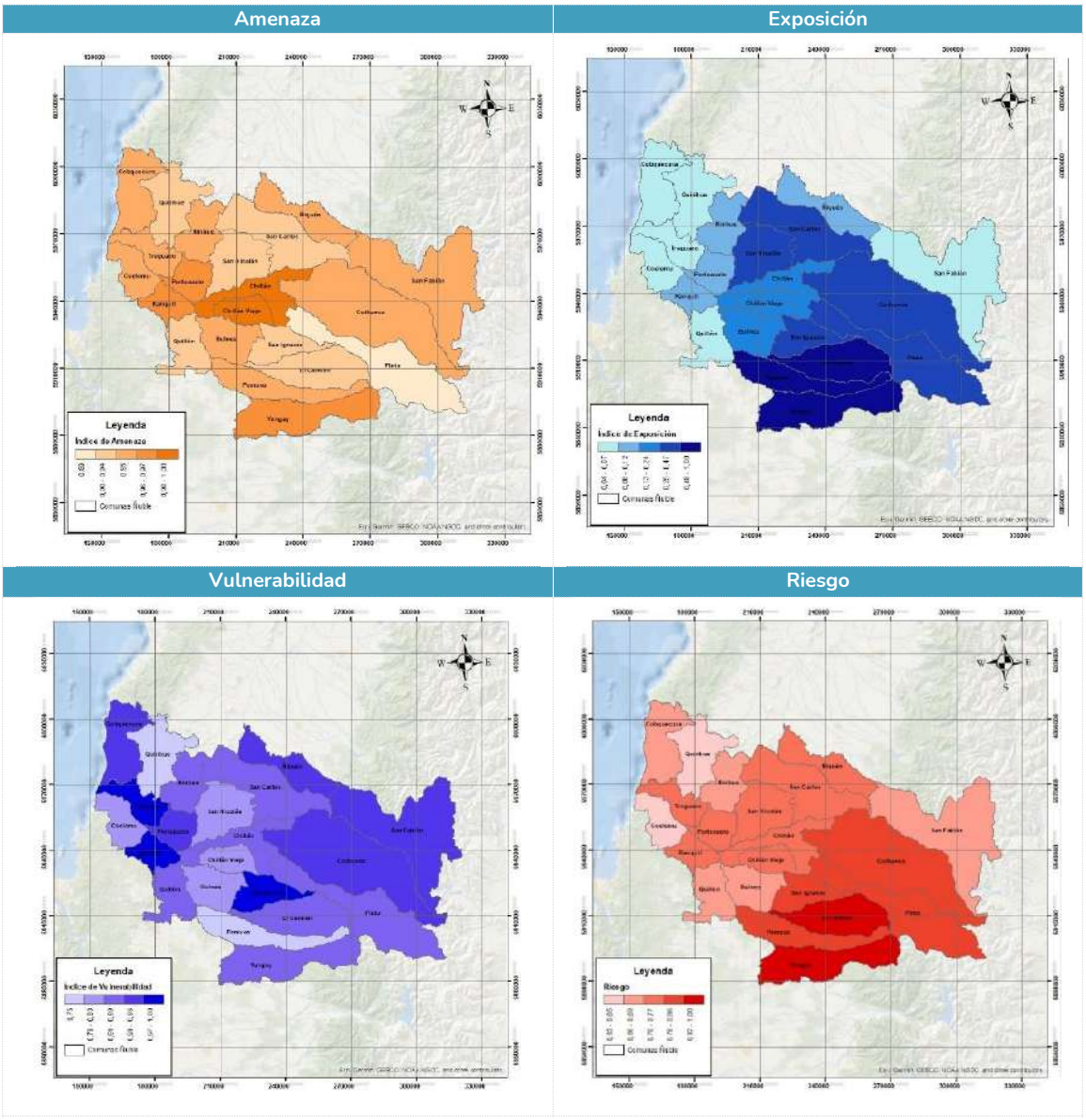
Por otro lado, en lo referente a la exposición, las comunas identificadas con mayor superficie de cultivos de secano fueron El Carmen, Pemuco y Yungay, por la tanto fueron clasificadas como las comunas de alta exposición en la región. Con un nivel moderado de exposición, fueron clasificadas las comunas de Pinto, Coihueco, San Ignacio, San Nicolás y San Carlos.

Para el componente de vulnerabilidad que evaluó el porcentaje de unidades de producción agropecuaria de subsistencia y pequeñas como factor de sensibilidad y la existencia de beneficiarios de programas de asistencia técnica del INDAP como factor de capacidad adaptativa, se identificó que las comunas más vulnerables serán Trehuaco, Ránquil, Ñiquén, San Fabián, San Ignacio y Coihueco.

A partir de la evaluación de cada componente, se obtuvieron índices de amenaza, exposición y vulnerabilidad que permitieron estimar el riesgo en la región por pérdida de productividad en cultivos de secano. Así, las comunas con los mayores niveles de riesgo estimado fueron **El Carmen y Yungay.**

La evaluación del riesgo climático en el sector agrícola debe complementarse con otros factores clave para la adaptación del sector frente al cambio climático. Resulta relevante considerar otros aspectos de la capacidad adaptativa de los agricultores de la región, la cual depende de sus condiciones socioeconómicas, la facilidad de acceso a recursos financieros y seguros agrícolas y su dependencia de la actividad agrícola como fuente de ingresos, por esto, es necesario la inclusión de estas variables en próximos censos y encuestas a los agricultores. Este enfoque proporcionaría una base sólida para desarrollar estrategias de adaptación que sean pertinentes y efectivas en el contexto agrícola de Ñuble.

Figura 21. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 3 – Afectación a la productividad de cultivos de secano por sequías



Fuente: Elaboración propia

D. Afectación a las personas recolectoras de PFNM por pérdida de verdor de bosque nativo

Los incendios forestales suelen presentarse en la región durante el periodo estival, entre los meses de diciembre a marzo, época en que las altas temperaturas, los fuertes vientos y la baja humedad relativa, variables que se verán intensificadas por el cambio climático, favorecen la acelerada propagación de estos eventos que resultan ser de gran magnitud. La ocurrencia de estos eventos afecta especialmente a los medios de vida rural afectando a las poblaciones dependiente de ellos como agricultores y recolectores.

Según el criterio Política Nacional de Desarrollo Rural (PNDR) [8], la región de Ñuble tiene una alta ruralidad en 20 de las 21 comunas, de modo que la agricultura y otras actividades como la recolección de PFNM concentran una parte importante de la económicamente activa en la región (más del 30%

del total de ocupados). De acuerdo con el catastro de recolectores de PFNM llevado a cabo por INFOR en 2019, para la región de Ñuble se registraron más de 3000 personas dedicadas a la actividad [72].

Tabla 22. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI4 – Afectación a las personas recolectoras de PFNM por pérdida de verdor de bosque nativo

Componente	Indicador	Descripción
Amenaza	Riesgo de pérdida de verdor en bosques nativos	Aumento del riesgo de pérdida de verdor en bosques nativos por afectación en la capacidad fotosintética y potencial de crecimiento de las plantas por incidencia de sequías y olas de calor. La información es obtenida de la Plataforma ARClim
Exposición	Personas recolectoras de PFNM	Indica el número de recolectores de productos forestales no maderables (PFNM) por comuna. De acuerdo con el Catastro de recolectoras y recolectores de PFNM en Biobío y Ñuble de INFOR, incluye los productos forestales mora, rosa mosqueta, hongos, avellanas, otros.
Sensibilidad	Porcentaje de población económicamente vulnerable	Indica el porcentaje de las personas recolectoras de PFNM cuya situación económica se considera vulnerable por encontrarse en estado de pobreza económica. Se toma como base un proxy porcentual a nivel comunal
Capacidad adaptativa	Personas recolectoras vinculados a Programas de INDAP	Indica el número de recolectores/as que operan bajo los programas de asistencia técnica de INDAP.

Fuente: Elaboración propia

La evaluación de los indicadores considerados en el componente de amenaza, permitieron identificar que las comunas de Ninhue y Portezuelo serán las que mayor riesgo de pérdida de bosque nativo presentarán para el periodo futuro, lo que tendrá impactos a su vez, para el sector agrícola, específicamente para la recolección de Productos Forestales No Maderables, considerando su dependencia del bosque nativo.

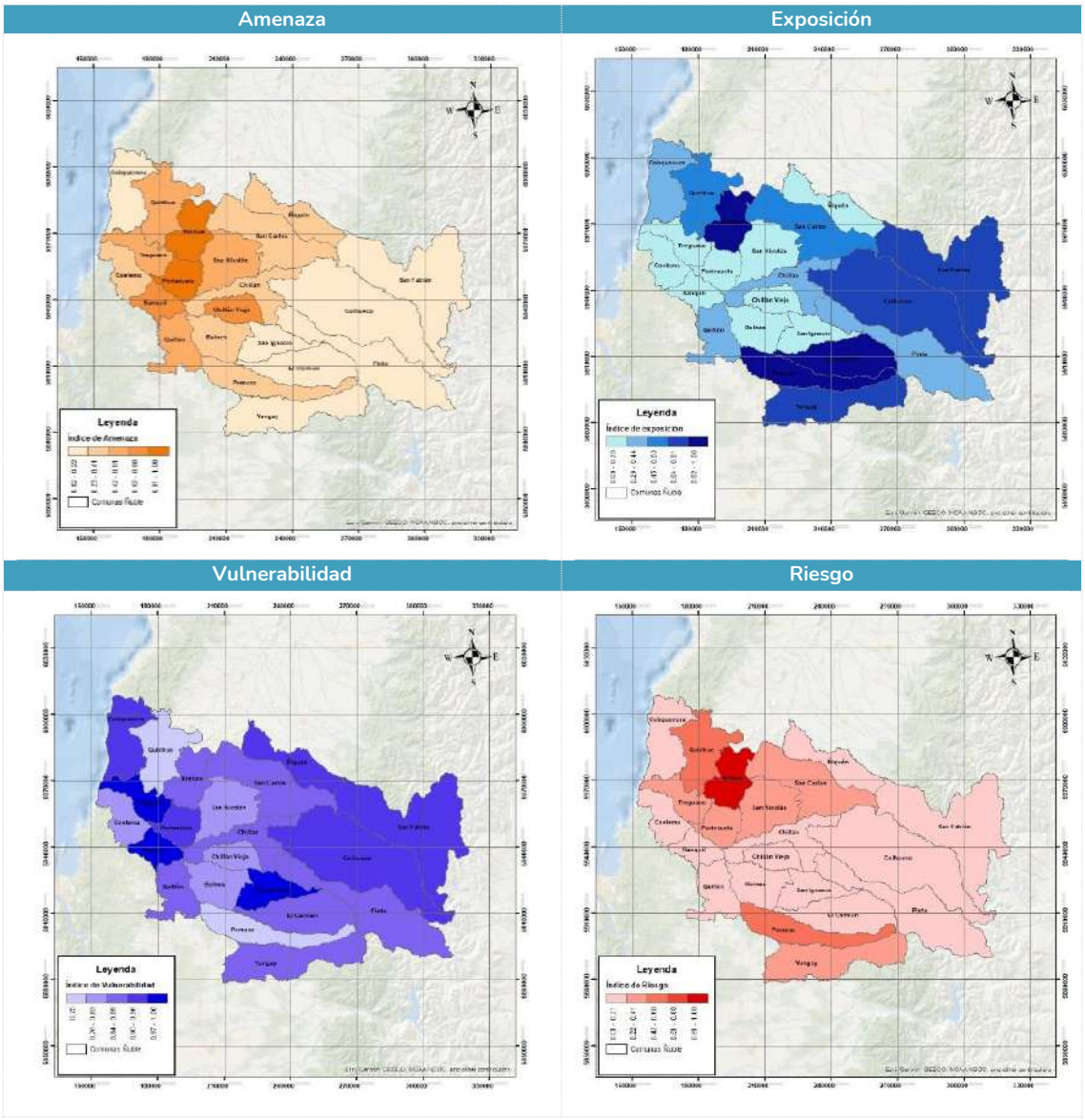
En referencia al componente de exposición se identificó que las comunas de Pemuco, Ninhue y El Carmen, concentran la mayor cantidad recolectores de PFNM en la región, por lo que son consideradas como las comunas de mayor exposición.

Para el componente de vulnerabilidad donde se consideró el porcentaje de población económicamente vulnerable por comuna como factor de sensibilidad y los beneficiaros de programas de asistencia técnica de INDAP como factor de capacidad adaptativa, se identificó que las comunas más vulnerables serán Trehuaco, San Nicolás, Chillán y San Fabián.

De este modo se evidenció que, para la cadena evaluada, las comunas de mayor riesgo estimado en la recolección de PFNM fueron **Quirihue, Ninhue y Pemuco.**

Es preciso mencionar que el cálculo del riesgo de afectación a la recolección de productos no maderables debe complementarse con otros indicadores que permitan obtener una visión más precisa sobre la vulnerabilidad de las personas dedicadas a la recolección en la región, considerando indicadores relacionados a las condiciones socioeconómicas de la población como la dependencia a esta actividad como principal fuente de ingreso, niveles de ingresos económicos promedio de la población, porcentaje de mujeres recolectoras. Esta información mejorará la evaluación de riesgos y respaldará la formulación de estrategias más detalladas y justas para enfrentar los desafíos en la recolección de PFNM en la región.

Figura 22. Mapas de resultados de la CDI 4 – Afectación a la recolección de PFNM por pérdida de verdor de bosque nativo



Fuente: Elaboración propia

E. Afectación a las poblaciones de queule por pérdida de hábitat

El queule es un árbol nativo que se extiende desde la región del Maule a Biobío, caracterizado por alcanzar los 15 y hasta 28 metros de altura. La especie es considerada como un fósil viviente debido a que su data se estima hace más de 100 millones de años. Además de ello, en el marco de la Convención para la Protección de la Flora, la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de América, en 1995 el queule *Gomortega keule*, ha sido declarado monumento natural por decreto del Ministerio de Agricultura [70].

De acuerdo con la información recopilada en la propuesta del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Queule (RECOGE), este enfrenta diversas amenazas destacándose la pérdida de poblaciones por cuenta de la ocurrencia de incendios forestales, la presencia de un gran número de individuos en inmediaciones de plantaciones forestales donde las especies exóticas dificultan su

reproducción y la fragmentación de su hábitat natural por cuenta de la degradación de bosques nativos [70].

Considerando que el cambio climático exacerbará la pérdida del hábitat natural del queule como resultado del aumento de temperaturas e incremento de sequías, es importante cuantificar el riesgo de pérdida de sus poblaciones con el fin de avanzar en la toma de decisiones para su conservación.

Tabla 23. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI5 – Afectación a las poblaciones de queule por pérdida de hábitat

Componente	Indicador	Descripción
Amenaza	Probabilidad de presencia para la especie *Gomortega keule*	Modelación proyectada bajo el escenario climático RCP 8.5 considerando el periodo histórico (1980-2010) y el periodo futuro (2035-2065) de las variables climáticas evapotranspiración promedio anual, precipitación acumulada anual, promedio anual de la insolación solar diaria, promedio anual de la temperatura mínima diaria y promedio anual de la temperatura máxima diarias para determinar la probabilidad de existencia de condiciones ambientales propicias para la existencia de la especie.
Exposición	Número de observaciones de la especie	La exposición hace referencia al número de individuos de queule inventariados en cada comuna. Como fuente se utilizó los inventarios de CONAF, el proyecto GEF y el catastro de especies forestales Arauco.
Sensibilidad	Riesgo de incendios forestales	Indica el nivel de riesgo de incendios forestales estimado para cada una de las comunas de Ñuble en el mapa de riesgo de incendios forestales de CONAF actualizado para el año 2021.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el modelo de probabilidad de presencia de la especie, considerado como amenaza, la comuna de Coelemu presenta un mayor grado probabilidad de reducción en la presencia de queule de -18,85%, seguido de la comuna de Cobquecura con -14,53% y la comuna de Trehuaco con -11,27%. De este modo, la comuna de Coelemu se posiciona como la de mayor amenaza en la cuantificación de la cadena de impacto.

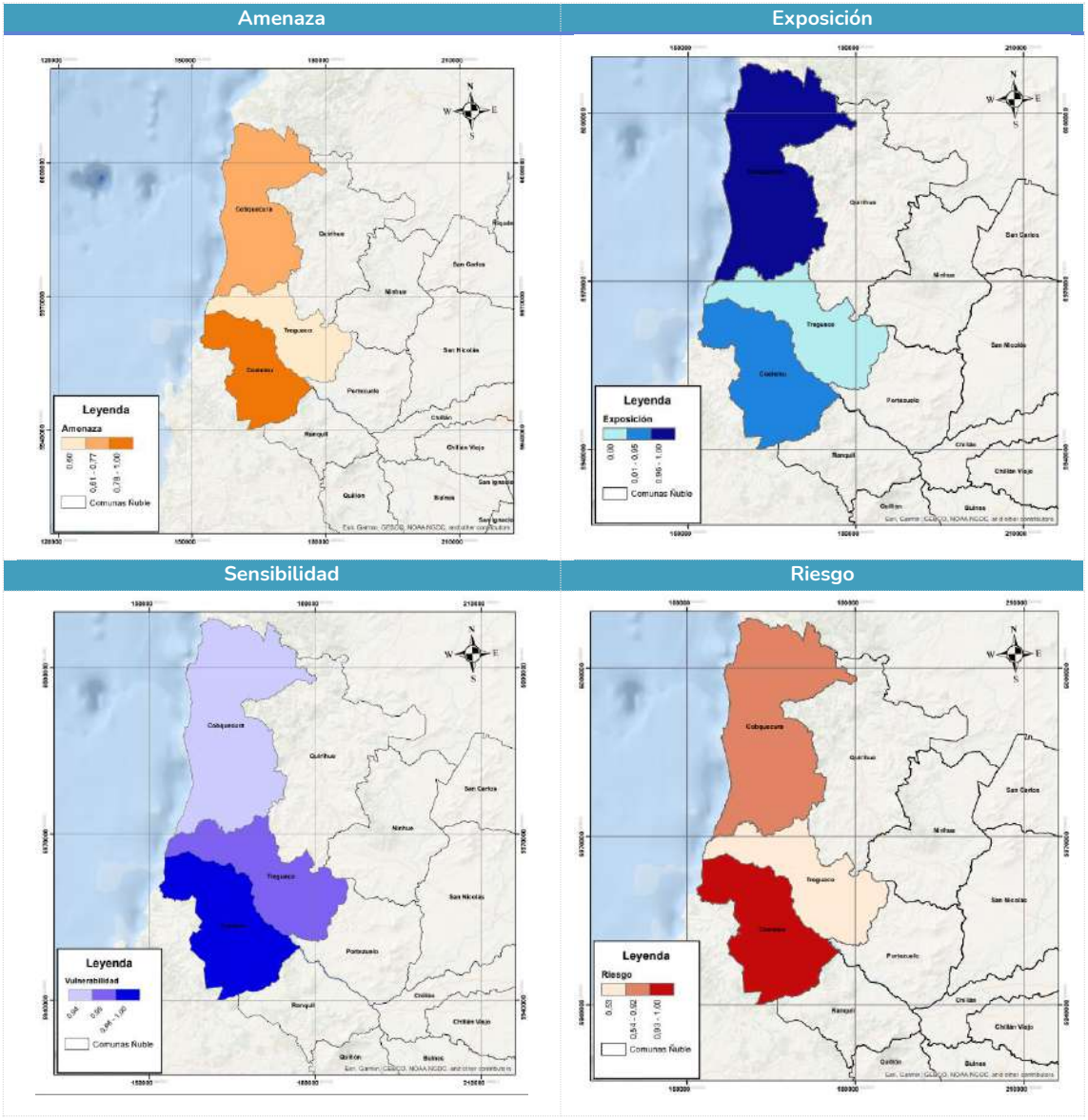
Con respecto a la exposición, a partir de los registros e inventarios considerados, se identifica una mayor cantidad de individuos presentes en la comuna de Cobquecura con un total de 1423 observaciones georreferencias, seguida de la comuna de Coelemu con 1030 observaciones. Por su parte la comuna de Trehuaco solo registró un individuo inventariado. De acuerdo con lo anterior, es la comuna de Cobquecura la de mayor grado de exposición en la cadena de impacto analizada.

Por otro lado, en cuando a la sensibilidad, estimada como el valor promedio de riesgo de incendios forestales para cada una de las comunas según el mapa de riesgo de CONAF, se identifica que las 3 comunas con presencia de queule tienen un nivel de riesgo bajo. Sin embargo, para la cuantificación de la sensibilidad, tras la estandarización de los promedios considerados, la comuna de Coelemu tiene el mayor grado de sensibilidad.

Finalmente, considerando las estandarizaciones de los índices de amenaza, exposición y sensibilidad, se obtuvo como resultado que en la comuna de Coelemu el riesgo de las poblaciones de queule a verse afectadas por la pérdida de hábitat por cuenta del cambio climático será mayor que en las demás comunas con presencia de la especie, seguida de la comuna de Cobquecura.

De lo anterior, es importante destacar que las acciones de conservación y restauración deberán enfocar sus esfuerzos en las comunas de **Coelemu y Cobquecura** debido a su alta amenaza, gran número de individuos y el nivel de riesgo que enfrentan frente a la variación de las condiciones climáticas en un periodo futuro. Además, considerando que la comuna de Trehuaco es la que menor número de individuos ha registrado, es importante establecer acciones de restauración en la comuna para expandir la distribución de la especie y favorecer su continuidad en el territorio.

Figura 23. Mapa de los componentes de riesgos de la CDI 5 - Afectación a la población de queule por pérdida de hábitat



Fuente: Elaboración propia

F. Afectación al turismo de playas por erosión costera

La región cuenta con 58 km de playa, que atraen a los turistas por su belleza paisajística y porque algunas de estas, se han consolidado como espacios para llevar a cabo prácticas de surf. El turismo en las playas de la región podría verse afectado por cuenta de la erosión que se proyecta será mayor para el periodo futuro [73]. De acuerdo con la investigación desarrollada por el Instituto de Geografía UC, las playas de Cobquecura podrían desaparecer afectando directamente la actividad turística por cuenta del incremento en la cota de inundación que generaría erosión costera en al menos 2,74 m a lo largo de los 52 km de playa que conforman la comuna[74].

La erosión costera es un proceso natural que implica la pérdida gradual de material de la costa debido a diversos factores, como la acción de las olas, corrientes, viento y cambios en el nivel del mar. De acuerdo con las proyecciones, los factores mencionados se verían intensificados por cuenta del cambio climático generando variaciones en la cota de inundación y la línea de costa [67].

Tabla 24. Indicadores considerados en el cálculo de la CDI6 – Afectación al turismo de playas por erosión costera

Componente	Indicador	Descripción
Amenaza	Cambio en la cota de inundación	La amenaza se evalúa como la cota de inundación estimada para la proyección de clima futuro (2035-2065, bajo el escenario RCP 8.5). Esta cota de inundación (C) se define como la suma de la marea astronómica (MA), la marea meteorológica (MM), el runup del oleaje (R) y el nivel medio del mar (MMA) con respecto a la mediana del clima histórico (1980-2010).
Exposición	Superficie en playas	Superficie considerada desde la línea interior y la línea litoral para cada una de las playas de la comuna de Cobquecura. Este cálculo se desarrolló mediante un proxy mediante la aplicación de Google Earth.
Sensibilidad	Tasa de erosión	Variación en la línea litoral de las playas ocasionada por cambios en el oleaje. Esta información es tomada de un estudio de "La erosión costera en Chile: Problemas actuales y desafíos futuros". Una tasa de erosión negativa significa mayor vulnerabilidad de playa.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al componente de amenaza se identifica que las tres playas consideradas para la evaluación de la cadena tendrán un aumento en la cota de inundación moderado, con un índice de 0,89 estimado por ARClim. Sin embargo, como resultado de la estandarización la playa con mayor grado de amenaza será Cobquecura, seguida de Buchupureo y Tregualemu.

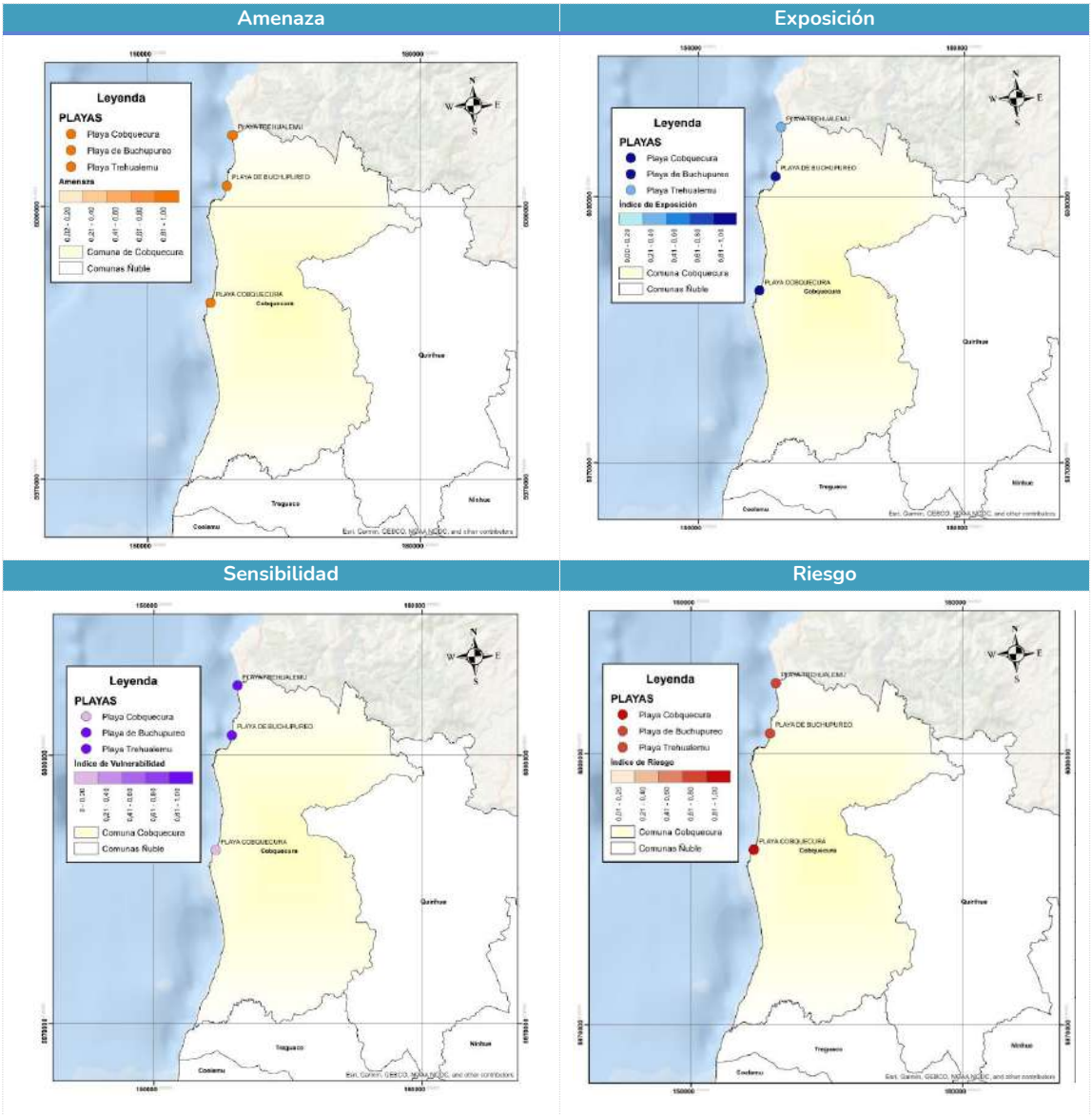
En cuanto a la exposición se identifica que la playa de Buchupureo cuenta con mayor superficie con 31,39 ha, seguida de la playa de Cobquecura con 18,91 ha. Por su parte, la playa de Tregualemu cuenta con 3,49 ha, lo que la convierte en la playa con menor grado de exposición.

Para el indicador de sensibilidad, donde se consideró la tasa de erosión de cada playa, se identificó que tanto las playas de Cobquecura y Tregualemu cuenta con una tasa alta de erosión según lo estimado en el estudio de Martínez et al., por lo que son las playas con mayor grado de sensibilidad en el análisis de la cadena de impacto evaluada. De manera contraria, la playa de Buchupureo presenta acreción,

que resulta contrario a la erosión, es decir, en lugar de perder superficie por el avance la línea litoral hacía el interior del territorio por cuenta del cambio del oleaje, sobre la línea litoral actual se consolidarán terrenos por cuenta del arrastre de sedimentos.

Considerando los indicadores de amenaza, exposición y sensibilidad, se identifica que la **playa de Cobquecura** cuenta con un mayor grado de riesgo que las demás playas consideradas en la evaluación de la cadena de impacto.

Figura 24. Mapas de resultados de la CDI 6 – Afectación al turismo de playas por erosión costera



Fuente: Elaboración propia.

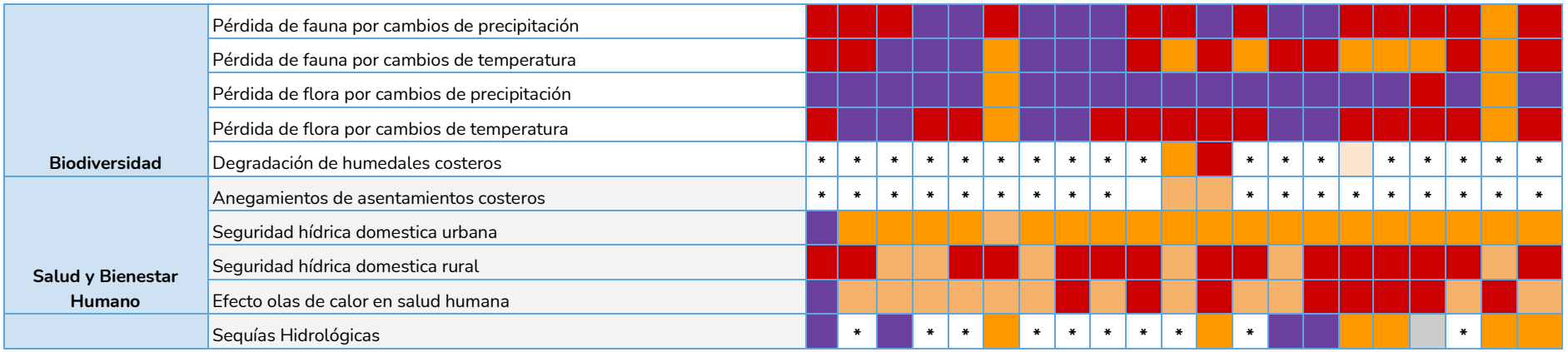
Además, conforme se ha mencionado previamente, de las 25 cadenas seleccionadas para la evaluación de riesgos climáticos en la región, 12 ya han sido evaluadas en la plataforma ARClim. En este contexto, los resultados del riesgo estimado por los diversos grupos de trabajo sectoriales de ARClim fueron estandarizado de nuevo considerando solo los valores de riesgo calculados para las comunas de la

región. Este procedimiento permite ofrecer una representación de los riesgos climáticos más precisa, enfocándose exclusivamente en las comunas de la región. De este modo, se busca evitar la comparación con el conjunto nacional de 345 comunas, presentando los resultados de ARClim de manera más localizada y específica a las 21 comunas que componen Ñuble.

Por consiguiente, en la Tabla 25 se presenta la matriz de riesgo que resumen de manera visual los niveles de riesgo climático estimados tanto para las nuevas cadenas de impacto calculadas, como para las cadenas ya evaluadas en ARClim.

Tabla 25. Matriz de riesgos climáticos de la región de Ñuble

Sector ARClim	Cadenas de impacto	Provincia de Diguillín									Provincia de Itata							Provincia de Punilla				
		CHILLÁN	BULNES	CHILLÁN VIEJO	EL CARMEN	PEMUCO	PINTO	QUILLÓN	SAN IGNACIO	YUNGAY	QUIRIHUE	COBQUECURA	COELEMU	NINHUE	PORTEZUELO	RÁNQUIL	TREHUACO	SAN CARLOS	COIHUECO	ÑIQUÉN	SAN FABIÁN	SAN NICOLÁS
Nueva cadena	Afectación por incendios forestales																					
Nueva cadena	Inundaciones por precipitaciones																					
Nueva cadena	Afectación a cultivos de Secano																					
Nueva cadena	Afectación a la recolección de PFNM																					
Nueva cadena	Afectación Poblaciones de Queule	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*		*	*	*	*	*
Nueva cadena	Afectación al turismo en playas	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Agricultura	Cambio de productividad cultivo de frejol													*	*							
	Cambio de productividad Cultivo de papa bajo riego							*			*			*	*	*	*					
	Cambio de productividad Cultivo de papa en secano			*		*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*
	Cambio de productividad Cultivo de trigo bajo riego										*	*		*		*	*					
	Cambio de productividad Cultivo de trigo en secano																					
	Cambio de productividad Cultivo de cerezo				*						*	*	*	*			*				*	
	Cambio de productividad Cultivo de maíz											*			*							
	Cambio productividad manzano rojo				*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				*	
	Cambio de productividad del cultivo de nueces			*		*	*				*	*		*			*					
Plantaciones Forestales	Incendio en plantaciones forestales																					
	Verdor en plantaciones forestales																					
Turismo	Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Perdidas de atractivo turístico por incendios forestales																					
Bosques Nativos	Incendio en bosques nativos																					
	Verdor en bosques nativos																					



Riesgo muy bajo	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto	Riesgo muy alto	No hay riesgo	Oportunidad	Riesgo no estimado
							*

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las cadenas de riesgo evaluadas por ARClim para el **sector agricultura,** se evidencian altos niveles de riesgo de cambios en la **productividad** de cultivos de **frejol** y **maíz** en algunas comunas de la provincia de Itata como Ránquil y Trehuaco, comunas de Punilla como San Carlos, Ñiquén, y San Nicolás y comunas de Diguillín incluidas Chillán Bulnes, Pemuco, Pinto y San Ignacio. También, se vería significativamente afectada la productividad de **cultivos bajo riego** incluida la papa y el riego en las comunas de El Carmen, Quillón y San Ignacio de la Provincia de Diguillín, Coelemu en la provincia de Itata y San Nicolás en la provincia de Punilla, las cuales obtuvieron un nivel de riesgo muy alto. Adicionalmente, la productividad de otros **cultivos frutales** como las nueces se vería afectada en las comunas de Quillón, Ránquil y San Nicolás.

En cuanto al **sector forestal**, se estimó que las comunas de Ninhue, Portezuelo y Ránquil tendrán altos niveles **riesgo por incendios forestales** que afectarían su superficie de plantaciones forestales. Con respecto a la **pérdida de verdor en plantaciones**, se identifica que las comunas de Chillán, Chillán Viejo, Pemuco, Quillón, Quirihue, Ninhue, Portezuelo, Ránquil, Trehuaco, Ñiquén y San Nicolás, son las de mayor riesgo para el impacto analizado.

Los **bosques** nativos de la región se verán afectados por la intensificación de **incendios forestales**, viéndose especialmente afectadas las comunas de Chillán y Pinto en la región. En adición a ello, la variación de las precipitaciones por cuenta del cambio climático generará afectaciones en la capacidad fotosintética de las plantas generando **pérdida de verdor** en los bosques nativos, especialmente en las comunas de El Carmen y Coihueco, con un nivel de riesgo medio.

Con respecto al **turismo** se identificaron dos eventos que afectarán el desarrollo de la actividad en la región: la **pérdida de atractivo turístico invernal** en **centro de alta montaña** por menor acumulación de nieve y **la pérdida de atractivos por cuenta de incendios forestales**. Con respecto a los centros de alta montaña, la única comuna estimada a verse afectada por ARClim será Pinto, con un nivel de riesgo medio. Luego, con respecto a la afectación del turismo por incendios forestales se estimó que las comunas de Chillán, Pinto y Portezuelo serán las principalmente impactadas.

Para el sector **biodiversidad**, en el que se evalúo el riesgo por **pérdida de especies de flora y fauna** por cuenta de los cambios proyectados en las precipitaciones y la temperatura, para todas las comunas de la región el nivel de riesgo varía entre medio a muy alto, siendo crítica la pérdida de flora por cambios de precipitación en casi toda la región donde solo las comunas de Punto y San Fabián serán las menor impactadas con un nivel de riesgo medio.

Finalmente, con respecto a los resultados obtenidos para el sector **Salud y Bienestar Humano**, se identifica que la **seguridad hídrica tanto doméstica y urbana** afectara a toda la región, siendo críticos los valores de riesgo obtenidos para Chillán. También destacan comunas como Pemuco, Bulnes, Pinto, San Ignacio, Yungay, Quirihue, Coelemu, y la mayoría de la provincia de Punilla, por sus altos niveles de riesgo en cuanto a la seguridad hídrica rural. Adicional a ello, para el riesgo por efectos de olas de calor en la salud humana, se identificó que Chillán será la comuna más afectada con un nivel de riesgo muy alto. Por últimos, con respectos a las sequías hidrológicas, se identificó que el nivel de riesgo será muy alto para las comunas de Chillán, Chillán Viejo, Portezuelo y Ránquil.

6. Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y forzantes climáticos de vida corta

Esta sección comprende el análisis del Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero (IRGEI) del MMA, y forzantes climáticos de vida corta como el carbono negro, dióxido de azufre y compuestos orgánicos volátiles, que permita enfocar las medidas de mitigación y adaptación para los sectores GEI de la metodología del IPCC: energético, AFOLU, residuos e IPPU.

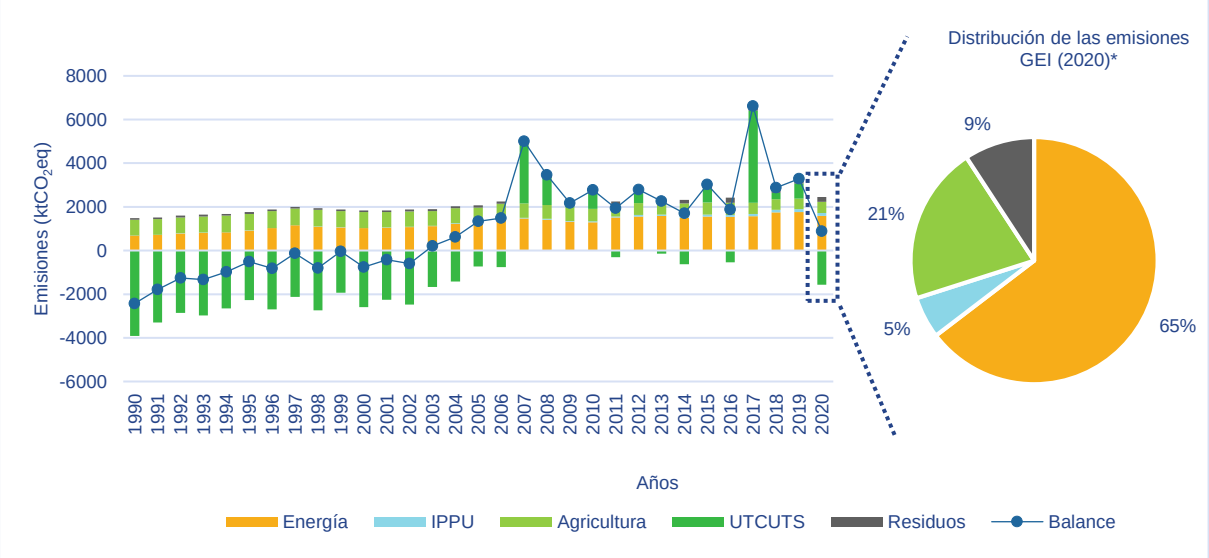
6.1. Inventario Regional GEI (IRGEI)

6.1.1. Análisis de series históricas y sectores

Las emisiones regionales predominantes para el 2020 pertenecen al **sector energía**, que representa el 65% (1584,4 $ktCO_2eq$) de emisiones; presentando un comportamiento símil al escenario nacional; le siguen el **sector agricultura** con el 21% (507,2 kt CO_2eq) y finalmente el **sector residuos** e **IPPU**, con 9% (226,2 $ktCO_2eq$) y 5% (133,8 $ktCO_2eq$), respectivamente. Por otro lado, el sector **UTCUTS** registró una captura de -1,569.4 $ktCO_2eq$ que representa el 3% de las absorciones nacionales.

Cuando se observan las emisiones históricas desde 1990, se visualiza una clara tendencia de emisiones negativas en la región (absorciones o captura) hasta 2002, a responsabilidad del sector UTCUTS. A partir de 2003, las emisiones se tornaron positivas, resaltando los años de 2007 y 2017 donde las emisiones UTCUTS aumentaron por los incendios forestales que experimentó la zona y que afecto en esos años a las regiones de Maule y Bio-Bio, en territorio que actualmente es la región de Ñuble.

Figura 25. Emisiones regionales de GEI por sector en el periodo 1990 – 2020



(*) Incluye solo las emisiones en la región para el año 2020, no incluye las absorciones del sector UTCUTS.

Fuente: Elaboración propia en base al MMA (2023).

Dentro del **sector energía**, el subsector **transporte** presenta las mayores emisiones regionales (56,8%; 900.1 $ktCO_2eq$), seguido de la **industria manufacturera y de la construcción** (31,2%; 494,6 $ktCO_2eq$),

y **otros sectores** (10,7%; 169,2 $ktCO_2eq$). Dentro del sector transporte, el 94,4% de las emisiones corresponden al **transporte terrestre** (automóviles, camiones para servicio ligero y camiones para servicio pesado y autobús). Complementariamente, dentro del sector de la industria manufacturera y de la construcción, la **industria de pulpa, papel e imprenta** representa el 23% de emisiones regionales de GEI (158,9 $ktCO_2eq$) y la **industria de procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco** (producción de remolacha azucarera) representó el 20% de las emisiones regionales de GEI (134,4 $ktCO_2eq$),

Las emisiones del **sector agricultura** a nivel regional la tendencia es similar a la nacional, las emisiones regionales más representativas del sector son **suelos agrícolas** (emisiones de N_2O), que representa el 46% de las emisiones regionales totales (234,4 $ktCO_2eq$), el **cultivo del arroz** (emisiones de CH_4) representa el 9% de las emisiones regionales (45,3 $ktCO_2eq$) y la **aplicación de urea** como fertilizante representa el 6% de las emisiones regionales. Por su parte, la **ganadería** es una actividad productiva de importancia en la región, la **fermentación entérica** representa el 27% de las emisiones regionales (134,5 $ktCO_2eq$) y **gestión del estiércol** el 11% de las emisiones regionales (53,5 $ktCO_2eq$) del sector.

Las fuentes principales del **sector residuos** son la disposición de residuos sólidos (189.3 $ktCO_2eq$), y el tratamiento y descarga de aguas residuales (31,5 $ktCO_2eq$), por la emisión principalmente de CH_4 y N_2O. Por otro lado, para el **sector IPPU**, la principal fuente de emisiones se asocia al *uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono* (refrigeración y aire acondicionado) con un total de 129,7 $ktCO_2eq$.

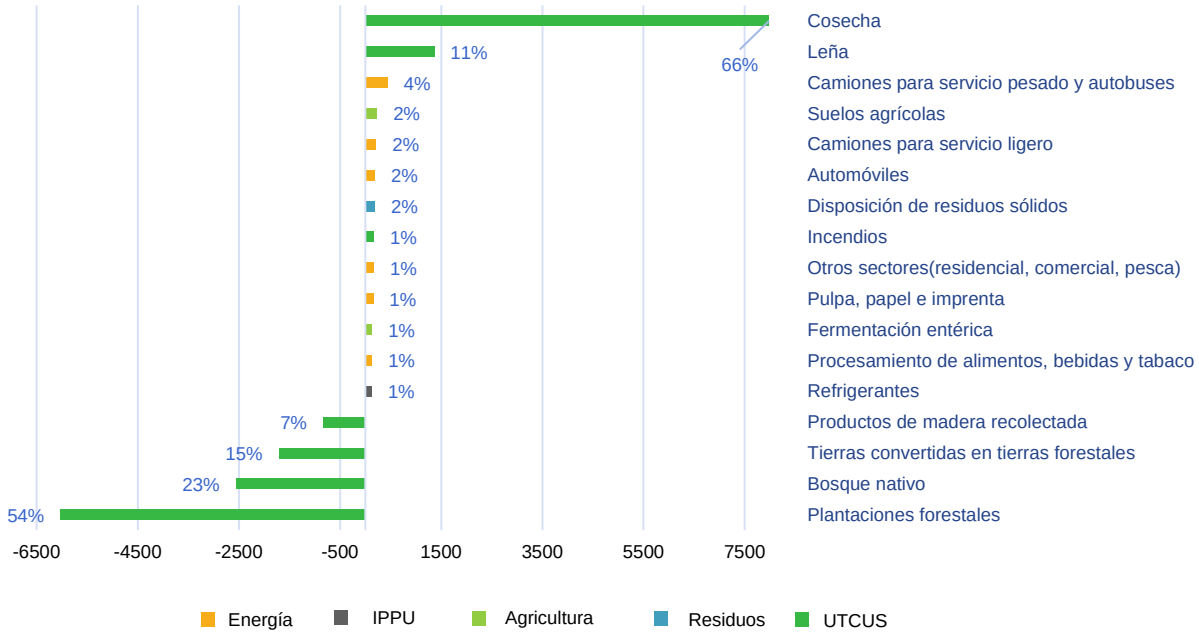
Finalmente, el **sector UTCUTS** es el único sector que consistentemente absorbe CO_2 en el país y la región de Ñuble, convirtiéndolo en el sector más relevante en cuanto a su potencial de mitigación. El sector sigue la tendencia nacional, absorbió en suma 1.569,4 $ktCO_2eq$ en 2020, lo que representa el 2,81 % de las absorciones a nivel país. Sin embargo, al igual que a nivel nacional, la captura de emisiones ha ido disminuyendo desde 1990 al 2020, con notorios aumentos en el 2007 y 2017 por los incendios forestales.

6.1.2. Principales fuentes de GEI en la región

A nivel de fuentes de GEI, considerando tanto las emisiones y absorciones de la región, se observa que un 95% de las emisiones de la región están asociadas a 17 fuentes correspondientes a diferentes sectores INGEI.

Las principales fuentes de emisión pertenecen al sector UTCUTS, específicamente a la actividad pérdida de la biomasa por medio de la cosecha de trozas y cosechas de leña (66% y 11% de las emisiones regionales, respectivamente). Le sigue el subsector transporte por medio de los camiones para servicio pesado y autobuses, que representa el 4% de las emisiones regionales totales, y el sector agrícola con la actividad *suelos agrícolas* (2% de las emisiones).

Figura 26. Principales fuentes por sector de la región Ñuble (2020)



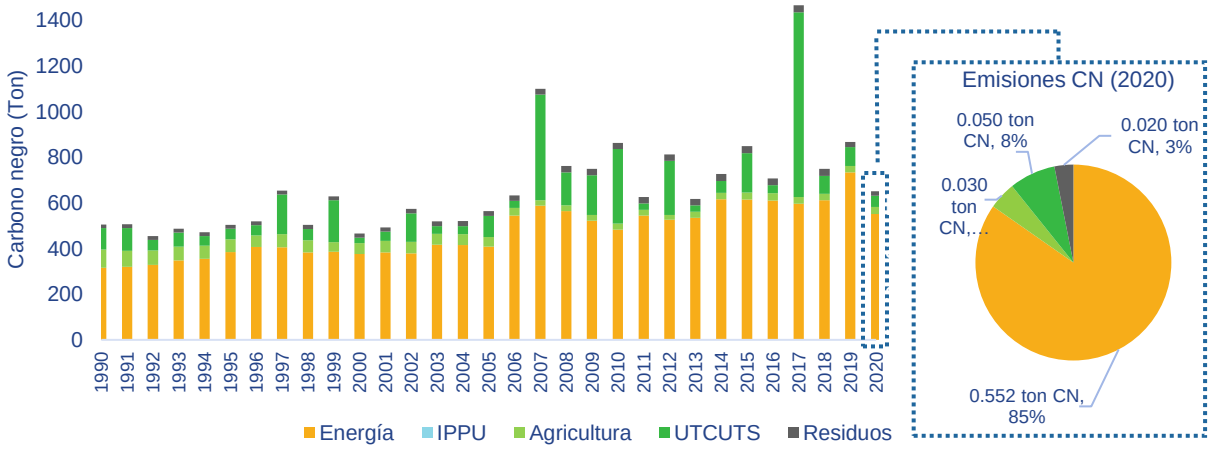
Fuente: Elaboración propia con base al MMA (2023).

6.2. Inventario Regional de Carbono Negro (IRCN)

Para 2020, las emisiones regionales de carbono negro fueron de 652,16 t CN, equivalentes al 3% del total de CN emitido a nivel nacional. En su mayoría las emisiones regionales provienen del **sector energético** con 552,4 t CN (85%), seguido del **UTCUTS** con 49,8 t CN (8%), el **sector agricultura** con emisiones de 29.6 t CN (5%) y **residuos** con 20,3 t CN (3%).

Adicionalmente, las emisiones del sector energía desde 1990 a 2020 son las más representativas año tras año, a excepción del 2007 y 2017 donde UTCUTS lidera en emisiones por motivo de los incendios forestales que azotaron la región y conllevó a la perdida de grandes superficies de cobertura vegetal

Figura 27. Series históricas de emisiones de CN en la región Ñuble de 1990 – 2020



Fuente: Elaboración propia con base al MMA (2023).

7. Plan de acción

El cambio climático se configura como una crisis a escala mundial, en la cual los distintos territorios aportan en diferentes proporciones mediante sus emisiones de gases de efecto invernadero. A su vez, la modificación de las condiciones climáticas en los territorios genera impactos diversos que varían según sus características específicas, afectando a las poblaciones, sus medios de vida y su entorno.

Por lo anterior, se ha identificado que la región de Ñuble tiene oportunidad de disminuir sus emisiones de gases efecto invernadero, especialmente en los sectores energía y agricultura. Además, también es relevante diseñar medidas de adaptación que permitan mitigar los impactos del cambio climático sobre sectores clave en la región como son las poblaciones y bienestar humano, la agricultura y otras actividades productivas, la biodiversidad y el turismo.

En este contexto, y comprendiendo que este Plan de Acción Regional de Cambio Climático comprende una implementación de cinco años, se proponen objetivos clave para enfrentar este fenómeno en la región y una serie de 16 fichas de medidas, donde 2 corresponden a mitigación, 12 corresponden a adaptación y las 2 restantes corresponden a medidas de integración.

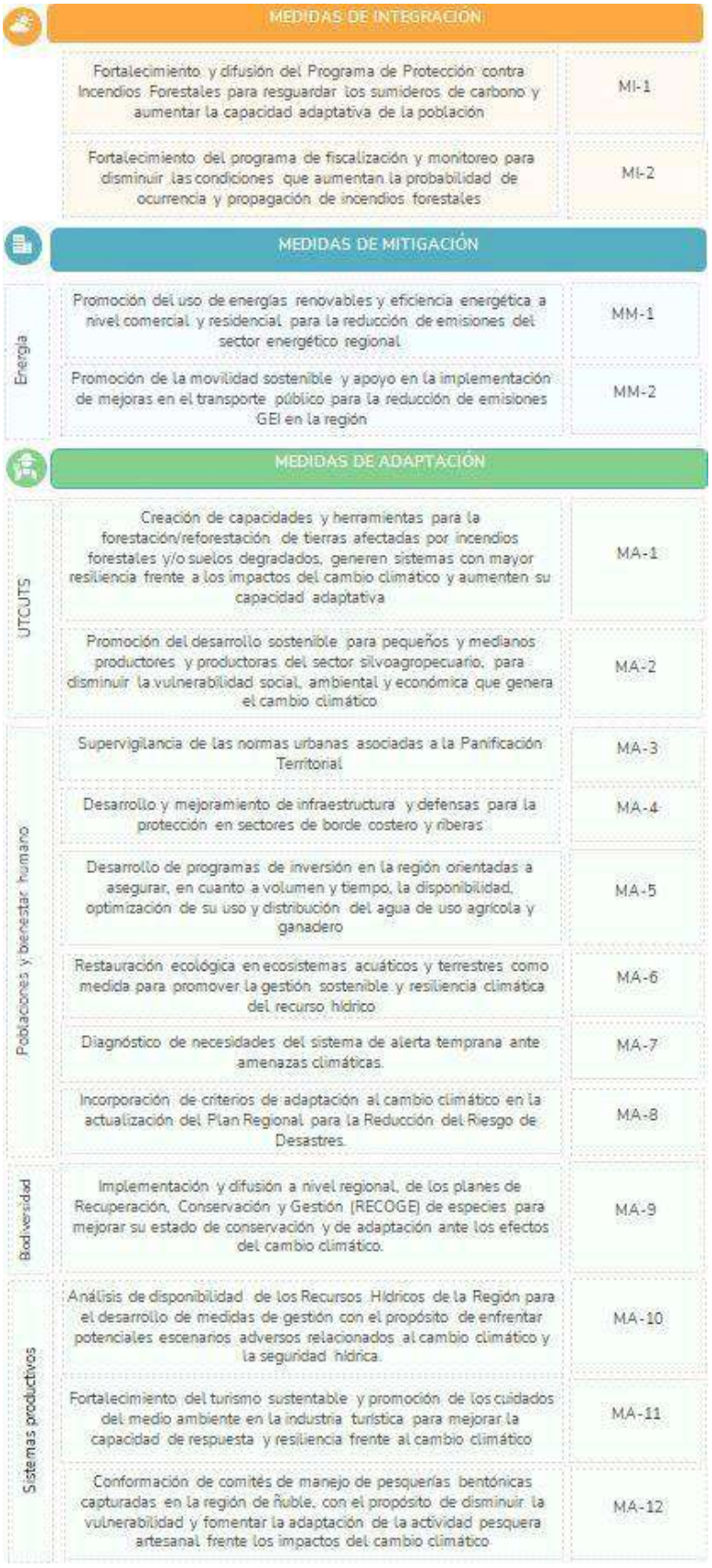
7.1. Objetivo específico

Fortalecer la capacidad adaptativa de la región frente a los eventos extremos asociados al cambio climático y disminuir las emisiones de gases efecto invernadero de los principales sectores emisores identificados en la región.

7.2. Medidas estratégicas

Para abordar los principales desafíos que impone el cambio climático en la región, se proponen un total de 16 medidas (ver figura 28), las cuales en el presente plan se incorporan como fichas de medidas que contienen los aspectos más relevantes para la implementación de estas.

Figura 28. Propuesta de medidas estratégicas para el PARCC de Ñuble



Fuente: Elaboración propia

7.2.1. Fichas de Medidas Estratégicas

7.2.1.1. Medida de integración

Medida de Integración 1 (MI-1). Fortalecimiento y difusión del Programa de Protección contra Incendios Forestales para resguardar los sumideros de carbono y aumentar la capacidad adaptativa de la población

Tabla 26. Ficha de Medida Integración 1 (MI-1)

Ficha Medidas de Integración			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre Medida	**Fortalecimiento y difusión del Programa de Protección contra Incendios Forestales para resguardar los sumideros de carbono y aumentar la capacidad adaptativa de la población**	
	Objetivo específico de la medida	Reducir la amenaza que propicia la ocurrencia de incendios forestales y la vulnerabilidad de las comunidades y ecosistemas frente a la amenaza de incendios forestales en la región de Ñuble, mediante la implementación y fortalecimiento del Programa de Protección que contiene una estrategia de prevención y mitigación de incendios forestales.	
	Descripción de la medida	La medida consiste en fortalecer y difundir el Programa de Protección contra incendios forestales en coordinación con las municipalidades y otros actores locales, incorporando de manera transversal el enfoque de género en sus componentes de prevención, mitigación, comunicación y participación comunitaria en la protección de los ecosistemas. Este programa contiene una estrategia de prevención y mitigación de incendios forestales a través de acciones de silvicultura preventiva, manejo de residuos, educación ambiental, coordinación interinstitucional, entre otras. La medida también implica realizar campañas de comunicación y difusión con lenguaje inclusivo y que asegure el acceso equitativo de la información a la ciudadanía, sobre los riesgos y las medidas de prevención de los incendios forestales, así como fomentar la participación comunitaria en la protección de los ecosistemas forestales.	
	Justificación de la medida	En las últimas 8 temporadas de incendios forestales en la región de Ñuble (2016 al 2024) se han generado un total de 3.946 incendios con una superficie afectada de 112.663 hectáreas. El rango del número de incendios por temporada ha fluctuado entre 406 y 599 incendios/temporada. Respecto a la superficie afectada, esta ha fluctuado entre 824 y 57.158 hectáreas/temporada Esta medida mitiga las emisiones de GEI al reducir la ocurrencia de incendios, por ende, la superficie quemada y favorecer la captura de carbono por parte de los bosques, asimismo busca aumentar la resiliencia de la región frente a los incendios forestales.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Corporación Nacional Forestal (CONAF) (Actividades 1,2,3).
		Coadyuvante:	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) (Actividades 1,3) Gobierno Regional (Actividad 3)
	Otros actores	Actores sectoriales o locales involucrados:	Municipalidades (Actividades 1,2,3) Bomberos (Actividades 1,2,3) Corporación Chilena de la Madera (CORMA)

	Acciones/Actividades concretas	1. **Realización de talleres**, charlas, capacitaciones y otras actividades de educación y difusión dirigidas a los distintos actores sociales con enfoque de género, asegurando lenguaje inclusivo y medidas para remover barreras de participación equitativa, para fomentar la cultura de prevención y la responsabilidad compartida en el manejo del fuego. 2. **Asesoría técnica y capacitación a** los brigadistas, bomberos, agricultores, y otros actores involucrados en la prevención y/o el combate de los incendios forestales, para mejorar sus conocimientos, habilidades y prácticas en el uso del fuego, la detección temprana, el ataque inicial, el control y la extinción de los incendios forestales. 3. **Coordinación de los recursos** públicos y privados destinados a la prevención y el combate de los incendios forestales, que incluye la dotación de personal, equipos, vehículos, aeronaves, infraestructura, sistemas de comunicación, sistemas de alerta, sistemas de monitoreo, sistemas de despacho y otros elementos necesarios para la detección, el ataque, el control y la extinción de los incendios forestales. Por otra parte, se identificarán grupos prioritarios a atender para focalizar las acciones de prevención a través de una priorización dada por el análisis de sectores más críticos que entrega el catastro de silvicultura preventiva de la región.	
	Alcance	Territorial	Predios de propietarios y propietarias silvoagropecuarios. Zonas de interfaz urbano rural.
		Beneficiarios	Habitantes de la región, especialmente aquellos que viven o trabajan en las zonas de mayor riesgo y peligro de incendios forestales, como las zonas de interfaz urbano-forestal, las zonas rurales y las zonas agrícolas. Entre los/las beneficiarios/as se incluyen también los propietarios/as y usuarios/as de los recursos forestales, como los/las pequeños/as y medianos/as propietarios/as forestales, los/las silvicultores/as, los/las agricultores/as, los/las contratistas forestales, los/las industriales de la madera, los/las brigadistas, los/las bomberos/as y otros/as actores involucrados en la prevención y el combate de los incendios forestales.
	Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida	2026 - 2030	
	Instrumentos	➢ Programa de protección contra incendios forestales	
	Nivel de transversalización de género	La implementación de la medida debe incorporar el enfoque de género de manera transversal en las actividades de formación, comunicación, coordinación institucional y selección de beneficiarios/as, promoviendo la participación activa de mujeres y la atención a los impactos diferenciados por género.	
	Cobeneficios	▪ Reducción de carbono negro ▪ Protección de la biodiversidad ▪ Formación del capital humano	
Metas de Mitigación	Sector afectado	UTCUTS	
	Subsector afectado	Tierras Forestales	

	Fuente o sumidero afectado	Pérdida anual de biomasa
	Gases y contaminantes climáticos afectados	Dióxido de carbono, (CO_2), monóxido de carbono (CO), el metano (CH_4), los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM) y especies de nitrógeno (p. ej. N_2O, NOx).
	Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida	Aumentar las absorciones y remociones de la región al 2030
Sinergias de la medida	Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC	Medida de integración 2 (MI-2). Fortalecimiento del programa de fiscalización y monitoreo para disminuir las condiciones que aumentan la probabilidad de ocurrencia y propagación de incendios forestales. Medida de adaptación 1 (MA-1). Creación de capacidades y herramientas para la forestación/reforestación de tierras afectadas por incendios forestales y/o suelos degradados, generen sistemas con mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático y aumenten su capacidad adaptativa. Medida de adaptación 2 (MA-2). Promoción del desarrollo sostenible para pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario de la región de Ñuble, para disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático. Medida de Adaptación 9 (MA-9). Implementación y difusión a nivel regional, de los planes de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de especies para mejorar su estado de conservación y de adaptación ante los efectos del cambio climático. Las acciones de fortalecimiento y difusión asociadas a la Medida de Integración 1 (MI-1) no solo abordarán las temáticas de prevención y mitigación de incendios forestales, sino también educar sobre las normativas y sanciones asociadas al incumplimiento, lo que a su vez refuerza el programa de fiscalización de la Medida de Integración 2 (MI-2). Por otra parte, la MI-1 estará articulada con las medidas de adaptación MA-1, MA-2 y MA-9 para integrar las materias de prevención y mitigación de incendios forestales dentro de las acciones para estas medidas.
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ ECLP (Estrategia Climática de Largo Plazo) Silvoagropecuario: Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales, aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales para alcanzar un armónico crecimiento económico, social y ambiental.
	Relación y sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Planes de Protección comunales contra incendios forestales en la región Ñuble. ▪ Cuarto Plan Nacional de Igualdad entre Mujeres y Hombres 2018-2030
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. Se considera un presupuesto de **20 MM anuales para capacitaciones** Acción 2. Se considera un presupuesto de **20 MM anuales para capacitaciones** Acción 3. No se considera un presupuesto adicional
	Posibles Fuentes de Financiamiento	CONAF, GORE

Seguimiento de la medida	Indicadores para evaluar su cumplimiento	• **Porcentaje de habitantes capacitados en silvicultura preventiva a través de charlas, cursos, seminarios y/o talleres de inducción.** Base año 2024: 250 personas Meta porcentual: Incremento anual del 20% respecto al año anterior. Meta cuantitativa año 1 de implementación: 300 personas • **Porcentaje de personas asistidas o capacitadas en temáticas de prevención y/o el combate de los incendios forestales.** Base año 2024: 100 personas Meta porcentual: Incremento anual del 20% respecto al año anterior. Meta cuantitativa año 1 de implementación: 120 personas • **Porcentaje de acciones de coordinación de los recursos públicos y privados destinados a la prevención y el combate de los incendios forestales** Base año 2024: 10 acciones Meta porcentual: Incremento anual del 20% respecto al año anterior. Meta cuantitativa año 1 de implementación: 12 acciones.
Información extra	Identificación de brechas para la implementación	• Brechas institucionales: Requiere de coordinación entre instituciones. Capacidad operativa y gestión de los municipios y otras entidades públicas.

Medida de Integración 2 (MI-2). Fortalecimiento del programa de fiscalización y monitoreo para disminuir las condiciones que aumentan la probabilidad de ocurrencia y propagación de incendios forestales

Tabla 27. Ficha de Medida de Integración 2 (MI-2)

Ficha Medidas de Integración			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre Medida	**Fortalecimiento del programa de fiscalización y monitoreo para disminuir las condiciones que aumentan la probabilidad de ocurrencia y propagación de incendios forestales.**	
	Objetivo específico de la medida	Reforzar la supervisión, monitoreo y gestión de condiciones propicias para incendios forestales en Ñuble, priorizando la identificación temprana de riesgos, la prevención de comportamientos de riesgo y la seguridad en áreas vulnerables.	
	Descripción de la medida	El programa implica implementar estrategias proactivas de fiscalización para monitorear y controlar condiciones que aumentan la probabilidad de incendios. Incluye inspecciones regulares, tecnologías avanzadas para detección temprana y acciones correctivas para reducir riesgos.	
	Justificación de la medida	La región es propensa a episodios de incendio forestal, por ello surge la necesidad crítica de mitigar estos riesgos. En las últimas 8 temporadas de incendios forestales en la región de Ñuble (2016 al 2024) se han generado un total de 3.946 incendios con una superficie afectada de 112.663 hectáreas. El rango del número de incendios por temporada ha fluctuado entre 406 y 599 incendios/temporada. Respecto a la superficie afectada, esta ha fluctuado entre 824 y 57.158 hectáreas/temporada	
	Autoridad	Participante de la medida:	Corporación Nacional Forestal (CONAF) (Actividades 1,2,3)
		Coadyuvante:	SAG (Actividad 3) INDAP (Actividades 2,3) SENAPRED (Actividades 1,2)
	Otros actores	Actores sectoriales o locales involucrados:	Oficinas de Emergencia Municipalidades de Ñuble (Actividades 1,2,3) Oficinas agrícolas y de fomento productivo de las Municipalidades de Ñuble. (Actividades 2,3) Gremios Forestales Gremios Agrícolas Asociaciones de Propietarios de Tierras
	Acciones/Actividades concretas	1. Identificar, utilizando las herramientas tecnológicas disponibles, los territorios críticos dentro de la Región de Ñuble que tendrán una mayor probabilidad de ignición y propagación de incendios forestales para así orientar las acciones de prevención (coordinación, patrullajes, monitoreo, difusión, entre otras) y apoyar los procesos de planificación ante escenarios complejos por condiciones propicias para el inicio y desarrollo de incendios forestales. 2. Generar acciones de colaboración con comunidades para implementar medidas preventivas a nivel local y garantizar una respuesta rápida en caso de emergencia.	

		3. Desarrollar acciones de fiscalización y/o monitoreo en terrenos de aptitud forestal y/o agrícola en el cumplimiento de las medidas de protección contra incendios forestales.	
	Alcance	Territorial	Administración regional. Todo el territorio con énfasis en los terrenos silvoagropecuarios Enfoque en comunas prioritarias y sectores críticos.
		Beneficiarios	Propietarios/as y productores/as agrícolas y forestales, habitantes de zonas de interfaz y del Sector. Fauna y Flora (Vida Silvestre y Biodiversidad)
	Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida	2026 - 2030	
	Instrumentos	➢ Programa de protección contra incendios forestales ➢ Programa de fiscalización de ecosistemas forestales	
	Nivel de transversalización de género	Se promueve la igualdad de acceso a recursos y servicios, se adapta a roles y responsabilidades de género en situaciones de emergencia, y se monitorea el impacto diferenciado de las acciones.	
	Cobeneficios	▪ Protección de la biodiversidad ▪ Reducción CN	
Metas de Mitigación	Sector afectado	UTCUTS	
	Subsector afectado	Tierras Forestales Silvoagropecuario Agrícola	
	Fuente o sumidero afectado	Pérdida anual de biomasa	
	Gases y contaminantes climáticos afectados	Dióxido de carbono, (CO_2), monóxido de carbono (CO), el metano (CH_4), los compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM) y especies de nitrógeno (p. ej. N_2O, NOx).	
	Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida	Prevenir las emisiones de CO_2 y otros GEI Evitar las pérdidas de sumideros de carbono en la región	
Sinergias de la medida	Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC	Medida de Integración 1 (MI-1). Fortalecimiento y difusión del Programa de Protección contra Incendios Forestales para resguardar los sumideros de carbono y aumentar la capacidad adaptativa de la población. La información que se genere en la Medida de Integración 2 (MI-2), como la identificación de zonas de alto riesgo o el incumplimiento de medidas de protección contra incendios forestales, serán insumos que pueden aportar directamente a la Medida de Integración 1 (MI-1). Esto permite enfocar las campañas de comunicación y las acciones preventivas en las áreas más vulnerables.	
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ ECLP: Silvoagropecuario: Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales, aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales para alcanzar un armónico crecimiento económico, social y ambiental.	

	Relación y sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Plan de Protección contra incendios forestales CONAF Ñuble ▪ Plan regional para la reducción de riesgos y desastres
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. Considerar presupuesto adicional en BBSS y Jornales de 70 MM CLP anuales para acciones de patrullajes y/o monitoreo. Acción 2. Se estima un presupuesto adicional de 30 MM CLP anuales Acción 3. Considerar presupuesto adicional en BBSS y Jornales de 70 MM CLP anuales para acciones de fiscalización y/o monitoreo.
	Posibles Fuentes de Financiamiento	ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo) GORE
Seguimiento de la medida	Indicadores para evaluar su cumplimiento	• **Porcentaje de áreas de alto riesgo en condiciones de activación de Botón Rojo que cuentan con acciones de prevención.** Meta porcentual: 100% de las áreas de alto riesgo en condiciones de botón rojo que cuentan con acciones de prevención. El Botón Rojo es una herramienta tecnológica que permite identificar aquellos territorios donde es más probable que ocurran o se propaguen los incendios forestales. Esta herramienta tiene como principal objetivo apoyar los procesos de planificación ante escenarios complejos y orientar acciones de prevención, a partir de las áreas críticas detectadas. Para el cumplimiento de este indicador se podrán considerar todas las acciones factibles en función de los recursos disponibles y número de comunas que se encuentren bajo condición de botón rojo. • **Porcentaje de comunidades preparadas frente a los incendios forestales en la región.** Base año 2024: 10 comunidades preparadas Meta porcentual: Incrementar en 20% respecto al año anterior. Meta cuantitativa año 1 de implementación: 2 comunidades. (Este indicador apunta a la capacitación de comunidades insertas en el área rural abarcando prácticamente todas las estrategias preventivas, preparándolas ante un incendio forestal en medidas preventivas para evitar la ocurrencia, mitigatorias en cuanto a disminuir el daño y reactivas en cómo actuar ante el evento de producirse la emergencia. Para el año 1 de implementación se tiene considerado incrementar el número de comunidades a intervenir en 2 de modo de avanzar en términos porcentuales respecto al total de 10 comunidades preparadas acumuladas). • **Porcentaje de habitantes rurales potenciales usuarios del fuego en terrenos agrícolas y/o forestales, inducidos y/o fiscalizados en materias de quemas controladas y/o en medidas de protección contra incendios forestales, preferentemente en las comunas con mayor ocurrencia de incendios forestales** Base año 2024: 2.600 habitantes Meta porcentual: Incremento anual del 20% respecto al año anterior. Meta cuantitativa año 1 de implementación: 3.120 habitantes
Información extra	Identificación de brechas para la implementación	• Brechas institucionales: requiere de la coordinación entre instancias regionales y las municipalidades Se requiere fortalecer la dotación de fiscalizadores en CONAF • Brechas legales: Se requiere fortalecer el marco fiscalizador de CONAF para el cumplimiento de las acciones Mejorar el marco normativo

7.2.1.2. Medidas de Mitigación

Medida de Mitigación 1 (MM-1). Promoción del uso de energías renovables y eficiencia energética a nivel comercial y residencial para la reducción de emisiones del sector energético regional

Tabla 28. Ficha de Medida de Mitigación 1 (MM-1)

Ficha Medidas de Mitigación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre Medida	**Promoción del uso de energías renovables y eficiencia energética a nivel comercial y residencial para la reducción de emisiones del sector energético regional**.	
	Objetivo específico de la medida	Promover el uso de energía renovables (para autoconsumo) y de tecnologías limpias y eficientes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo de combustibles fósiles a nivel residencial y comercial, con especial foco en las comunas declaradas zonas saturadas de material particulado, así como también mejorar la eficiencia energética asociada al consumo, la disminución de brechas de género y de grupos vulnerables asociadas a pobreza energética.	
	Descripción de la medida	Esta medida busca promover la eficiencia energética y el uso de energías (para autoconsumo) renovables no convencionales (ERNC) en diversos sectores de consumo. El objetivo es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (CO2, NOx, Material Particulado y Carbono Negro) mediante la gestión de la energía y la implementación de tecnologías limpias y eficientes. Dentro de las acciones, se contempla realizar instancias de difusión y capacitación sobre los programas existentes del Ministerio de Energía, así como también apoyo técnico para facilitar la postulación a dichos programas. Por otro lado, también se promoverá la generación distribuida de energía renovable a nivel residencial, a partir del diseño de programas e iniciativas junto al Gobierno Regional, incorporando transversalmente la perspectiva de género en su diseño, implementación y evaluación, reconociendo que las mujeres cumplen un rol central en la gestión energética del hogar y en las actividades productivas de subsistencia.	
	Justificación de la medida	La región del Ñuble ha experimentado, durante los últimos años, una creciente estrechez en la capacidad de transmisión y distribución, relevando la necesidad de desarrollar infraestructura habilitante y resiliente que garantice un suministro de energía confiable y seguro a la región. Si bien esta situación ha sido abordada por la Ley de Transición Energética, la cual contempla una disposición especial para la Región respecto a obras urgentes y necesarias, se hace necesario avanzar en medidas que busquen aumentar la eficiencia energética en las operaciones de sectores comerciales, con especial foco en MiPymes, entendiendo que el uso eficiente de energéticos supone impactos positivos en ámbitos energéticos, económicos, ambientales y sociales. Por otro lado, es necesario avanzar en la promoción de la generación distribuida que permita a los ciudadanos producir su propia energía, reduciendo el consumo eléctrico a partir de la red eléctrica y los costos de la electricidad final. La incorporación del enfoque de género se fundamenta en el reconocimiento de que el cambio climático y la transición energética generan impactos diferenciados en hombres y mujeres, reproduciendo y profundizando desigualdades estructurales preexistentes en el acceso a recursos, servicios, tecnologías y oportunidades económicas. La Región de Ñuble, es caracterizada por altos niveles de ruralidad, pobreza energética, uso intensivo de biomasa para calefacción y presencia de zonas saturadas por material particulado.	
	Autoridad	Participante de la medida:	SEREMI Energía
		Coadyuvante:	Gobierno Regional de Ñuble

	Otros actores	Actores sectoriales o locales involucrados:	Gremios de Empresas de Energía Renovable, Organizaciones Ambientales de Ñuble, Agrupaciones de Vecinos, Municipalidades, y Agencia de Sostenibilidad Energética.
	Acciones/Actividades concretas	1. Apoyar la implementación de proyectos de eficiencia energética y energías renovables para autoconsumo en el sector productivo, desde la entrega de conocimientos básicos sobre energía, hasta la disposición de información sobre las fuentes de financiamiento que podría optar, mediante la realización de capacitaciones en el marco del programa Gestiona Energía MiPyme, incluyendo módulos específicos orientados a mujeres emprendedoras y lideresas de MiPyMEs, con estrategias de difusión inclusiva y acompañamiento técnico adaptado a las brechas que enfrentan en el acceso a financiamiento, conocimiento técnico y la alfabetización energética. 2. Difusión al público general sobre distintos programas, estrategias e iniciativas ofrecidos por el Ministerio de Energía, como el Programa Techos Solares Públicos, Sello de Energías Renovables, Sello de Excelencia Energética, Leña Más Seca, Comuna Energética, entre otros. 3. Brindar asistencia técnica dirigida a postulantes interesados en aplicar a los programas mencionados en la anterior actividad 4. Implementar actividades de sensibilización y capacitación a la población de la Región, sobre las buenas prácticas asociadas al uso de biocombustibles sólidos, en alineación con la Ley N° 21.499, y con la finalidad de promover un cambio cultural que permita aumentar la eficiencia en la calefacción residencial. 5. Impulsar programas de generación distribuida residencial mediante la formulación de iniciativas de financiamiento junto al GORE, como, por ejemplo, mediante el programa Casa Solar o Ponle Energía a tu PYME.	
	Alcance	Territorial	A nivel regional
		Beneficiarios/as	• Áreas urbanas • Edificaciones públicas • Áreas rurales (teniendo en especial consideración hogares monoparentales, con personas dependientes, personas mayores y sectores con mayor pobreza energética, asegurando el acceso equitativo a los programas y beneficios)
	Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida	2026 - 2030	
	Instrumentos	➢ Estrategia Regional de Desarrollo ➢ Agenda Energía 2022 -2026 ➢ Política Energética Nacional Actualización 2022 ➢ Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Sector Energía ➢ Ley 21.499 que Regula los Biocombustibles Sólidos ➢ Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026 ➢ Cuarto Plan Nacional de Igualdad de Derechos entre Mujeres y Hombres. ➢ Plan Energía + Mujer	

	Potencial de mitigación	La medida busca desplazar el uso de combustibles fósiles a nivel residencial (energía eléctrica de la red) por energías renovables. Según el último INGEI (2020), las emisiones residenciales por consumo energético equivalen a 81 kt CO2eq; si se logra reemplazar el 20% de este consumo con energía renovable, se obtendría una reducción de 16 kt CO2eq .
	Nivel de transversalización de género	La medida tiene el potencial de ser género transformador, en cuanto se garantice una correcta incorporación del enfoque de género y representación de mujeres en las acciones propuestas, como, por ejemplo, en las capacitaciones y asistencias técnicas promoviendo roles de liderazgo y fortaleciendo la capacidad técnica femenina en el sector energético, abordando las brechas y necesidades de hombres y mujeres de manera diferenciada, la participación paritaria y la equidad de género en el proceso. La promoción de energías renovables y eficiencia energética con enfoque de género constituye una herramienta concreta de implementación territorial del Plan, al intervenir simultáneamente en determinantes materiales de la desigualdad: acceso a recursos productivos, condiciones de vida, salud ambiental, uso del tiempo y capacidad de adaptación al cambio climático.
	Cobeneficios	▪ Disminución de contaminantes locales ▪ Mejora de la calidad del aire en las ciudades de la región ▪ Reducción del consumo y dependencia de combustibles fósiles ▪ Disminución de brechas de género tales como: reducción de pobreza energética femenina, fortalecimiento de capital técnico femenino, autonomía económica, redistribución del acceso a tecnologías, entre otras).
Metas de Mitigación	Sector afectado	Energía
	Subsector afectado	Consumo energético
	Fuente o sumidero afectado	Comercial, Público y Residencial
	Gases y contaminantes climáticos afectados	Dióxido de carbono (CO2), material particulado (PM), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos.
	Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida	Al 2030, la región disminuirá el consumo de combustibles fósiles y aumentará la oferta de energías renovables Al 2028, la región implementará medidas para reducir las emisiones de carbono negro
Sinergias de la medida	Posible relación / sinergias con acciones de adaptación	No aplica
	Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC	No aplica
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ NDC: Edificación sostenible: Reemplazar paulatinamente las energías convencionales por energías limpias y renovables. ▪ ECLP: Energía. Obj. 5: Descentralización y diversificación de los recursos energéticos para un sector energético más resiliente y bajo en emisiones, incluyendo tanto el autoconsumo de energía como las tecnologías renovables de gran escala. ▪ Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Sector Energía: Medida M2 – Uso de Combustibles Bajos en Emisiones, Medida M5 – Impulso a la eficiencia energética y energías renovables en sectores de consumo y Medida M6: Electrificación de Usos Finales.
	Relación y sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble: Incentivar el uso de tecnologías y fuentes de energía más eficientes y menos contaminantes para calefacción.

		▪ Plan de Descontaminación Ambiental para las comunas de Chillán y Chillán Viejo (2015): Sustitución de los actuales sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones. ▪ Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble: Reemplazar paulatinamente las energías convencionales por energías limpias y renovables. ▪ Plan de Desarrollo Comunal Quillón (2021-2027): Reemplazar paulatinamente las energías convencionales por energías limpias y renovables.
Financiamiento	Costo Total Estimado	Actividad 1. 10 MM CLP anuales para capacitaciones Actividad 2. 10 MM CLP Actividad 3. 20 MM CLP anuales Actividad 4. 10 MM CLP anuales Actividad 5. 2 MM CLP
	Valorización económica	-
	Posibles Fuentes de Financiamiento	FNDR, ASE, CORFO, SUBDERE (Transforma CC, Programa Crédito Verde)
Seguimiento de la medida	Indicadores para evaluar su cumplimiento	• Número de personas beneficiarias de las capacitaciones (desagregados por sexo). • Número de personas a las cuales se brinda asistencia técnica. (desagregados por sexo). • Número de personas de la región participantes de algún programa regional o nacional de energías renovables y/o eficiencia energética • (desagregados por sexo). • Reducción del gasto energético en hogares liderados por mujeres. • N° de emprendimientos energéticos femeninos apoyados
Información extra	Identificación de brechas para la implementación	- Brechas técnicas: la implementación de medidas puede requerir recambio tecnológico - Brechas económicas: Se requiere financiamiento significativo para ampliar los fondos del programa. - Brechas de género: Los hombres y las mujeres perciben las necesidades energéticas de manera diferente. Por ejemplo, mientras que para las mujeres el acceso a la energía (electricidad y calefacción) les permite generar condiciones para la buena salud y una reducción en la carga de trabajos domésticos, para los hombres se prioriza la electricidad en términos de ocio y para la educación de sus hijos (MMA, 2025).

Medida de Mitigación 2 (MM-2). Promoción de la movilidad sostenible y apoyo en la implementación de mejoras en el transporte público para la reducción de emisiones GEI en la región

Tabla 29. Ficha de Medida Mitigación 2 (MI-2)

Ficha Medidas de Mitigación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre Medida	**Promoción de la movilidad sostenible y apoyo en la implementación de mejoras en el transporte público para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la región.**	
	Objetivo específico de la medida	Aumentar el uso de transportes sostenibles en la movilidad regional, mejorando el transporte público y la infraestructura vial. Con esto se espera reducir los índices de GEI en la región relacionados al sector transporte.	
	Descripción de la medida	Para incentivar el uso de transporte público, año a año se invierten cerca de MM $3000 en renovación de buses y colectivos, con esto se moderniza la flota existente y circulan vehículos de transporte público con menor índice de emisiones, del mismo modo al mejorar las condiciones de transporte público, se espera que la ciudadanía prefiera estos medios de transportes en vez del vehículo particular, lo que también conlleva a una descongestión vial y una mejor calidad de vida.	
	Justificación de la medida	• Del total de emisiones de la Región de Ñuble durante el 2022, correspondiente a 2.720 kt CO_2, el 62% de ellas derivan del sector energético, entre las que se encuentran la quema de combustible para el transporte terrestre en sus diferentes modos. • Aumento del parque automotriz en un 23% luego de la creación de la Región de Ñuble, según el INE. • De acuerdo a los resultados de diciembre 2024 de la última encuesta Origen - Destino, del total de viajes realizados en un día laboral, el 28,35% de los viajes se realiza en auto chofer, 14,99% auto acompañante, 12,13% en transporte público, un 0,3% en transporte rural y un 3,73% en bicicleta	
	Autoridad	Participante de la medida:	Seremi de Transportes y Telecomunicaciones de Ñuble
		Coadyuvante:	Gobierno Regional de Ñuble.
	Otros actores	Actores sectoriales o locales involucrados:	Empresas dedicadas al Transporte público de pasajeros inscritos en la Región de Ñuble
	Acciones/Actividades concretas	1. Renovación de flota en el transporte público, mediante el programa “Renueva tu Micro y Renueva tu Colectivo” en la región, para incentivar el uso de este modo de transporte mediante un mejor servicio para los/las usuarios/as, a partir de flotas renovadas y menos emisoras de contaminantes, como de implementación tecnológica. 2. Apoyar y guiar a los gremios de transporte público en la instalación de una red de infraestructura de carga para vehículos y/ buses eléctricos. 3. Participar en diseño y evaluación de la infraestructura vial en la región para fomentar la micro movilidad sostenible (ciclovías).	
	Alcance	Territorial	En toda la región de Ñuble
		Beneficiarios/as	Ciudadanía Gremios de transporte de la región
	Fecha de inicio implementación y período de duración de la medida	2026 - 2030	
	Instrumentos	➢ Estrategia Nacional de Electromovilidad ➢ Estrategia Regional de Desarrollo	

		➢ Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático – sector Transporte
	Potencial de mitigación	La medida busca reemplazar el uso de combustibles fósiles por electricidad e incentivar otros medios de transportes más sostenibles y amigables con el medio ambiente para reducir el uso del auto particular como medio de transporte, según lineamiento establecidos en Plan Sectorial de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático.
	Nivel de transversalización de género	La difusión de la actividad número 1 deberá promover la participación equitativa de hombres y mujeres.
	Cobeneficios	▪ Disminución de contaminantes locales. ▪ Reducción de carbono negro. ▪ Disminuir el uso del auto particular como medio de transporte, aumentando el uso del transporte público y la bicicleta. ▪ Mejoras en la salud de la población perteneciente a las zonas saturadas de material particulado. ▪ Mejoras en la calidad del aire de las comunas declaradas como zona saturada de material particulado.
Metas de Mitigación	Sector afectado	Energía
	Subsector afectado	Transporte
	Fuente o sumidero afectado	Transporte terrestre
	Gases y contaminantes climáticos afectados	Dióxido de carbono, (CO_2), monóxido de carbono (CO), metano (CH_4), óxidos de nitrógeno (NOx)
	Metas y objetivos de mitigación del PARCC a la cual se asocia la medida	Al 2030, la región habrá aumentado su oferta de transporte sostenible en el sector público y con esto habrá aportado a la disminución de emisiones de GEI, además seguirá aumentando kilómetros de ciclovías.
Sinergias de la medida	Posible relación / sinergias con acciones de adaptación	No aplica
	Relación con los objetivos y otras medidas del PARCC	No aplica
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Transporte: Aumentar el uso de tecnologías limpias (baja o cero emisiones de carbono) en el transporte público urbano, rural e interurbano de pasajeros. ▪ Estrategia de Electromovilidad Nacional. ▪ Plan de transporte Urbano de Chillán.
	Relación y sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ ERD Ñuble 2030 relación con los siguientes lineamientos estratégicos: - *Desarrollo territorial planificado, integrado, equitativo, resiliente y sostenible.* - *Habitabilidad y servicios para el bienestar territorial* ▪ Plan de acción para la adopción de la electromovilidad en la Región de Ñuble. (FIC-R 40050692-0).
Financiamiento	Costo Total Estimado	• Actividad 1: De la fecha de implementación al 2030 se estima un monto total de 15.000 MM CLP. • Actividad 2: Costo humano en horas hombre por servicio involucrado. • Actividad 3: El costo dependerá de la cantidad de km implicada, por ejemplo: 10km tendría un costo aproximado de 18 MM CLP.

	Valorización económica	-
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Cofinanciamiento privado / FNDR
Seguimiento de la medida	Indicadores para evaluar su cumplimiento	• N° de buses anuales renovados en el transporte público regional • N° de Colectivos anuales renovados en el transporte público regional • Km de ciclovías anuales construidos en la región
Información extra	Identificación de brechas para la implementación	- **Brechas económicas:** requiere inversión importante para ejecutar medidas, renovación de flotas. Por otro lado, falta presupuesto para capacitar a funcionarios/as de áreas técnicas de la Seremi de transportes en temas de electromovilidad. - **Brechas de dotación:** se carece de funcionarios/as especialistas en temas de medio ambiente en la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones de Ñuble. - **Brecha técnica:** falta de estudios previos, con el catastro de la región y análisis FODA, para la factibilidad de implementar terminales de electromovilidad en la región de Ñuble, con alternativas de soluciones a nivel de prefactibilidad y con ello avanzar hasta soluciones más reales en virtud de la necesidades y herramientas que posee la región para el desarrollo de la medida.

7.2.1.3. Medidas de adaptación

Medida de Adaptación 1 (MA-1). Creación de capacidades y herramientas para la forestación/reforestación de tierras afectadas por incendios forestales y/o suelos degradados, generen sistemas con mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático y aumenten su capacidad adaptativa.

Tabla 30. Ficha de Medida de Adaptación 1 (MA-1)

Ficha Medidas de Adaptación		
Elemento	**Subelemento**	**Contenido**
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Creación de capacidades y herramientas para la forestación/reforestación de tierras afectadas por incendios forestales y/o suelos degradados, generen sistemas con mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático y aumenten su capacidad adaptativa.**
	Objetivo específico de la medida	Fortalecer las capacidades de propietarios y propietarias de pequeñas y medianas propiedades del sector silvoagropecuario, así como de profesionales y técnicos de los distintos programas de fomento y apoyo productivo rural sectorial, a través de la entrega de herramientas de gestión, conocimientos técnicos y asistencia predial para la forestación/reforestación de tierras degradadas o afectadas por incendios rurales, con el fin de restaurar la funcionalidad ecológica de los ecosistemas y recuperar la productividad de los suelos de manera sostenible, con sistemas resilientes capaces de aportar a la captura de carbono.
	Descripción de la medida	La medida consiste en generar información y herramientas de gestión para que propietarios y propietarias de pequeñas y medianas propiedades, y profesionales y técnicos de programas de fomento y apoyo productivo del sector silvoagropecuario, fortalezcan sus conocimientos y capacidades, para la recuperación de superficies afectadas por incendios forestales y/o procesos de degradación. Mediante la implementación de metodologías de extensionismo y transferencia se pretende incentivar el establecimiento de nuevas plantaciones o revegetación, tanto con especies nativas como con exóticas, bajo un modelo de desarrollo multipropósito e integral, considerando sistemas forestales y agroforestales con fines de restauración ecológica y productiva, incluyendo unidades demostrativas replicables (pilotos), con asistencia técnica, transferencia de conocimientos y el uso de enfoques sostenibles que permitan disminuir la vulnerabilidad ambiental de sus predios y restaurar tanto la funcionalidad ecológica como la productiva de los suelos. Esta iniciativa se enfoca en este agente productivo, por un lado, por el alto grado de afectación que provocan los incendios rurales en sus predios y, por otro, por la menor capacidad socio-económica para acceder a información técnica y de recursos para forestar y/o reforestar, lográndose esta última solo con el apoyo de programas y subsidios estatales. Se promoverá, además, la articulación con los servicios del Estado, a cargo de dichos programas de subsidio y fomento, para posibles proyectos de forestación/reforestación y recuperación de suelos degradados que se puedan generar o derivar de la gestión de la presente medida de adaptación al cambio climático.
	Justificación de la medida (identificación del problema)	La medida contribuye a disminuir brechas técnicas y tecnológicas para incrementar la capacidad adaptativa del sector silvoagropecuario al cambio climático, mediante la incorporación de masas arbóreas en suelos degradados o afectados por incendios rurales. En las zonas rurales existe una importante superficie de terrenos desprovistos de vegetación o degradados, ya sea por sobreexplotación, eliminación de la cobertura arbórea para otros usos, desconocimiento de prácticas adecuadas que combinen la componente arbórea con el rubro agropecuario, suspensión de las prácticas por pérdida de productividad y, esta última década, de manera importante por incendios rurales, superficie que queda vulnerable a procesos erosivos por la falta de protección del suelo y expuesta a amenazas climáticas, lo que conlleva a una pérdida de este recurso y de la biomasa encargada de la captura y reducción de los gases de efecto invernadero. La incorporación de nuevas masas arbóreas, a través de la forestación y/o reforestación de dichas superficies, con bases técnicas en todos los actores productivos y ecológicos, permite aumentar un recurso cuyo rol en la captura de carbono es preponderante, incrementando la resiliencia de los

		ecosistemas y la productividad de los suelos, armonizando además las condiciones de sitio con los intereses productivos y ecológicos de quienes viven en los territorios.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Instituto Forestal (INFOR)
		Coadyuvante:	Corporación Nacional Forestal (CONAF), Gobierno Regional, Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
	Acciones / Actividades Concretas	1. **Identificación y priorización de áreas afectadas por incendios forestales, o de degradación del suelo,** que requieren forestación/reforestación, enfocándose en propietarios y propietarias de pequeñas y medianas propiedades del sector silvoagropecuario. Se dará prioridad a aquellas con mayor potencial de recuperación productiva y restauración ecológica. En esta actividad, además, se **elaborarán propuestas técnicas** con información sobre opciones de forestación y reforestación, considerando sistemas forestales y agroforestales, especies adecuadas, técnicas de establecimiento, prácticas sustentables y estrategias de manejo para mejorar la resiliencia del territorio. 2. **Fortalecimiento de capacidades de propietarios y propietarias de pequeñas y medianas propiedades**, en recuperación y restauración productiva y ecológica mediante forestación/reforestación con especies nativas y exóticas, sistemas forestales y agroforestales, diseños y esquemas, técnicas de establecimiento, diversificación productiva, manejo de bosque nativo, productos forestales no madereros y prevención de incendios, con el objetivo de fortalecer sus habilidades para una recuperación efectiva y sostenible de sus tierras, promoviendo prácticas sustentables. Se contempla el **establecimiento de pilotos demostrativos** y edición de folletos y cartillas como soportes de difusión y transferencia. Se realizarán visitas y asistencia técnica para entregar conocimiento y prescripciones técnicas in situ, y se articulará con los servicios del Estado, que otorgan financiamiento a través de la ejecución de programas de fomento o subsidio, de manera de proporcionar asistencia técnica para la promoción y elaboración de proyectos de forestación/reforestación, o recuperación de suelos degradados. 3. **Fortalecimiento de capacidades de productores/as de plantas locales y pequeños y medianos viveros**, en viverización de especies nativas y exóticas, incorporando temáticas de uso y eficiencia en riego y fertilización, colecta y procesamiento de semillas, prácticas sustentables y de trazabilidad, y estrategias de manejo en vivero para mejorar la producción de plantas, lo que permitirá disponibilizar material de propagación para proyectos de forestación/reforestación con fines productivos y/o de restauración ecológica, propios o de terceros. 4. **Fortalecimiento de capacidades de profesionales y técnicos de apoyo productivo**, en herramientas y estrategias de recuperación y restauración productiva y ecológica mediante forestación/reforestación con especies nativas y exóticas, incluyendo técnicas de restauración, sistemas forestales y agroforestales, diseños y esquemas, manejo de bosque nativo, productos forestales no madereros, diversificación productiva y prevención de incendios, con el objetivo de diversificar y potenciar conocimientos para entregar un mejor apoyo a sus usuarios y usuarias en materia silvícola, promoviendo prácticas sustentables.	
	Alcance	Beneficiarios/as	Pequeños y medianos propietarios/as forestales del sector silvoagropecuario, pequeños y medianos viveros y productores/as de plantas, y profesionales y técnicos de apoyo silvoagropecuario
		Territorial	Administración regional y comunal. Ecosistemas agroforestales y otros ecosistemas asociados
	Nivel de Transversalización de género	Esta medida no tiene un impacto diferenciado ni directo sobre hombres o mujeres, por la importancia intrínseca y responsabilidad compartida que tienen en la matriz productiva y en los rubros que la componen. Sin embargo, reconociendo las barreras que enfrentan las mujeres rurales para acceder a instancias de formación, asistencia técnica y transferencia de conocimientos, la medida integrará el enfoque de género en forma transversal. Esto se materializará en	

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="8">la incorporación de estrategias para promover la participación activa de mujeres y metodologías sensibles a contextos socioculturales diversos, fomentando un enfoque de género que sea integrado de forma transversal en los procesos de fortalecimiento y de acuerdo a las condiciones de cada territorio.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Planificación de la medida</td><td rowspan="4">Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicador</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td>1. Identificación y priorización de áreas, afectadas por incendios forestales o degradación del suelo, y elaboración de propuestas técnicas</td><td>N° de hectáreas identificadas y priorizadas
. N° de propuestas elaboradas</td><td>INFOR, (CONAF, INDAP)</td><td>20% de los ecosistemas priorizados diagnosticados
- 1 propuesta silvícola para ecosistemas priorizados</td><td>40% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.
- 1 propuesta silvícola para ecosistemas priorizados</td><td>60% de los ecosistemas priorizados diagnosticados
- 1 propuesta silvícola para ecosistemas priorizados</td><td>80% de los ecosistemas priorizados diagnosticados
- 1 propuesta silvícola para ecosistemas priorizados</td><td>100% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.
-1 propuesta silvícola para ecosistemas priorizado</td></tr>
<tr><td>2. Fortalecimiento de capacidades de propietarios y propietarias de pequeñas y medianas propiedades y establecimiento de pilotos demostrativos</td><td>. N° de personas capacitadas (desagregadas por sexo)
. N° de pilotos demostrativos establecidos</td><td>INFOR (CONAF, INDAP)</td><td>- 100 personas capacitadas
- 4 pilotos demostrativos establecidos</td><td>- 100 personas capacitadas
- 4 pilotos demostrativos establecidos</td><td>- 100 personas capacitadas
- 4 pilotos demostrativos establecidos</td><td>- 100 personas capacitadas
- 4 pilotos demostrativos establecidos</td><td>- 100 personas capacitadas
- 4 pilotos demostrativos establecidos</td></tr>
<tr><td>3. Fortalecimiento de capacidades de productores/as de plantas locales y pequeños y medianos viveros</td><td>N° de productores/as y recolectores/as capacitados/as</td><td>INFOR (CONAF, INDAP)</td><td>20 personas capacitadas</td><td>20 personas capacitadas</td><td>20 personas capacitadas</td><td>20 personas capacitadas</td><td>20 personas capacitadas</td></tr>
<tr><td>4. Fortalecimiento de capacidades de profesionales y técnicos de apoyo productivo</td><td>N° de profesionales capacitados (desagregado por sexo)</td><td>INFOR (CONAF, INDAP)</td><td>25 profesionales capacitados</td><td>25 profesionales capacitados</td><td>25 profesionales capacitados</td><td>25 profesionales capacitados</td><td>25 profesionales capacitados</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Indicadores progreso de la medida</td><td>Descripción</td><td colspan="7">% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores</td></tr>
<tr><td>Fuente</td><td colspan="7">Informes técnicos de avance, Registros de asistencias, plataforma digital INFOR</td></tr>
<tr><td>Periodicidad</td><td colspan="7">Anual</td></tr>
<tr><td>Cobeneficios</td><td colspan="8">▪ Generación de empleo
▪ Mejora de la calidad de vida
▪ Promoción de la conservación
▪ Generación de valor en la pequeña y mediana propiedad a través de un uso más eficiente y sostenible de un recurso productivo
▪ Promover la inserción de mujeres en sectores productivos estratégicos
▪ Fortalecer la participación femenina en economías verdes, resilientes y sostenibles.
▪ Mejorar capacidad técnica y encadenamientos productivos</td></tr>
</table>

Sinergias de la medida	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC): Componente integración: Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisajes. ▪ Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP): Biodiversidad: Promover la restauración a escala de paisajes. ▪ Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV): Programa de restauración de ecosistemas post incendios forestales.
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia de Desarrollo Regional de Ñuble: Eje Estratégico 1 de Territorio y medioambiente, Lineamientos estratégicos 1.1 de Desarrollo territorial planificado, integrado, equitativo, resiliente y sostenible, y 1.3 de Valores ambientales del territorio conocidos, promovidos, protegidos y restaurados. ▪ Plan de incendios forestales Ñuble. ▪ Plan Local de Cambio Climático de Chillán Viejo (2019). ▪ Cuarto Plan de Igualdad
Financiamiento	Costo Total Estimado	$ 600.000.000 CLP (Financiamiento a postular a Programas del Gobierno Regional de Ñuble FNDR, FRPD, otro)
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Programas del Gobierno Regional de Ñuble Proyectos concursables (CONAF, FIA, CORFO, ANID) Programas regionales de INDAP

Medida de Adaptación 2 (MA-2). Promoción del desarrollo sostenible para pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario, para disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático.

Tabla 31. Ficha de Medida de Adaptación 2 (MA-2)

Ficha Medidas de Adaptación		
Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Promoción del desarrollo sostenible para pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario de la región de Ñuble, para disminuir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático**.
	Objetivo específico de la medida	Promover el uso y gestión sostenible de los ecosistemas boscosos de pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario de la región de Ñuble con la finalidad de mejorar la funcionalidad de estos ecosistemas en un escenario de cambio climático que permita a las comunidades asegurar un beneficio social, ambiental y económico.
	Descripción de la medida	La medida buscará fomentar la sostenibilidad en la producción forestal en el segmento de los pequeños y medianos propietarios y propietarias de la región de Ñuble mediante el fortalecimiento de capacidades, implementación de buenas prácticas de manejo, la difusión y la participación de los beneficios asociados a la implementación de la ENCCRV a través del Sistema de Distribución de Beneficios bajo el enfoque REDD+.
	Justificación de la medida (identificación del problema)	La región de Ñuble posee una superficie de 1.310.238 hectáreas y según el Catastro de Uso Actual del Suelo (CONAF, 2015) el 49,3% corresponden a bosques (nativo, plantaciones y mixto) que corresponde a una superficie de 645.747 hectáreas, de las cuales 247.980 hectáreas es bosque nativo (38%), 380.715 hectáreas son plantaciones forestales (59%) y 17.052 hectáreas son bosque mixto (3%). Por otra parte, 387.850 hectáreas son de uso agrícola y 157.253 hectáreas son praderas y matorrales, lo que corresponde a un 29,6% y 12% de la superficie regional respectivamente. **Si consideramos la superficie de bosques, agrícola, praderas y matorrales corresponde a un 90,9% respecto a la superficie regional, lo cual nos muestra la importancia de la cobertura del uso del suelo que tiene el sector silvoagropecuario en la región.** El escenario de cambio climático en la región de Ñuble se está viendo reflejado por los siguientes impactos en el territorio. - La sequía está afectando principalmente en las zonas rurales donde muchos sectores deben utilizar camión aljibe para proveer de agua para consumo humano. La escasez hídrica afecta la calidad de vida de las personas, así como el desarrollo del sector silvoagropecuario. - Los bosques de la región se ven ampliamente afectados por las variables producidas por el cambio climático, a diferencia de otras regiones del país, para la región de Ñuble se evidencia una reducción de la productividad de los bosques de roble, raulí y coihue, debido a la variación de la temperatura media anual, la radiación solar y la precipitación anual. - La frecuencia e intensidad de los incendios forestales, lo que implica la perdida de bosques y el aumento de CO_2, afectando la biodiversidad y los ecosistemas. La cobertura de bosques nativos de la región suele verse afectada, especialmente en épocas de verano, debido a la intensificación en la ocurrencia de incendios forestales de importante magnitud, destacándose los eventos ocurridos en el año 2017 y a inicios de 2023. Con respecto al impacto de los incendios forestales sobre la superficie de bosques nativos, para el periodo 2022-2023 fueron afectadas 5.614 hectáreas de bosque nativo en la región. En el caso de las plantaciones forestales, estas tuvieron una mayor afectación para el mismo período con 32.664 hectáreas quemadas (CONAF, 2024). - La ocurrencia de incendios en estos ecosistemas, implican cambios en la estructura y dinámicas del paisaje que afectan la provisión de servicios ecosistémicos.

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="8">Ante lo expuesto, se plantea que un mejor manejo de los bosques existentes, y la ampliación de la cobertura forestal a través de acciones de plantación y restauración adecuadas desde el punto de vista social y ambiental, pueden contribuir a aportar beneficios ambientales y para los medios de vida que asisten tanto a las personas como al ecosistema a adaptarse al cambio climático.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Autoridad</td><td>Participante de la medida:</td><td colspan="7">CONAF</td></tr>
<tr><td>Coadyuvante:</td><td colspan="7">Instituto Forestal (INFOR); INDAP; Municipios</td></tr>
<tr><td>Acciones/Actividades Concretas</td><td colspan="8">1. Acciones de difusión de la guía de buenas prácticas para la gestión forestal desarrollado por CONAF.
2. Acciones de fortalecimiento de capacidades a productores y productoras sector silvoagropecuario de la región sobre la aplicación de buenas prácticas.
3. Acciones de promoción de la participación de pequeños y medianos propietarios y propietarias a los beneficios asociados a la implementación de la ENCCRV a través del Sistema de Distribución de Beneficios bajo el enfoque REDD+.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alcance</td><td>Beneficiarios/as</td><td colspan="7">Pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario de la región.</td></tr>
<tr><td>Territorial</td><td colspan="7">Administración comunal. Ecosistemas agroforestales y otros ecosistemas asociados, como los humedales, las cuencas hidrográficas, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proveen.</td></tr>
<tr><td>Nivel de transversalización de género</td><td colspan="8">Se promoverá la participación equitativa de mujeres y hombres, asignando recursos específicos para reducir brechas de género estructurales. Se deberán aplicar metodologías participativas con enfoque de género en los procesos de capacitación, difusión y promoción, tales como: adaptación de horarios, apoyo logístico en zonas rurales, materiales inclusivos y con pertinencia territorial, así como la incorporación de mujeres como formadoras y lideresas. Se deberá monitorear de forma diferenciada el acceso de mujeres a los beneficios y el impacto en su autonomía productiva.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Planificación de la medida</td><td rowspan="3">Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicador</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td>Acción 1. Acciones de difusión de la guía de buenas prácticas para la gestión forestal desarrollado por CONAF.</td><td>Porcentaje de acciones de difusión de la guía de buenas prácticas para la gestión forestal.
Fórmula: (N° de acciones ejecutadas / N° total de acciones programadas) * 100.
Meta anual: 75%</td><td>CONAF</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 5 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 6 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 8 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 10 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 12 acciones</td></tr>
<tr><td>Acción 2. Acciones de fortalecimiento de capacidades con enfoque de género a productores y productoras sector silvoagropecuario de la región sobre la aplicación de buenas prácticas.</td><td>Porcentaje de acciones de fortalecimiento de capacidades a productores y productoras sector silvoagropecuario de la región sobre la aplicación de buenas prácticas.
Fórmula: (N° de acciones ejecutadas / N° total de</td><td>CONAF, INFOR, INDAP MUNICIPIOS</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 5 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 6 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 8 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 10 acciones</td><td>75% de cumplimiento de las acciones programadas

Programación anual: 12 acciones</td></tr>
</table>

			acciones programadas) * 100. Meta anual: 75%						
		Acción 3. Acciones de promoción de la participación de pequeños y medianos propietarios y propietarias a los beneficios asociados a la implementación de la ENCCRV a través del Sistema de Distribución de Beneficios bajo el enfoque REDD+.	Porcentaje de acciones promoción de participación de pequeños y medianos propietarios y propietarias a los beneficios asociados a la implementación de la ENCCRV a través del Sistema de Distribución de Beneficios bajo el enfoque REDD+. **Fórmula:** (N° de acciones ejecutadas / N° total de acciones programadas) * 100. Meta anual: 75% de cumplimiento de las acciones programadas	CONAF INDAP MUNICIPIOS	75% de cumplimiento de las acciones programadas Programación anual: 4 acciones	75% de cumplimiento de las acciones programadas Programación anual: 5 acciones	75% de cumplimiento de las acciones programadas Programación anual: 8 acciones	75% de cumplimiento de las acciones programadas Programación anual: 10 acciones	75% de cumplimiento de las acciones programadas Programación anual: 12 acciones
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	Porcentaje de avance según ponderación						
		Fuente	CONAF						
		Periodicidad	Anual						
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Protección de la biodiversidad ▪ Fomento de servicios ecosistémicos ▪ Mejora de la calidad de vida ▪ Fortalecimiento de la capacidad en mujeres de generación de ingresos propios y su inserción en cadenas productivas silvoagropecuarias resilientes al cambio climático. ▪ Mejora de la gobernanza ambiental y territorial con participación femenina. ▪ Reducción de la vulnerabilidad social y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria							
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Estrategia climática a largo plazo (ECLP) Silvoagropecuario: Fomentar iniciativas enfocadas a evitar y/o disminuir la deforestación y la degradación de los recursos vegetacionales, aportando en la mitigación y adaptación al cambio climático, reduciendo la ocurrencia y riesgo de incendios forestales para alcanzar un armónico crecimiento económico, social y ambiental. ▪ Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) ▪ Sistema de Distribución de Beneficios (SDB) de la ENCCRV ▪ Cuarto Plan Nacional de Igualdad entre Mujeres y Hombres 2018-2030							

	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ **Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble.** 1. Eje territorio y medio ambiente 1.3 Valores ambientales del territorio conocidos, promovidos, protegidos y restaurados. 1.3.2 Proteger y recuperar los valores ambientales del territorio 1.3.2.2 Conservar el estado de los valores ambientales del territorio, incluyendo programas de promoción, protección y recuperación.
Financiamiento	Costo Total Estimado	Actividad 1: 20 MM CLP anuales Actividad 2: 20 MM CLP anuales Actividad 3: 20 MM CLP anuales
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Fondo Verde del Clima (FVC) Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) del Banco Mundial Gobierno Regional CONAF e INDAP

Medida de Adaptación 3 (MA-3). Supervigilancia de las normas urbanas asociadas a la Panificación Territorial para mejorar la identificación y protección de las áreas urbanas sensibles y/o de valor ambiental relevante

Tabla 32. Ficha de Medida de Adaptación 3 (MA-3)

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Supervigilancia de las normas urbanas asociadas a la Panificación Territorial para mejorar la identificación y protección de las áreas urbanas sensibles y/o de valor ambiental relevante.**	
	Objetivo específico de la medida	Fortalecer la resiliencia y calidad de vida urbana, mediante la conformación de circuitos ambientales relevantes con intensidades de usos regulados.	
	Descripción de la medida	Salvaguardar que la definición de «áreas de riesgo», cumpla con la disposición de limitar cierto tipo de construcciones por razones de seguridad contra desastres naturales o semejantes, y que el reconocimiento de las «áreas de protección de recursos de valor natural» establezca condiciones urbanísticas de edificación compatibles con la protección.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	Esta medida responde al artículo 4° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y la competencia de supervigilancia las disposiciones legales, reglamentarias, administrativas y técnicas sobre construcción y urbanización e interpretar las disposiciones de los instrumentos de planificación territorial que recae en las Secretarías Regionales Ministeriales de Vivienda y Urbanismo; en la revisión y debido pronunciamiento en el marco del artículo 2.1.4. bis de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC); en la revisión e informe sobre los aspectos técnicos señalados en el artículo 2.1.11. de la OGUC; en la asesoría técnica realizada por medio del artículo 2.1.12. de la OGUC, todo lo cual permitiría, entre otros, salvaguardar lo dispuesto en los artículos 2.1.17. y 2.1.18. de la OGUC, respecto de las «áreas de riesgo» y de las "áreas de protección de recursos de valor natural", respectivamente.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Ñuble
		Coadyuvante:	Municipalidades de la Región de Ñuble
	Acciones/ Actividades Concretas	1. Supervigilancia de las disposiciones de actualización de los instrumentos de planificación territorial, por medio de un seguimiento periódico de las disposiciones legales y reglamentarias a nivel comunal. 2. Propiciar la resiliencia de las comunidades urbanas ante los riesgos climáticos, por medio de la definición de «áreas de riesgo» en donde las normas urbanas sean de baja intensidad. 3. Fortalecer la planificación urbana sensible al clima, en coherencia con los objetivos de desarrollo sostenibles, por medio del reconocimiento de las «áreas de protección de recursos de valor natural» cuya definición de normas urbanas sea armónica a la protección.	
	Alcance	Beneficiarios/as	Residentes Urbanos Comunidad local en general
		Territorial	Administración comunal.
	Nivel de transversalización de género	Se integra la perspectiva de género durante todo el proceso de participación ciudadana y las instancias de consulta pública reglados. El enfoque de género en esta medida busca, principalmente, dos de las cuatro áreas principales señaladas por la ONU: la promoción del liderazgo y la participación política de las mujeres, y, apoyar su participación plena e igualitaria en los procesos de paz y los esfuerzos de seguridad.	

		Acciones	Indicador	Responsable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Planificación de la medida	Cronograma Implementación	1. Supervigilancia de las disposiciones de actualización de los instrumentos de planificación territorial, por medio de un seguimiento periódico de las disposiciones legales y reglamentarias a nivel comunal.	Oficio que solicita dar cumplimiento al artículo 28 sexies de la LGUC y al artículo 2.1.4. bis de la OGUC referido a la actualización periódica de los PRC	SEREMI MINVU Ñuble	Oficio remitido a las 21 comunas de la región, reiterando la data de vigencia de los planes vigentes	Oficio remitido a las comunas que, a la publicación del D.S. N° 57 (V. y U.) (06.04.2023), tengan planes de más de diez años de vigencia (16 comunas)	Oficio remitido a las comunas que, a la publicación del D.S. N° 57 (V. y U.) (06.04.2023), tengan planes de más de diez años de vigencia (17 comunas)	Oficio remitido a las comunas que, a la publicación del D.S. N° 57 (V. y U.) (06.04.2023), tengan planes de más de diez años de vigencia (17 comunas)	Oficio remitido a las comunas que, a la publicación del D.S. N° 57 (V. y U.) (06.04.2023), tengan planes de más de diez años de vigencia (17 comunas)
		2. Propiciar la resiliencia de las comunidades urbanas ante los riesgos climáticos, por medio de la definición de «*áreas de riesgo*» en donde las normas urbanas sean de baja intensidad.	Informe sobre los aspectos técnicos del proyecto PRC	SEREMI MINVU Ñuble	N° de pronunciamientos de la SEREMI MINVU sobre los aspectos técnicos de Plan, según actualización de PRC por parte de las comunas con planes de más de 10 años de vigencia (13 comunas)	N° de pronunciamientos de la SEREMI MINVU sobre los aspectos técnicos de Plan, según actualización de PRC por parte de las comunas con planes de más de 10 años de vigencia (15 comunas)	N° de pronunciamientos de la SEREMI MINVU sobre los aspectos técnicos de Plan, según actualización de PRC por parte de las comunas con planes de más de 10 años de vigencia (16 comunas)	N° de pronunciamientos de la SEREMI MINVU sobre los aspectos técnicos de Plan, según actualización de PRC por parte de las comunas con planes de más de 10 años de vigencia (16 comunas)	N° de pronunciamientos de la SEREMI MINVU sobre los aspectos técnicos de Plan, según actualización de PRC por parte de las comunas con planes de más de 10 años de vigencia (16 comunas)
		3. Fortalecer la planificación urbana sensible al clima, en coherencia con los objetivos de desarrollo sostenibles, por medio del reconocimiento de las «*áreas de protección de recursos de valor natural*» cuya definición de	Oficio que solicita dar cumplimiento al artículo 18 del D.S. N° 15 (MMA), de 2020, referido a la dictación de las nuevas normas urbanísticas aplicables al área de protección de recurso de valor	SEREMI MINVU Ñuble	Oficio remitido a las 21 comunas de la región, reiterando la obligación a contraer en reconocimiento de Humedal Urbano	Oficio remitido a las comunas que, a la fecha y contando con el reconocimiento de un Humedal Urbano, según dispone el artículo 28 undecies de la LGUC, no hayan informado el inicio de la modificación (hoy: 6 comunas)	Oficio remitido a las comunas que, a la fecha y contando con el reconocimiento de un Humedal Urbano, según dispone el artículo 28 undecies de la LGUC, no hayan informado el inicio de la modificación	Oficio remitido a las comunas que, a la fecha y contando con el reconocimiento de un Humedal Urbano, según dispone el artículo 28 undecies de la LGUC, no hayan informado el inicio de la modificación	Oficio remitido a las comunas que, a la fecha y contando con el reconocimiento de un Humedal Urbano, según dispone el artículo 28 undecies de la LGUC, no hayan informado el inicio de la modificación

		normas urbanas sea armónica a la protección.	natural (Humedal Urbano)						
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	% de avance según la ponderación de los indicadores						
		Fuente	Actuaciones administrativas de la Secretaría Regional Ministerial de V. y U. de la Región de Ñuble						
		Periodicidad	Anual						
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Seguridad física de los asentamientos humanos ▪ Bienestar de sus habitantes ▪ Armonía con los recursos naturales del territorio							
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ ECLP: Planificar un desarrollo urbano inclusivo, resiliente al clima y bajo en emisiones a lo largo del ciclo de vida de las ciudades. ▪ Plan adaptación al cambio climático para ciudades: Abordar el Cambio Climático desde un enfoque territorial prospectivo, a través de la planificación urbana y el ordenamiento territorial. ▪ Política Nacional de Desarrollo Urbano de Chile (PNDU): Diseñar y construir sustentablemente, considerando la gestión eficiente de la energía y residuos, y la armonía con los recursos naturales del territorio.							
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble, 2020-2028 ▪ Actualización del Plan Regulador Intercomunal de Chillán y Chillán Viejo, en el caso de las comunas que involucra.							
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. No requiere presupuesto Acción 2 y 3. Requiere presupuesto comunal o regional para la elaboración y/o actualización de un Plan Regulador Comunal (PRC), es variable							
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)							

Medida de Adaptación 4 (MA-4): Desarrollo y mejoramiento de infraestructura y defensas para la protección en sectores de borde costero y riberas

Tabla 33. Ficha Medida de Adaptación 4 (MA-4)

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Desarrollo y mejoramiento de infraestructura y defensas para la protección en sectores de borde costero y riberas**	
	Objetivo específico de la medida	La medida busca aumentar la resiliencia de la población impulsando la construcción y mejora de infraestructuras y defensas específicas en los sectores de borde costero y riberas asociadas a la costa de la región, para aumentar la capacidad de protección contra inundaciones.	
	Descripción de la medida	La medida consiste en impulsar la construcción y mejora de infraestructuras y defensas específicas en los sectores de borde costero y riberas asociadas a la costa de la región, para aumentar la capacidad de protección contra inundaciones provocadas por el aumento del nivel del mar, las marejadas y los temporales. La medida incorpora un análisis de factibilidad de alternativas de infraestructura sostenible y soluciones basadas en la naturaleza en la etapa de diseño. Incluye acciones de identificación, evaluación, diseño, implementación y monitoreo de infraestructuras y defensas, así como de participación ciudadana, educación ambiental y coordinación interinstitucional.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	La medida busca aumentar la resiliencia de la población, habiendo identificado como cadenas de impacto relevantes para la región el anegamiento en asentamientos costeros por la cota de inundación y las inundaciones generadas por el aumento de precipitaciones. Asimismo, se considera la afectación de infraestructura crítica y de servicios básicos como una consecuencia directa de estos eventos, lo que puede comprometer los sistemas de vida de las comunidades, la conectividad, el abastecimiento de agua potable y energía, así como la operatividad de equipamientos de salud y emergencia, incrementando la vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Ministerio de Obras Públicas (MOP), SEREMI de Obras Públicas Ñuble
		Coadyuvante:	Dirección de Obras Portuarias, SERNAPRED, SEREMI MMA Otros actores relevantes del territorio: Municipios Costeros
	Acciones/Actividades Concretas	1. Identificar las zonas del borde costero y las zonas ribereñas que necesitan refuerzo para enfrentar los impactos del cambio climático, así como aquellas que cuentan con protección ambiental. 2. Identificar potenciales soluciones a implementar (infraestructura gris, soluciones basadas en la naturaleza) en las zonas críticas y seleccionar la mejor opción. 3. Diseño y Factibilización territorial de las defensas en el borde costero y/o zonas ribereñas	
	Alcance	Beneficiarios/as	Población de las comunas costeras, sistemas productivos vinculados al borde costero y a las riberas de la región de Ñuble, que comprenden la pesca artesanal, el turismo, la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la industria.
		Territorial	Administración comunal, comunas de Cobquecura y Coelemu, y en menor medida Trehuaco. La medida considera los ecosistemas costeros y ribereños que incluyen a los humedales costeros, también los sistemas productivos asociados a la costa.

<table>
<tr><td></td><td>Nivel de transversalización de género</td><td colspan="8">El nivel de transversalización de género de la medida es responsivo, ya que se integra la perspectiva de género tanto para la etapa de diseño, implementación y seguimiento de la medida, como para el impacto esperado de la misma.</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Planificación de la medida</td><td rowspan="4">Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicador</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td>Acción 1. Identificar las zonas del borde costero y zonas ribereñas que necesitan refuerzo para enfrentar los impactos del cambio climático, así como aquellas que cuenten con protección ambiental</td><td>Porcentaje de zonas críticas identificadas en el borde costero y zonas ribereñas</td><td>GORE, SENAPRED, SEREMI MMA, SEREMI MOP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Acción 2. Identificar potenciales soluciones a implementar en las zonas críticas y seleccionar la mejor opción, mediante estudios y diseños.</td><td>Número de soluciones identificadas, evaluadas y seleccionadas</td><td>GORE, SEREMI MMA, SEREMI MOP</td><td>Identificar, evaluar y seleccionar al menos una solución para el 20% de las zonas críticas</td><td>Identificar, evaluar y selecciona una solución adicional para el 50% de las zonas críticas</td><td>Identificar, evaluar y seleccionar al menos una solución adicional para el 70% de las zonas críticas</td><td>Identificar, evaluar y seleccionar al menos una solución adicional para el 90% de las zonas críticas</td><td>Contar con al menos 4 soluciones seleccionadas para el 100% de las zonas críticas</td></tr>
<tr><td>Acción 3. Estudio, Diseño y factibilización territorial de soluciones de protección en el borde costero y/o zonas ribereñas</td><td>Número de Soluciones con sus diseños y análisis territorial en el borde Costero y/o zonas ribereñas.</td><td>GORE, SEREMI MOP, DOP</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Indicadores progreso de la medida</td><td>Descripción</td><td colspan="7">Porcentaje de avance según ponderación</td></tr>
<tr><td>Fuente</td><td colspan="7">Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas de la Región de Ñuble</td></tr>
<tr><td>Periodicidad</td><td colspan="7">Anual</td></tr>
<tr><td>Sinergias de la medida</td><td>Cobeneficios</td><td colspan="8">▪ Mejora de la competitividad
▪ Mejora de la calidad de vida
▪ Protección de la biodiversidad y servicios ecosistémicos</td></tr>
</table>

	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP). Borde costero: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero. ▪ Plan Sectorial de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático de Infraestructura. Eje de Adaptación
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble ▪ Elaborar y ejecutar plan de desarrollo del borde costero regional, en el marco de la política respectiva ▪ Plan Regional Para la Reducción del Riesgo de Desastre ▪ Microzonificación CRUBC ▪ Implementar medidas estructurales para la RRD y el desarrollo de infraestructura resiliente ante desastres ▪ Actualizar Planos Reguladores
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. Se estima un presupuesto de 70 MM CLP Acción 2. Se estima un presupuesto de 300 MM CLP Acción 3. El costo de los diseños, los terrenos y costos preliminares a las intervenciones puede ser del orden de algunas centenas de millones. El costo de implementación de las acciones a determinar en la acción 3, se estima que podrían rondar entre los 10.000 y 20.000 MM CLP
	Posibles Fuentes de Financiamiento	**GORE y MOP, obras de gran envergadura.** Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal Programa de Prevención y Mitigación de Riesgos

Medida de Adaptación 5 (MA-5). Desarrollo de programas de inversión en la región orientadas a asegurar, en cuanto a volumen y tiempo, la disponibilidad, optimización de su uso y distribución del agua de uso agrícola y ganadero

Tabla 34. Ficha de Medida de Adaptación 5 (MA-5)

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Desarrollo de programas de inversión en la región orientadas a asegurar en cuanto a volumen y tiempo, la disponibilidad, optimización de su uso y distribución del agua de uso agrícola y ganadero**.	
	Objetivo específico de la medida	Implementar manejos prediales para mejorar la disponibilidad de agua para uso agrícola y ganadero. Optimizar el uso del agua a través de la tecnificación de sistemas de agua para uso agrícola y ganadero.	
	Descripción de la medida	Consiste en desarrollar un plan de manejo predial que permita favorecer inversiones relacionadas con; infiltración, retención y disponibilidad de agua en épocas de sequía a través de pequeñas obras, tales como: incorporación de materia orgánica, zanjas de infiltración, curvas de nivel, protección de vegas y humedales, minitranques. Para optimizar el uso de agua se articularán créditos y subsidios a pequeños y medianos agricultores/as para la adquisición e instalación de sistemas de riego tecnificado, considerando en algunos casos el uso de energías renovables con sistemas fotovoltaicos y bebederos animales. Además de brindar asistencia técnica y capacitación a los agricultores/as sobre el uso eficiente del agua y el manejo de sistemas de riego tecnificado. La medida incluye el seguimiento de las inversiones de tecnificación incorporadas en el año de implementación en el territorio; manejo y uso eficiente de equipos de sistemas individuales, así como la regularización acotada de los derechos de agua superficiales y subterráneos, según disponibilidad presupuestaria y de tramitación de DGA. Por otra parte, se analizará la factibilidad de reutilización de aguas grises tanto domésticas como las utilizadas en los centros de acopio o salas de proceso para reutilizarlas como agua de riego. Esto último a nivel de usuarios/as PRODESAL según información de base entregada desde los municipios.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	La región de Ñuble enfrenta un escenario climático futuro de riesgo de sequías hidrológicas, así como aumento de la inseguridad hídrica doméstica y rural; el nivel de riesgo es alto para casi todas las comunas.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Instituto de desarrollo Agropecuario (INDAP)
		Coadyuvante:	Ministerio de Agricultura (INIA, SAG, CONAF, CNR), Gobierno Regional de Ñuble, DGA. Otros actores relevantes de la región: Municipalidades
	Acciones/Actividades Concretas	1. Identificar y evaluar agricultores/as usuarios/as de INDAP que se encuentren con mayor riesgo de déficit hídrico (Mayor riesgo: cero disponibilidad de agua, sólo recibe agua camión aljibe. Riesgo Medio: Reducción de un 50% de disponibilidad hídrica. Implementar inversiones relacionadas con recuperación de suelo que involucran mejorar la retención hídrica con micro terrazas, zanjas de infiltración, mini tranques e incorporación de materia orgánica.	

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td></td><td colspan="7">2. Implementar inversiones de uso de agua agrícola para salas de proceso (reutilización de aguas de proceso para riego), bebida animal (bebederos para eficiencia en el consumo del recurso hídrico), entre otros.
3. Implementar los proyectos de inversión necesarios para optimizar el uso del agua de riego a través de sistemas de riego por goteo y aspersión que consideren fertilización (fertiriego) y el uso de energías renovables según disponibilidad presupuestaria a usuarios/as de INDAP que cuentan con fuente de agua.
4. Capacitar a productores/as con el uso y mantención de los equipos de riego tecnificado, así como el requerimiento hídrico racional de los cultivos y requerimiento del agua de bebida de los animales.
5. Determinar factibilidad de reutilizar aguas provenientes de salas de agroprocesados y centros de acopio, como agua para riego.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alcance</td><td>Beneficiarios/as</td><td colspan="6">Productores y productoras de las comunas de la región de Ñuble, usuarios y usuarias INDAP.</td></tr>
<tr><td>Territorial</td><td colspan="6">La medida beneficia a los sistemas productivos de Ñuble que dependen del agua y que se ven afectados por las sequías, como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la apicultura, el turismo rural y agroprocesados de productores usuarios/as de INDAP.</td></tr>
<tr><td>Nivel de transversalización de género</td><td colspan="7">Se integra la perspectiva de género en todas las acciones indicadas.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Planificación de la medida</td><td rowspan="3">Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicador</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td>Acción 1. Evaluar agricultores/as usuarios/as de INDAP que se encuentren con mayor riesgo de déficit hídrico.</td><td>N° usuarios/as en Riesgo Alto y Riesgo medio, según información interinstitucional.</td><td>INDAP</td><td>Evaluar al menos 5% de usuarios/as INDAP Prodesal y SAT (Encuesta - INDAP)</td><td>Evaluar al menos 5% de usuarios/as INDAP Prodesal (Encuesta - INDAP)</td><td>Evaluar al menos 5% de usuarios/as INDAP Prodesal Encuesta- INDAP)</td><td>Evaluar al menos 5% de usuarios/as INDAP Prodesal (Encuesta - INDAP)</td><td>Evaluar al menos 5% de usuarios/as INDAP Prodesal (Encuesta - INDAP)</td></tr>
<tr><td>Acción 2: Implementar inversiones relacionadas con recuperación de suelo que involucran mejorar la retención hídrica con microterrazas, zanjas de infiltración,</td><td>N° de planes de manejo asignados.</td><td>INDAP</td><td></td><td>Se financiará al menos 100 planes de manejo que incluya, algunas de la practicas señaladas</td><td>Se financiará al menos 100 planes de manejo que incluya, algunas de la practicas señaladas</td><td>Se financiará al menos 100 planes de manejo que incluya, algunas de la practicas señaladas</td><td>Se financiará al menos 100 planes de manejo que incluya, algunas de la practicas señaladas</td></tr>
</table>

		minitranques e incorporación de materia orgánica.							
		Acción 3. Implementar inversión de uso de agua residual de salda de procesos para uso del riego.	Asignación de los recursos, para la primera inversión en reutilización de aguas residuales.	INDAP	Tomar contacto con el MMA, para concordar el tipo de inversión para la reutilización de aguas residuales,		Primera inversión en la reutilización de aguas residuales en la industria agrícola en riego		
		Acción 4. Implementar los proyectos de inversión necesarios para optimizar el uso del agua de riego a través de sistemas de riego por goteo y/o aspersión.	N° de inversiones anuales en proyectos de tecnificación de riego.	INDAP		10 Proyectos ejecutados anuales usuarios con disponibilidad de agua Riesgo medio o alto	10 Proyectos ejecutados anuales usuarios con disponibilidad de agua Riesgo medio o alto	10 Proyectos ejecutados anuales usuarios con disponibilidad de agua Riesgo medio o alto	10 Proyectos ejecutados anuales usuarios con disponibilidad de agua Riesgo medio o alto
		Acción 5. Capacitar a productores/as con el uso y mantención de los equipos de riego tecnificado, así como el requerimiento hídrico racional de los cultivos y requerimiento del agua de	% de productores /as con inversiones en tecnificació n mediante el programa PRI, capacitados /as.	INDAP		80% de los usuarios/as con inversiones, capacitados/as	80% de los usuarios/as con inversiones, capacitados/as	80% de los usuarios/as con inversiones, capacitados/as	80% de los usuarios/as con inversiones, capacitados/as

		bebida de los animales.							
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	*% de avance según la ponderación de los indicadores*						
		Fuente	*INDAP*						
		Periodicidad	*Anual*						
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Mejorar la calidad de vida ▪ Aumentar el bienestar humano ▪ Formación del capital humano ▪ Aumento tasa de captura de carbono							
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Plan Sectorial adaptación de Recursos Hídricos ▪ Plan Sectorial adaptación Silvoagropecuario							
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble							
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. Se estima un presupuesto total de 0 MM CLP Acción 2. Se estima un presupuesto total de 800 MM CLP Acción 3. Se estima total de 8 MM CLP Acción 4. Se estima presupuesto total de 320 MM CLP Acción 5. Sin costo valorizado en 1,6 MM CLP por año.							
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Programa Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios - (SIRSD-S) Programa Riego Intrapredial (PRI) Bono legal de Aguas, Fondo Concursable OUA							

Medida de Adaptación 6 (MA-6). Restauración ecológica en ecosistemas acuáticos y terrestres como medida para promover la gestión sostenible y resiliencia climática del recurso hídrico

Tabla 35. Ficha de Medida de Adaptación 6 (MA-6).

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Restauración ecológica en ecosistemas acuáticos y terrestres como medida para promover la gestión sostenible y resiliencia climática del recurso hídrico.**	
	Objetivo específico de la medida	Promover la educación, recuperación y conservación de ecosistemas acuáticos y terrestres mediante acciones de restauración ecológica, con el fin de mejorar la capacidad de regulación hídrica, fortalecer la resiliencia frente al cambio climático y garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico en la región de Ñuble.	
	Descripción de la medida	La medida consiste en implementar acciones de educación ambiental y restauración ecológica en ecosistemas acuáticos y terrestres de la región de Ñuble, con el objetivo de promover la gestión sostenible del recurso hídrico y fortalecer la resiliencia frente al cambio climático. Estas acciones incluyen actividades de restauración ecológica con especies nativas, el control de especies invasoras y la estabilización de suelos erosionados, se busca fortalecer los servicios ecosistémicos relacionados con la disponibilidad y calidad del recurso hídrico. Además, la medida incorpora la educación ambiental como un eje transversal, promoviendo la sensibilización y participación de las comunidades locales en el cuidado de los ecosistemas y el uso sostenible del agua.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	La región de Ñuble enfrenta múltiples desafíos ambientales derivados del cambio climático, entre los que destacan la degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres, la pérdida de biodiversidad, la disminución de los servicios ecosistémicos y la creciente presión sobre los recursos hídricos. Estos problemas afectan directamente la capacidad de los ecosistemas para regular el ciclo hidrológico, almacenar agua y mitigar los efectos de eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones. Entre los principales factores que agravan esta situación se encuentran: La pérdida y fragmentación de hábitats naturales, ocasionada por actividades humanas como la expansión agrícola, la urbanización, la tala no sostenible y la invasión de especies exóticas. La degradación de humedales y cuerpos de agua, que ha reducido su capacidad de filtrar contaminantes, regular caudales y mantener la biodiversidad asociada y la falta de sensibilización y participación comunitaria en la conservación de los ecosistemas, lo que dificulta la adopción de prácticas sostenibles a nivel local.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Seremi del Medio Ambiente*
		Coadyuvante:	Servicio de biodiversidad y áreas protegidas (SBAP)*, Dirección General de Aguas (DGA), Corporación Nacional Forestal (CONAF) / Actor relevante del territorio: Municipalidades.
	Acciones/ Actividades Concretas	**1. Implementar acciones de prevención y restauración de la biodiversidad para mejorar la adaptación al cambio climático** 1.1 Elaborar un diagnóstico de vulnerabilidad e impactos del cambio climático en ecosistemas terrestres y acuáticos priorizados, tales como en Sitios prioritarios y Humedales Urbanos existentes en la región de Ñuble**. 1.2 Generar contenidos educativos para fomentar e involucrar activamente a la ciudadanía en la resiliencia climática de la biodiversidad. 1.3 Organizar talleres dirigidos a comunidades locales, estudiantes y actores clave sobre la importancia de conocer, cuidar, recuperar y conservar los ecosistemas acuáticos y terrestres vulnerables al cambio climático. 1.4 Promover la restauración de la biodiversidad y humedales para mejorar los servicios ecosistémicos. **2. Incorporar la adaptación al cambio climático en la restauración y monitoreo de paisajes en el marco del Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021 – 2030.**	

		2.1 Realizar Piloto regional de restauración con incorporación de criterios e indicadores climáticos en su restauración.							
	Alcance	Beneficiarios/as	Comunidad y servicios ecosistémicos presente en la región de Ñuble.						
		Territorial	Administración regional y ecosistemas naturales como ecosistemas acuáticos y terrestres.						
	Nivel de transversalización de género	Se integrará la perspectiva de género especialmente en las acciones de educación ambiental, participación comunitaria y restauración ecológica, reconociendo los roles de género en la gestión de los recursos naturales y la sostenibilidad. Se incorporarán criterios de equidad en talleres, representación equilibrada en procesos participativos, y producción de materiales con lenguaje inclusivo y enfoque de género.							
Planificación de la medida	Cronograma Implementación	Acciones	Indicador	Responsable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		Acción 1.1 Elaborar un diagnóstico de vulnerabilidad e impactos del cambio climático en ecosistemas terrestres y acuáticos priorizados, tales como en Sitios prioritarios y Humedales Urbanos existentes en la región de Ñuble **.	Porcentaje de ecosistemas priorizados diagnosticados. **Fórmula:** (N° de ecosistemas diagnosticados / N° total de ecosistema priorizados) * 100.	Seremi MA y DGA	20% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.	40% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.	60% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.	80% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.	100% de los ecosistemas priorizados diagnosticados.
		Acción 1.2 Generar contenidos educativos para fomentar e involucrar activamente a la ciudadanía en la resiliencia climática de la biodiversidad.	Número de materiales educativos generados. **Fórmula:** N° de videos, guías, infografías u otros contenidos realizados.	Seremi MA	Al menos 1 material educativo generado en el año.	Al menos 1 material educativo generado en el año.	Al menos 1 material educativo generado en el año.	Al menos 1 material educativo generado en el año.	Al menos 1 material educativo generado en el año.
		Acción 1.3 Organizar talleres dirigidos a comunidades locales, estudiantes y actores clave sobre la importancia de	Número de personas asistentes actividades de sensibilización y	SEREMI MA y SBAP*	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización

		conocer, recuperar y conservar los ecosistemas acuáticos y terrestres vulnerables al cambio climático.	educación ambiental. **Fórmula:** Suma total de personas que participaron actividades de sensibilización y educación ambiental.		y educación ambiental.	educación ambiental.	educación ambiental.	y educación ambiental.	y educación ambiental.
		Acción 1.4 Promover la restauración de la biodiversidad y humedales para mejorar los servicios ecosistémicos.	Porcentaje de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados. **Fórmula:** (N° de hectáreas restauradas/N° total de hectáreas priorizadas) *100.	SEREMI MA, SBAP*, DGA y CONAF	5% de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados	5% de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados	5% de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados	5% de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados	5% de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados
		Acción 2.1 Realizar Piloto regional de restauración con incorporación de criterios e indicadores climáticos en su restauración.	Porcentaje de cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto. **Fórmula:** (N° total de acciones planificadas / N° de acciones ejecutadas) *100.	SEREMI MA, CONAF y SBAP*	10 % cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto.	20 % cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto.	30 % cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto.	40 % cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto.	50 % cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto.
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	% de avance según la ponderación de los indicadores						
		Fuente	Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO).						
		Periodicidad	Anual						

Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Mejora de la calidad de vida. ▪ Protección de servicios ecosistémicos. ▪ Desarrollo de capacidades educativas e investigación. ▪ Aumento captura de carbono y gases de efecto invernadero.
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Estrategia climática a largo plazo (ECLP) ▪ Contribución nacional determinada (NDC). ▪ Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PANCC). ▪ Plan sectorial de adaptación de biodiversa para el cambio climático. ▪ Planes Estratégicos de Cuenca para la Gestión del Recurso Hídrico. ▪ Plan Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2030. ▪ 7. Plan de adaptación al cambio climático para el sector de los recursos hídricos (PACC-RH)
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo 2030. ▪ PRC, PS y LU asociados a las comunas de la región de Ñuble, que cuentas con Sitios prioritarios y/o Humedales Urbanos. ▪ PLADECO asociados a comunas de la región de Ñuble, , que cuentas con Sitios prioritarios y/o Humedales Urbanos.
Financiamiento	Costo Total Estimado	El costo dependerá del presupuesto sectorial designado.
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Fondo de Protección Ambiental (MMA), Proyecto GEF Restauración de paisaje, Fondo Regional de Desarrollo Regional, Fondo Naturaleza Chile, Presupuesto sectorial Ministerio de Medio Ambiente, Seremi del Ministerio del Medio Ambiente y Presupuesto sectorial Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Acciones que deberá asumir, según sus funciones el nuevo Servicio de biodiversidad y áreas protegidas, en el marco de la ley 21.600/2023 MMA

*****Sitios prioritarios:** Cerro Cayumanque; Nevados de Chillán; Laguna Santa Elena; Vegas del Itata y Área marina adyacente; Altos de Ninhue (Cordón de Cerros); Tregualemo; Sistema de lagunas Cabrero Quillón/*
***Humedales Urbanos:** Humedal Laguna Avendaño, Humedal Itata, Humedal San Miguel, Humedal La cascada, Humedal río Colmuyao, Humedal Rio Taucú, Humedal Maipú de O higgigins.*

Medida de Adaptación 7 (MA-). Diagnóstico de necesidades del sistema de alerta temprana ante amenazas climáticas.

Tabla 36. Ficha de Medida de Adaptación 7 (MA-7)

Ficha Medidas de Adaptación									
Elemento	Subelemento	Contenido							
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Diagnóstico de necesidades del sistema de alerta temprana ante amenazas climáticas.**							
	Objetivo específico de la medida	Diagnosticar las necesidades de reforzamiento del sistema de alerta temprana frente a e eventos meteorológicos extremos, marejadas, incendios forestales e inundaciones fluviales , que afectan a la región de Ñuble, con el fin de orientar la gestión destinada a robustecer las capacidades para generar y difundir información de alerta que sea oportuna y significativa, para que las personas, las comunidades y las organizaciones expuestas a alguna amenaza se preparen y actúen de forma adecuada y con suficiente antelación, con el objeto de evitar o reducir las pérdidas o daños.							
	Descripción de la medida	Consiste en diagnosticar con los organismos técnicos a cargo del monitoreo de las amenazas antes señaladas, las necesidades de fortalecimiento de las capacidades de monitoreo y comunicación del estado y peligrosidad de dichas amenazas, con respecto al territorio de la región de Ñuble y con ello definir plan de acción para satisfacer las necesidades detectadas.							
	Justificación de la medida (identificación del problema)	Necesidad de adaptarse a los efectos del cambio climático en la región de Ñuble, que se proyecta un aumento de la frecuencia e intensidad de los eventos extremos climáticos, que pueden causar daños humanos, ambientales y materiales, y afectar la seguridad y el desarrollo de la región.							
	Autoridad	Participante de la medida:	SENAPRED						
		Coadyuvante:	Armada de Chile, DGA, Dirección Meteorológica de Chile, CONAF						
	Acciones/Actividades Concretas	1. Realizar un diagnóstico que permita identificar las necesidades de equipamiento y tecnologías que tienen los organismos técnicos para llevar a cabo un adecuado monitoreo, respecto de la región de Ñuble, de eventos meteorológicos extremos, incendios forestales, inundaciones fluviales y marejadas. 2. Consultar posibles fuentes de financiamiento y darlas a conocer a los organismos técnicos. 3. Generación de iniciativas de inversión orientadas a satisfacer las necesidades identificadas en el diagnóstico							
	Alcance	Beneficiarios /as	Población de las comunas de la región de Ñuble, Municipalidades, Servicios públicos.						
		Territorial	Nivel regional.						
	Nivel de transversalización de género	Los sistemas de alerta temprana deberán estar enfocados a hombres y mujeres por igual							
		Acciones	Indicador	Responsable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5

Planificación de la medida	Cronograma Implementación	Acción 1. Consultar a organismos técnicos identificados las brechas de equipamientos y tecnologías para un adecuado monitoreo de amenazas en la región de Ñuble.	Formulario diagnóstico construido y enviado a los organismos técnicos	SENAPRED	Elaborar formulario y enviarlo a los organismos técnicos.				
		Acción 2. Consolidar diagnóstico.	Informe diagnóstico elaborado	SENAPRED	Consolidar las respuestas recibidas y consolidar en un informe.				
		Acción 3. Identificar posibles fuentes de financiamiento para satisfacer las brechas detectadas	Informe con posibles vías de financiamiento elaborado y enviado a organismos técnicos.	SENAPRED		Generar informe con posibles líneas de financiamiento.			
		Acción 4. Generar iniciativas de inversión orientadas a satisfacer las necesidades detectadas.	Generar menos 1 iniciativa de inversión para satisfacer las necesidades detectadas.	SENAPRED, organismos técnicos.			Generar postulación a 1 proyecto de inversión en conjunto con 1 organismo técnico.		
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	% de avance según la ponderación de los indicadores						
		Fuente	*SENAPRED*						
		Periodicidad	Anual						
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Formación de capital humano							
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ NDC - Gestión ante desastres climáticos: incorporar a nivel regional acciones de adaptación en los Planes de Reducción del Riesgo de Desastres. ▪ ECLP - Borde costero: Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de una ocupación segura y resiliente del Borde costero. ▪ Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres. - Desarrollar escenarios de afectación e impacto por desastres o catástrofes, según objetivos, parámetros, usuarios y beneficiarios de interés, fortalecer la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres, planificar e invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia ▪ Ley 21.364 art. 38 definición de Sistema de Alerta Temprana							
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo 2020-2028. ▪ Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres Ñuble 2022							

Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. 5 MM CLP Acción 2. 5 MM CLP Acción 3. 2 MM CLP Acción 4. 5 MM CLP
	Posibles Fuentes de Financiamiento	ANID, GCF, FIC, FNDR, Ley de presupuesto del sector público.

Medida de Adaptación 8 (MA-8). Incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en la actualización del Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres

Tabla 37. Ficha de Medida de Adaptación 8 (MA-8).

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en el marco de la actualización del Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres.**	
	Objetivo específico de la medida	Incorporar en la actualización del Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres al menos dos acciones estratégicas que contribuyan a la adaptación al cambio climático.	
	Descripción de la medida	Consiste en incorporar en la actualización del Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres, conformado por acciones estratégicas, al menos dos acciones que contribuyan a la adaptación al cambio climático desde el punto de vista de la mitigación y preparación frente a amenazas del cambio climático.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	El actual Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres, aprobado en junio de 2022 y elaborado con anterioridad a la publicación de la Ley 21.455 - Ley Marco de Cambio Climático-, no identificó explícitamente medidas o criterios de adaptación al cambio climático, situación que contraviene lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley 21.455. Como resultado de la revisión periódica mandatada por la Ley 21.364 se resolvió que el Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres debía ser actualizado.	
	Autoridad	Participante de la medida:	SENAPRED
		Coadyuvante:	Delegación Presidencial Regional Integrantes del Comité Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres Integrantes de los Comités Provinciales para la Gestión del Riesgo de Desastres Integrantes de la Plataforma Regional para la reducción del Riesgo de Desastres
	Acciones/Actividades Concretas	1. Identificar necesidades de adaptación al cambio climático desde el punto de vista de la Reducción del Riesgo de Desastres. 2. Construir fichas de acciones estratégicas, al menos dos, que aporten a la adaptación al cambio climático. 3. Someter el plan a consulta ante las instituciones públicas. 4. Someter el plan a consulta pública. 5. Someter el plan a la aprobación del Comité Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres. 6. Sancionar el Plan mediante resolución exenta del Delegado Presidencial Regional.	
	Alcance	Beneficiarios/as	Población de las comunas de la región de Ñuble, Municipalidades, Servicios públicos. Integrantes del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres de la Región de Ñuble.
		Territorial	Nivel regional.

	Nivel de transversalización de género	El Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres deberá estar enfocados a hombres y mujeres por igual.							
Planificación de la medida	Cronograma Implementación	Acciones	Indicador	Responsable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		Acción 1. Identificar necesidades de adaptación al cambio climático y construir fichas de acciones estratégicas	Necesidades de incorporación de medidas de adaptación al cambio climático desde el punto de vista de la RRD, identificadas.	SENAPRED	Fichas de acciones estratégicas en las que se señalen que aporten a la adaptación al cambio climático.				
		Acción 2. Someter el plan a consulta ante las instituciones públicas.	Consulta a los organismos públicos realizada.	SENAPRED	Consulta desarrollada a instituciones públicas.				
		Acción 3. Someter el plan a consulta pública.	Consulta pública realizadas	SENAPRED	Consulta pública desarrollada.				
		Acción 4. Someter el plan a la aprobación del Comité Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres.	Plan Regional para la RRD aprobado por COGRID Regional.	SENAPRED Integrantes del Comité Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres (COGRID)	Aprobación del plan por parte del comité.				
		Acción 5. Sancionar el plan mediante Resolución exenta del Delegado Presidencial Regional.	Plan Regional para la RRD aprobado mediante Resolución Exenta	Delegación Presidencial Regional	Formalización de la aprobación del plan mediante Resolución Exenta.				
		Descripción	% de avance según la ponderación de los indicadores.						

	Indicadores progreso de la medida	*Fuente*	SENAPRED
		Periodicidad	Anual
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Aumento de resiliencia regional ▪ Aumento de la gobernanza a nivel regional	
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ NDC - Gestión ante desastres climáticos: incorporar a nivel regional acciones de adaptación en los Planes de Reducción del Riesgo de Desastres ▪ ECLP - Contribuir a la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático a través de la promoción de integración de un enfoque de GRD en los diversos ámbitos político-administrativos de la región. ▪ Política Nacional para la Reducción de Riesgo de Desastres. - Desarrollar escenarios de afectación e impacto por desastres o catástrofes, según objetivos, parámetros, usuarios/as y beneficiarios/as de interés, fortalecer la gobernanza de la gestión del riesgo de desastres, planificar e invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia - Art. 42 Ley 21.455 Art. 27 Ley 21.364	
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo 2020 - 2028	
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. 8 MM CLP Acción 2. 2 MM CLP Acción 3. 2 MM CLP Acción 4. 2 MM CLP Acción 5. 1 MM CLP	
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Ley de presupuesto del sector público.	

Medida de Adaptación 9 (MA-9). Implementación y difusión a nivel regional, de los planes de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de especies para mejorar su estado de conservación y de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Tabla 38. Ficha de medida de Adaptación 9 (MA-9).

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Implementación y difusión a nivel regional, de los planes de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de especies para mejorar su estado de conservación y de adaptación ante los efectos del cambio climático.**	
	Objetivo específico de la medida	Proteger y mejorar el estado de conservación de una o más especies que hubiesen sido clasificadas en el marco del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), mediante la implementación de los planes de Recuperación, Conservación y Gestión, promoviendo la educación ambiental y resiliencia climática como base para la sensibilización y participación de la comunidad, actores locales y autoridades, con el fin de garantizar la protección y adaptación de la biodiversidad y los ecosistemas presentes en la región de Ñuble.	
	Descripción de la medida	La medida consiste en la implementar los planes RECOGE, existente en la región, tales como el asociado a las especies del queule (*Gomortega kequle*) y el huemul *(Hippocamelus bisulcus*), los cuales han sido elaborados y/o aprobados por el Ministerio del Medio Ambiente. Estos planes incluyen acciones específicas para mejorar el estado de conservación de las especies y sus hábitats, en un periodo determinado, así como para involucrar a los diferentes actores y sectores en su protección. Además, la medida contempla actividades de difusión, sensibilización y educación ambiental sobre la importancia de la flora y fauna nativa para el equilibrio ecológico y el bienestar humano.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	La región de Ñuble alberga una alta variedad de especies endémicas y emblemáticas, muchas de las cuales se encuentran en peligro debido a diversas amenazas como la pérdida y fragmentación de hábitat, vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, la introducción de especies invasoras y la presión antrópica derivada de actividades agrícolas, forestales y urbanas. En este punto el Queule se encuentra en el referido estado de conservación debido a las amenazas que enfrenta, entre ellas, los incendios forestales, plantaciones forestales, malas prácticas agrícolas, colecta inadecuada de frutos y semillas, entre otras. A su vez, la población del huemul ubicada en la zona de Los Nevados de Chillán, en Chile Central, representa en la actualidad el límite norte de su rango de distribución. Esta población se encuentra aislada por más de 400 km del resto de la población más numerosa y estable, al sur del país. Ello implica que la especie en esta zona se encuentre en serio peligro de extinción, debido a su reducido tamaño y a la alta fragmentación de su población, lo que implica una importante limitante en el aumento de su tamaño. La implementación de los planes de RECOGE busca abordar estas amenazas mediante estrategias concretas y efectivas, promoviendo la participación de diversos actores y fomentando la educación, resiliencia y sensibilización sobre la importancia de conservar la biodiversidad para el bienestar humano y el equilibrio ecológico. Esta medida es esencial para garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas y la preservación de estas especies únicas para las futuras generaciones.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP)

<table>
<tr><td rowspan="5"></td><td></td><td>Coadyuvante:</td><td colspan="6">Corporación Nacional Forestal (CONAF)*, Seremi del Medio Ambiente de Ñuble, Gobierno Regional de Ñuble.
Otros actores relevantes: Municipalidades que territorialmente se encuentra la presencia de la especie.</td></tr>
<tr><td>Acciones/ Actividades Concretas</td><td colspan="7">1. Realizar acciones de monitoreo, seguimiento y evaluación.
Realizar acciones de monitoreo, seguimiento y evaluación del cumplimiento, efectividad e impacto de los planes de RECOGE incluyendo la consideración de amenaza climáticas.
2. Fortalecer la gestión intersectorial y colaborativa:
Establecer alianzas estratégicas con organizaciones locales, ONGs, comités y autoridades regionales para desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación y adaptación climática.
3. Promover actividades de sensibilización, resiliencia y educación ambiental:
Organizar talleres educativos dirigidos a comunidades locales, estudiantes y actores clave sobre la biodiversidad y la importancia de proteger especies vulnerables al cambio climático.
Difundir información y material educativo mediante redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.
4. Implementar acciones de manejo, resiliencia y restauración de hábitats:
Llevar a cabo actividades de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias y vulnerables a los efectos del cambio climático identificadas para el queule.
Restaurar y fortalecer corredores ecológicos para mejorar la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.

Estas acciones deberán ser diseñadas e implementadas promoviendo la participación activa de comunidades locales, incorporando principios de equidad, inclusión y pertinencia cultural.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alcance</td><td>Beneficiarios/as</td><td colspan="6">Comunidad de la región de Ñuble.</td></tr>
<tr><td>Territorial</td><td colspan="6">Administración comunal.
Comunas asociadas RECOGE Huemul; San Fabián, Coihueco, Pinto, El Carmen, Pemuco y Yungay.
Comunas asociadas RECOGE Queule; Cobquecura, Trehuaco y Coelemu.</td></tr>
<tr><td>Nivel de transversalización de género</td><td colspan="7">La medida contempla acciones que involucran a comunidades locales, organizaciones y actores sociales, por lo que debe asegurar la participación equitativa de mujeres y hombres, considerando sus conocimientos, experiencias y necesidades diferenciadas en torno a la conservación para garantizar procesos inclusivos, representativos y efectivos en la implementación territorial.</td></tr>
<tr><td>Planificación de la medida</td><td>Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicador</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Acción 1.1
Realizar acciones de monitoreo, seguimiento y evaluación del cumplimiento, efectividad e impacto de los planes de</td><td>Porcentaje de cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE anualmente.</td><td>SBAP y

CONAF *</td><td>50% cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE para el año indicado.</td><td>50% cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE para el año indicado.</td><td>50% cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE para el año indicado.</td><td>50% cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE para el año indicado.</td><td>50% cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE para el año indicado.</td></tr>
</table>

		RECOGE incluyendo la consideración de amenaza climáticas.	**Fórmula:** (Número de actividades cumplidas / Número total de actividades planificadas anualmente) * 100						
		Acción 2.1 Establecer alianzas estratégicas con organizaciones locales, ONGs, comités y autoridades regionales para desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación y adaptación climática.	Numero de reuniones para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación. **Fórmula:** Suma total de reuniones para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación.	SBAP, Seremi MA, CONAF*, Gobierno Regional y Municipalidades.	Al menos 1 reunión para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación	Al menos 1 reunión para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación	Al menos 1 reunión para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación	Al menos 1 reunión para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación	Al menos 1 reunión para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación
		Acción 3.1 Organizar talleres educativos dirigidos a comunidades locales, estudiantes y actores clave sobre la biodiversidad y la importancia de proteger especies vulnerables al cambio climático.	Número de personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental (desagregadas por sexo) **Fórmula:** Suma total de personas que participaron actividades de sensibilización y educación ambiental.	SBAP, Seremi MA, CONAF* y Municipalidades.	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental.	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental.	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental.	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental.	Al menos 50 personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental.

		Acción 3.2 Difundir información y material educativo mediante redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.	Cantidad de publicaciones y eventos de difusión realizados sobre la conservación del queule y el huemul. **Fórmula:** Suma total de publicaciones y eventos de difusión realizados sobre la conservación del queule y el huemul.	SBAP, Seremi MA y CONAF*	Al menos 10 publicaciones redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.	Al menos 10 publicaciones redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.	Al menos 10 publicaciones redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.	Al menos 10 publicaciones en redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.	Al menos 10 publicaciones redes sociales, plataformas digitales y eventos comunitarios.
		Acción 4.1 Llevar a cabo actividades de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias y vulnerables a los efectos del cambio climático identificadas para el queule.	Superficie reforestada con especies nativas en áreas prioritarias para el queule (hectáreas). **Fórmula:** Superficie reforestada (ha)=∑(hectáreas reforestadas por año)	SBAP y CONAF *	Al menos 1 actividad de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias identificadas para el queule.	Al menos 1 actividad de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias identificadas para el queule.	Al menos 1 actividad de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias identificadas para el queule.	Al menos 1 actividad de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias identificadas para el queule.	Al menos 1 actividad de reforestación con especies nativas en áreas prioritarias identificadas para el queule.
		Acción 4.2 Restaurar y fortalecer corredores ecológicos para mejorar la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.	Cantidad de intervenciones de restauración realizadas en corredores ecológicos prioritarios. **Fórmula:** Total de intervenciones = ∑ (actividades de restauración realizadas por año)	SBAP y CONAF*	Al menos 1 actividad de restauración para fortalecer la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.	Al menos 1 actividad de restauración para fortalecer la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.	Al menos 1 actividad de restauración para fortalecer la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.	Al menos 1 actividad de restauración para fortalecer la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.	Al menos 1 actividad de restauración para fortalecer la conectividad del hábitat del huemul y otras especies asociadas.
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	% de avance según la ponderación de los indicadores						
		Fuente	Sistema de información y monitoreo de biodiversidad (SIMBIO)						
		Periodicidad	Anual						

Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Mejora de la calidad de vida ▪ Protección de servicios ecosistémicos ▪ Desarrollo de capacidades educativas e investigación
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Estrategia climática a largo plazo (ECLP) ▪ Contribución Nacional Determinada (NDC). ▪ Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PANCC). ▪ 4. Plan sectorial de adaptación de biodiversidad para el cambio climático
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo 2030. ▪ ZOIT Comuna San Fabián. ▪ ZOIT Comuna Pinto. ▪ PRC, PS y LU asociados a Comunas con presencia de las especies** ▪ PLADECO asociados a Comunas con presencia de las especies** ▪ PLADETUR si correspondiera asociado a Comunas con presencia de las especies** ▪ Plan de recuperación, conservación y gestión del queule (Gomortega keule), 2023 ▪ Plan de recuperación, conservación y gestión del huemul (Hippocamelus bisulcus) en la zona los nevados de Chillán, 2022.
Financiamiento	Costo Total Estimado	El costo dependerá del número de planes RECOGE y el presupuesto sectorial designado.
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Fondo Regional de Desarrollo Regional, Global Environment Facility (GEF), Presupuesto sectorial Corporación Nacional Forestal (CONAF)*, Presupuesto sectorial Ministerio de Medio Ambiente, Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), Seremi del Ministerio del Medio Ambiente.

Medida que deberá asumir, según sus funciones el nuevo Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), en el marco de la ley 21.600/2023 MMA

*** Comunas asociadas RECOGE Huemul; San Fabián, Coihueco, Pinto, El Carmen, Pemuco y Yungay. Comunas asociadas RECOGE Queule; Cobquecura, Trehuaco y Coelemu**.*

Medida de Adaptación 10 (MA-10). Análisis de disponibilidad de los Recursos Hídricos de la Región para el desarrollo de medidas de gestión con el propósito de enfrentar potenciales escenarios adversos relacionados al cambio climático y la seguridad hídrica.

Tabla 39. Ficha de medida de Adaptación 10 (MA-10).

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Sub elemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Análisis de disponibilidad de los Recursos Hídricos de la Región para el desarrollo de medidas de gestión con el propósito de enfrentar potenciales escenarios adversos relacionados al cambio climático y la seguridad hídrica.**	
	Objetivo específico de la medida	Actualizar los balances de aguas superficiales y subterráneas y su interacción, en los distintos Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) y cuencas que integran la región, para determinar la disponibilidad actual, incorporando escenarios de cambio climático que permitan cuantificar disponibilidad futura del recurso hídrico regional y permitir generar y evaluar escenarios de gestión.	
	Descripción de la medida	La medida pretende mantener actualizado los balances de disponibilidad superficial y subterránea de la de la región de Ñuble (cuenca del río Itata y cuencas costeras entre río Itata y límite norte región (Cobquecura), desarrollando un modelo numérico superficial y subterráneo (Weap-Modflow), con la finalidad de robustecer la gestión del recurso hídrico al plantear y analizar distintos escenarios considerando la disponibilidad actual del recurso hídrico en relación con los derechos otorgados y los escenarios de disponibilidad de estos debido al impacto del cambio climático.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	El otorgamiento de cualquier solicitud de derechos de agua debe someterse a un riguroso análisis técnico legal, cuyo sustento técnico en términos de disponibilidad de una fuente o acuífero se basa en los registros históricos estadísticos de las fuentes, las recargas de los acuíferos y los propios balances de aguas subterráneas de los distintos SHAC que componen una cuenca, sin embargo, actualmente no hay herramientas a una escala apropiada (cuenca) que permitan vislumbrar los distintos escenarios que se pueden presentar frente al cambio climático u otras medidas de gestión. Esta falta de información, deberá ser cubierta con información más precisa y actualizada en términos de descripción de los acuíferos, su litología, descripción de los rellenos sedimentarios y sus distintas unidades hidrogeológicas, profundidades del basamento rocoso, entre otras, lo que permitirá construir un modelo numérico robusto que aporte información más precisa bajo los distintos escenarios que se planteen en relación al cambio climático, lo que permitirá entregar algunas respuestas simples de plantear, pero complejas de sustentar y responder, como lo son: que sector o zona se verá más afectado frente a una determinada disminución, hay seguridad para el consumo humano en la región, que fuentes presentan el mayor riesgo en términos de disponibilidad y su explotación (derechos otorgados), que rubros serán los más afectados, es posible disminuir estas brechas con algún tipo de medida o inversión, entre otros.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Dirección General de Aguas (DGA)
		Coadyuvante:	GORE, a través de los fondos concursables FNDR.

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td>Acciones/ Actividades Concretas</td><td colspan="7">1. Desarrollar y fortalecer la línea base correspondiente a la caracterización geofísica hidrológica, hidrogeológica, climática, entre otros, para la implementación de un modelo numérico en la cuenca del ITATA. Considerando el Balance como parte fundamental para estos efectos.
2. Desarrollar un modelo hidrogeológico integrado de aguas superficiales y subterráneas que incorpore escenarios de cambio climático y a su vez permita tener proyecciones futuras de disponibilidad Hídrica.
3. Desarrollo de un plan estratégico de gestión hídrica para la cuenca del ITATA.
4. Desarrollar y fortalecer la línea base, para la implementación de un modelo numérico en la cuenca costera entre río Itata y límite norte región (Cobquecura); en cuya primera etapa deberá levantar la línea base y desarrollarse un Balance enmarcado a la implementación de un modelo numérico, como segunda etapa deberá abordarse la Geofísica, Hidrogeología.
5. Desarrollar un Programa de saneamiento, regularización y constitución de DAA para la región, para mejorar y superar las condiciones de irregularidad que actualmente presentan en el uso De las aguas gran número de APR’s (SSR), agricultores, productores, entre otros usuarios de la región, que apoye a: SSR, Pequeños Productores Agrícolas, Comunidades de agua, en vista la Ley 21586, que amplía el plazo para inscripción de DAA y perfeccionamiento.
6. Elaborar un Estudio para determinar las zonas con mayor probabilidad para encontrar fuentes de abastecimiento de agua Subterránea mediante una recopilación de antecedentes hidrogeológicos, a través de un programa de ejecución de prospecciones Geofísicas, para las comunas de: Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quirihue, Quillón, Ránquil, San Nicolás, y Trehuaco.
7. Desarrollar un Programa de prospecciones geofísicas para determinar las zonas con mayor probabilidad para encontrar fuentes de abastecimiento de agua Subterránea mediante una recopilación de antecedentes hidrogeológicos, para la Región de Ñuble.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alcance</td><td>Beneficiario</td><td colspan="6">Sector Silvoagropecuario, Servicios Sanitarios, Sector Productivo, Medio Ambiente, Población en General, entre otros</td></tr>
<tr><td>Territorial</td><td colspan="6">Región de Ñuble.</td></tr>
<tr><td>Nivel de transversalización de género</td><td colspan="7">La medida busca promover la igualdad de género en la gestión hídrica. Garantiza la participación equitativa, acceso igualitario y beneficios justos para mujeres y hombres.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Planificación de la medida</td><td rowspan="2">Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicadores</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td>ACCIÓN 1:
Desarrollar y fortalecer la línea base, para la implementación de un modelo numérico en la cuenca del ITATA. Considerando el Balance como parte fundamental para estos efectos.</td><td>Línea base fortalecida, que considere un balance que pueda ser integrado a un modelo numérico:
Geofísica (1) Itata Bajo. https://snia.mop.gob.cl/PIA/handle/20.500.13000/126793
Geofísica (2) Itata profundo https://snia.mop.gob.cl/PIA/handle/20.500.13000/126794
Geofísica (3) Itata Superficial.</td><td>DGA/GORE</td><td>Balance actualizado de la cuenca para el modelo.</td><td>Análisis crítico de la información generada del balance y su incorporación al modelo numérico.</td><td>Actualización de la información generada del balance y su incorporación al modelo numérico.</td><td></td><td></td></tr>
</table>

			https://snia.mop.gob.cl/PIA/handle/20.500.13000/126815 **Balance actualizado de la cuenca para el modelo.** 1), 2) y 3) ejecutados en entre 2023 y 2024; 4) en desarrollo mediante Licitación ID N° 1019-125-LR21.						
		ACCIÓN 2: Desarrollar un modelo hidrogeológico integrado de aguas superficiales y subterráneas que incorpore escenarios de cambio climático y a su vez permita tener proyecciones futuras de disponibilidad Hídrica.	Modelo hidrogeológico desarrollado con escenarios de cambio climático.	DGA/GORE	Implementar un modelo hidrogeológico inicial que integre la disponibilidad actual de agua, considerando Acción 1 - Geofísica (1) Itata Bajo. - Geofísica (2) Itata profundo - Geofísica (3) Itata Superficial. - Balance actualizado de la cuenca para el modelo. **Modelo Conceptual.** 1), 2) y 3) ejecutados en entre 2023 y 2024; 4) y 5) en desarrollo mediante Licitación ID N° 1019-125-LR21	Modelo superficial (Weap)+ subterráneo (Modflow) + interface. • Calibración del Modelo. • Incorporación Escenarios de Cambio Climático. • Resultados de la modelación • Análisis crítico de los resultados.	Evaluar la Implementación de mejoras del modelo inicial, como: • Actualización de modelo derretimiento de nieves. • Incorporación de otros • Escenarios de Cambio Climático. • Resultados de la modelación. • Análisis crítico de los resultados.	Modelo superficial (Weap)+ subterráneo (Modflow) + interface implementado y actualizado.	Contar un modelo que permita proyectar distintos escenarios de cambio climático y su efecto en la disponibilidad de las fuentes, en relación a la sustentabilidad y resiliencia.
		ACCIÓN 3: Desarrollo de un plan estratégico de gestión hídrica para la cuenca del ITATA.	Plan estratégico desarrollado, en colaboración con las Mesas MERC.	DGA/GORE	Estudio presentado y financiado por el Gobierno Regional: Nombre: "Análisis y caracterización	Puesta en marcha del estudio, en Ejecución: • Recopilación de Antecedentes para Línea Base.	En Ejecución: • Muestreo y análisis de aguas superficiales y subterráneas.	En Ejecución: • Identificación de iniciativas para la implementación de proyectos de	Plan Estratégico de Recursos Hídricos de la Cuenca del río Itata.

		Mandato DGA según Artº 293 bis del código de Aguas y su reglamento D.S.Nº 58 de diciembre de 2023.			del acuífero de la cuenca del río Itata, Planificación y Gestión". Código BIP: 400111421-0 Duración: 24 meses Actualmente Bases de Licitación en CGR para revisión y Toma de Razón para Licitar su ejecución.	• Caracterización Hidrológica e Hidrogeológica.	• Geofísica.	recarga de acuíferos. • Observatorio de cuenca y sequía.	
		ACCIÓN 4: Desarrollar y fortalecer la línea base, para la implementación de un modelo numérico en la **cuenca costera entre río Itata y límite región (Cobquecura)**. **Geofísica. Hidrogeología Balance Modelo Numérico**	Línea base fortalecida para realizar un balance que pueda ser integrado a un modelo numérico - Geofísica. - Hidrogeología - Balance - Modelo Numérico	DGA/GORE	Formulación iniciativa para ser presentado a financiamiento por el Gobierno Regional u otro. Duración estudio: 24 meses	Postulación iniciativa, para obtención de RATE RS y Res. Aprueba Financiamiento.	Elaboración de Bases de Licitación y convocatoria respectiva.	En ejecución: • Geofísica. • Caracterización Hidrológica e Hidrogeológica.	En ejecución: Balance actualizado de la cuenca para el modelo. Modelo Numérico Implementación de escenarios de cambio climático.
		ACCIÓN 5: Programa de saneamiento, regularización y constitución de DAA para la región, para mejorar y superar las condiciones de irregularidad que actualmente presentan en el uso de las aguas gran número de APR's (SSR), agricultores, productores, entre otros	La tramitación administrativa, técnica y/o legal para el saneamiento de los derechos de aguas de al menos 600 beneficiaros; 600 expedientes finalizados en 30 meses.	DGA/GORE	Programa presentado a financiamiento por el Gobierno Regional: Nombre: "**SANEAMIENTO DE DERECHOS DE AGUA, REGIÓN DE ÑUBLE"** Código BIP: 40065054-0	Postulación iniciativa, para obtención de RATE RS y Res. Aprueba Financiamiento.	En caso de contar con financiamiento, se dará inicio al programa, asociado a la logística de contratación y puesta en marcha del programa. Año 1: 100 casos. En caso contrario, se realizará	Con financiamiento: En ejecución: Año 2: 300 casos	Con financiamiento En ejecución: Año 3: 200 casos

		usuarios de la región, que apoye a: - SSR. - Pequeños Productores Agrícolas. - Comunidades de agua.			Duración: 30 meses		reformulación de iniciativa para ser presentado a financiamiento por el Gobierno Regional.		
		ACCIÓN 6: El estudio busca determinar las zonas con mayor probabilidad para encontrar fuentes de abastecimiento de agua Subterránea mediante una recopilación de antecedentes hidrogeológicos y un programa de ejecución de prospecciones Geofísicas, para las comunas de: **Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quirihue, Quillón, Ránquil, San Nicolás, y Trehuaco.**	Entregar la disponibilidad en puntos prospectados, identificando la capacidad de los Acuíferos en el territorio del valle del Itata, con el propósito de apoyar a otros Servicios para la ejecución de **al menos 49 zonas o sectores**.	DGA/GORE	Programa presentado y financiado por el Gobierno Regional: Nombre: "**PROSPECCIÓN GEOFÍSICA EN SECTOR RURAL DÉFICIT HÍDRICO VALLE DEL ITATA II**" Código BIP: 30488514-0 Duración: 9 meses Actualmente en etapa de elaboración de bases para Licitar su ejecución.	Ejecución Al menos 49 zonas con factibilidad, en términos de disponibilidad hídrica.			
		ACCIÓN 7: El estudio busca determinar las zonas con mayor probabilidad para encontrar fuentes de abastecimiento de agua Subterránea mediante una recopilación de antecedentes hidrogeológicos y un programa de ejecución de prospecciones Geofísicas, **para la Región de Ñuble**	Entregar la disponibilidad en puntos prospectados, identificando la capacidad de los Acuíferos en la región, con el propósito de apoyar a otros Servicios para la ejecución de **al menos 150 zonas o sectores**.	DGA/GORE	Formulación iniciativa para ser presentado a financiamiento por el Gobierno Regional u otro. Duración: 30 meses	Postulación iniciativa, para obtención de RATE RS y Res. Aprueba Financiamiento.	En caso de contar con financiamiento, se dará inicio al programa, asociado a la logística de contratación y puesta en marcha del programa. En caso contrario, se realizará reformulación de iniciativa para ser presentado a Financiamiento por el GORE.	Con financiamiento: En ejecución Al menos 60 zonas con factibilidad, en términos de disponibilidad hídrica.	Con financiamiento En ejecución: Al menos 60 zonas con factibilidad, en términos de Disponibilidad hídrica.

	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	%de avance según la ponderación de los indicadores		• Acción 1: 75% Balance en elaboración • Acción 2: 50% Modelo en elaboración • Acción 3: 20% Bases Licitación **Licitación** • Acción 4: 10% **Código BIP** • Acción 5: 10% **Código BIP** • Acción 6: 50% **Código BIP** • Acción 7: 10% **Código BIP**	• Acción 1: 100% Balance terminado • Acción 2: 75% Modelo en análisis • Acción 3: 40% Inicio ejecución • Acción 4: 20% RATE RS Res. Aprueba Financiamiento • Acción 5: 20% RATE RS • Acción 6: 50% Licitación • Acción 7: 20% RATE RS Res. Aprueba Financiamiento	• Acción 1: 100% Balance terminado • Acción 2: 90% Modelo en actualizado • Acción 3: 90% En ejecución • Acción 4: 30% Licitación • Acción 5: 20% RATE RS Res. Aprueba Financiamiento • Acción 6: 100% Estudio Terminado • Acción 7: 30% Inicio Programa	• Acción 1: 100% Balance terminado • Acción 2: 100% Modelo en terminado • Acción 3: 80% En ejecución • Acción 4: 50% En Ejecución • Acción 5: 60% En Ejecución • Acción 6: 100% Estudio Terminado • Acción 7: 50% En Ejecución	• Acción 1: 100% Balance terminado • Acción 2: 100% Modelo en terminado • Acción 3: 100% Plan Terminado • Acción 4: 75% En ejecución • Acción 5: 80% En ejecución • Acción 6: 100% Estudio Terminado • Acción 7: 70% En ejecución
		Fuente	1. Código BIP, presentación de iniciativas nuevas 2. RATE RS, iniciativas nuevas. 3. Res. Aprueba Financiamiento, iniciativas nuevas. 4. Res. Adjudica licitación Res, DGA. 5. Productos finalizados, DGA 6. Mercado público 7. Banco Integrado de Proyectos. 8. DGA/GORE.						
		Periodicidad	Semestral		ANUAL	ANUAL	ANUAL	ANUAL	ANUAL
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Transición justa							
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión	▪ NDC: Seguridad hídrica: Instrumentos que favorezcan el acceso al agua. ▪ Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) ▪ PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR DE LOS RECURSOS HÍDRICOS ▪ 4. Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)						

	del cambio climático	
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Diagnóstico Plan de Gestión Reserva de La Biósfera (Nevados de Chillán-Laguna del Laja) ▪ Plan Estratégico de Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Itata (PERHC), en proceso de elaboración de bases. ▪ Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), Ñuble 2024-2028 ▪ Zonas de Interés Turístico (ZOIT) San Fabián y Valle de Pinto
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. Para el estudio, actualmente en ejecución, con financiamiento FNDR. 690MM CLP. Acción 2. Para el estudio, actualmente en ejecución, con financiamiento FNDR, acciones 1 y 2 en desarrolladas en un mismo Estudio. Acción 3. Para el estudio, actualmente se cuenta con financiamiento FNDR. 740MM CLP. Acción 4. Para el estudio se considera un presupuesto de 200 MM CLP, actualmente sin financiamiento (*). Acción 5. Para el programa se considera un presupuesto de 1.291 MM CLP, presentado a FNDR, actualmente sin financiamiento (*). Acción 6. Para el Estudio se considera un presupuesto de 174 MM CLP. Acción 7. Para el programa se considera un presupuesto de 800 MM CLP, actualmente sin financiamiento (*). (*) Para el caso de las acciones N°4, N°5 y N°7, la ejecución de las señaladas acciones, estará sujeta y condicionada a la existencia y disponibilidad presupuestaria.
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Presupuesto GORE-FNDR

Medida de Adaptación 11 (MA-11). Fortalecimiento del turismo sustentable y promoción de los cuidados del medio ambiente en la industria turística para mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia frente al cambio climático

Tabla 40. Ficha de Medida de Adaptación 11 (MA-11).

Ficha Medidas de Adaptación		
Elemento	Subelemento	Contenido
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Fortalecimiento del turismo sustentable y promoción de los cuidados del medio ambiente en la industria turística para mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia frente al cambio climático.**
	Objetivo específico de la medida	Desarrollar e implementar estrategias sostenibles de promoción turística que integren prácticas responsables con el medio ambiente, sensibilizando a los actores claves de la industria turística sobre los impactos del cambio climático y fomentando la adopción de medidas de adaptación y mitigación para preservar los recursos naturales y culturales de los destinos turísticos.
	Descripción de la medida	Esta medida busca integrar el cuidado del medio ambiente en la industria turística a través de tres ejes: **1. Capacitación ambiental:** Dirigida a operadores/as turísticos, guías, empresas y comunidades locales, para fortalecer conocimientos en prácticas sostenibles, manejo de residuos, eficiencia energética y protección de la biodiversidad. Estas capacitaciones incluirán estrategias para sensibilizar a los turistas sobre la importancia de reducir la huella de carbono, reducir la huella hídrica, promover la gestión de residuos y entender la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD), entre otras materias. **2. Desarrollo de rutas turísticas ecológicas:** Se generará un diagnóstico para la creación y promoción de rutas que resalten el valor de los recursos naturales y culturales, ofreciendo actividades responsables como senderismo, observación de flora y fauna, ecoturismo comunitario y educación ambiental. Estas rutas se diseñarán utilizando infraestructura sostenible, priorizando la participación de las comunidades locales para generar beneficios económicos y sociales. Estas rutas ayudan a reducir emisiones y apoyar a las comunidades locales al fomentar prácticas sostenibles como el senderismo, el ciclismo, la agroecología, proyectos de reforestación y el uso de transporte público, así como la puesta en valor de preservar el medio ambiente mientras generan ingresos para las comunidades. **3. Estrategias de promoción:** Campañas de difusión que posicionen las rutas ecológicas y el turismo sustentable como una experiencia única y responsable. Estas campañas utilizarán medios digitales, tradicionales y alianzas estratégicas para llegar a un público nacional e internacional, destacando el compromiso de los destinos con la sostenibilidad, reducción de la huella de carbono, gestión del riesgo de desastres. Esta medida no solo preserva el entorno natural, sino que también fortalece la imagen de los destinos turísticos, atrayendo a visitantes conscientes y garantizando un desarrollo equilibrado y sostenible.
	Justificación de la medida (identificación del problema)	El fortalecimiento del turismo sustentable y la promoción del cuidado ambiental son esenciales para enfrentar los impactos del cambio climático en la industria turística. Fenómenos como la pérdida de biodiversidad, la degradación de ecosistemas y los eventos climáticos extremos ponen en riesgo los recursos naturales y culturales que sustentan esta actividad. Adoptar prácticas sostenibles no solo reduce estos efectos, sino que también responde a la creciente demanda de turistas conscientes, mejora la competitividad de los destinos y garantiza su viabilidad a largo plazo. Estas acciones son clave para preservar el patrimonio natural y cultural, posicionando a los destinos como referentes responsables y asegurando su disfrute para futuras generaciones, considerando los aspectos del Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático del Turismo.

	Autoridad	Participante de la medida:	SERNATUR						
		Coadyuvante:	SEREMI Medio Ambiente: Apoyo en acciones de diagnóstico, apoyo en difusión CONAF / SBAP: Ejecutar línea 3 solo cuando se requiera o se cite desde autoridades centrales, Apoyo en acciones de diagnóstico, apoyo en difusión. INDAP: Apoyo en contacto con empresarios rurales y apoyo de difusión.						
	Acciones/Actividades Concretas	1. Capacitar, sensibilizar y concientizar: Desarrollar programas de capacitación y fortalecer el uso de canales para la transferencia de conocimiento para la fuerza laboral pública y privada del sector turismo. Mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia frente al cambio climático mediante la capacitación, sensibilización y concientización de la fuerza laboral público y privada del sector turístico fortaleciendo el uso de canales formativos en la región. 2. Diagnosticar y planificar la creación de rutas ecológicas que guíen a los visitantes a través de áreas naturales, resaltando la belleza y diversidad del entorno mientras se minimiza el impacto ambiental, mediante prácticas de turismo sostenible que beneficien a las comunidades locales y empresarios turísticos. 3. Establecer restricciones de acceso en determinadas temporadas y zonas específicas de protección como reservas nacionales de la región de Ñuble (Santuario de la naturaleza de Islotes Lobería y Lobería Iglesia de Piedra de Cobquecura, Humedal Vegas de Itata, Huemules de Nibilinto y Ñuble). 4. Campañas de difusión que posicionen las rutas ecológicas y el turismo sustentable como una experiencia única y responsable, destacando el compromiso de los destinos con la sostenibilidad, reducción de la huella de carbono, gestión del riego de desastre, en la industria del turismo.						
	Alcance	Beneficiarios/as	Empresas registradas en SERNATUR Servicios Públicos relacionados con la industria del turismo: (INDAP, SBAP, MMA, CONAF, SERCOTEC, CORFO, SEREMI de Economía, SENAPRED) Visitantes a los destinos turísticos						
		Territorial	Los destinos turísticos priorizados por SERNATUR de la región de Ñuble: Chillán y Chillán Viejo; Cobquecura; San Fabián; Pinto; Valle del Itata (Coelemu, Ránquil, Portezuelo, Ninhue, San Nicolás), Quillón.						
	Nivel de transversalización de género	Las medidas buscan integrar el enfoque de género en las políticas públicas del turismo regional, reconociendo el rol clave de las mujeres en el desarrollo de las comunidades locales, potenciando así la resiliencia, participación y representatividad de estas frente a la acción climática. Para esto se enfocará el proceso de difusión de cursos de cambio climático enfocado en mujeres de la región, otorgando cupos exclusivos para mujeres en la Región de Ñuble. Además, se considerará planificar actividades de participación ciudadana exclusivamente para mujeres y se considerará el uso transversal de lenguaje inclusivo y no sexista en todos los proceso y documentos elaborados.						
Planificación de la medida	Cronograma Implementación	Acciones	Indicador	Responsable	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		Acción 1: Capacitación, sensibilización y concientización: Desarrollar programas de capacitación y fortalecer el uso de canales para la transferencia de	Informe anual de registrados en los cursos de “Aprende Turismo”	SERNATUR	Convocatorias e informe anual de registrados. Cursos: -Cambio Climático; Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y Turismo;	Convocatorias e informe anual de registrados. Cursos: Cambio Climático; Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y Turismo; Turismo	Convocatorias e informe anual de registrados. Cursos: Cambio Climático; Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y Turismo.	Convocatorias e informe anual de registrados. Cursos: Cambio Climático; Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y Turismo; Turismo	Convocatorias e informe anual de registrados. Cursos: Cambio Climático; Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y Turismo; Turismo

		conocimiento para la fuerza laboral pública y privada del sector turismo.			Turismo Sustentable: ¿Qué huella queremos dejar?	Sustentable: ¿Qué huella queremos dejar?	Turismo Sustentable: ¿Qué huella queremos dejar?	Sustentable: ¿Qué huella queremos dejar?	Sustentable: ¿Qué huella queremos dejar?
		Acción 2: Diagnosticar y planificar la creación de rutas ecológicas que guíen a los visitantes a través de áreas naturales, resaltando la belleza y diversidad del entorno mientras se minimiza el impacto ambiental, mediante prácticas de turismo sostenible.	Diagnósticos Rutas Turísticas Ecológicas	SERNATUR, SEREMI MMA, INDAP y SBAP.	Diagnóstico para las potenciales rutas ecológicas turísticas	Diagnóstico para las potenciales rutas ecológicas turísticas	Planificación y generación de carta de navegación para las rutas ecológicas turísticas	Formular iniciativa para proyecto de implementación	Informe final
		Acción 3. Establecer restricciones de acceso en determinadas temporadas y zonas específicas de protección como reservas nacionales de la región de Ñuble (Santuario de la naturaleza de Islotes Lobería y Lobería Iglesia de Piedra de Cobquecura,	Informe de restricción indicado acciones y motivos.	CONAF / SBAP y SENAPRED	Reportabilidad anual de los cierres de las reservas. Indicando motivos y análisis.	Reportabilidad anual de los cierres de las reservas. Indicando motivos y análisis	Reportabilidad anual de los cierres de las reservas. Indicando motivos y análisis	Reportabilidad anual de los cierres de las reservas. Indicando motivos y análisis	Reportabilidad anual de los cierres de las reservas. Indicando motivos y análisis

		Humedal Vegas de Itata, Huemules de Nibilinto y Ñuble).							
		Acción 4: Campañas de difusión que posicionen las rutas ecológicas y el turismo sustentable como una experiencia única y responsable, destacando el compromiso de los destinos con la sostenibilidad, reducción de la huella de carbono, gestión del riego de desastre, en la industria del turismo. prácticas de turismo sostenible.	Informe de participación en actividades con y listas de asistencia	SERNATUR, SBAP, MMA, INDAP.	Campañas comunicacionales en redes sociales o ferias de participación	Campañas comunicacionales en redes sociales o ferias de participación	Campañas comunicacionales en redes sociales o ferias de participación	Campañas comunicacionales en redes sociales o ferias de participación	Campañas comunicacionales en redes sociales o ferias de participación
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	% de avance según la ponderación de los indicadores	SERNATUR, MMA, INDAP, SENAPRED, CONAF / SBAP	20% de avance según la ponderación de los indicadores	40% de avance según la ponderación de los indicadores	60% de avance según la ponderación de los indicadores	80% de avance según la ponderación de los indicadores	100% de avance según la ponderación de los indicadores
		Fuente	Informes de avance						
		Periodicidad	Anual						
Sinergias de la medida	Cobeneficios	▪ Protección de biodiversidad ▪ Desarrollo de capacidades de investigación, desarrollo e innovación ▪ Fortalecimiento de capacitación y formación de capital humano ▪ Promoción y difusión.							

	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ PLADETUR de las comunas. ▪ PLADECO de las comunas. ▪ Estrategias de planificación comunales.
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble. ▪ Plan sectorial de adaptación del cambio climático de Turismo. ▪ Estrategia Nacional de Turismo Sostenible 2035.
Financiamiento	Costo Total Estimado	Acción 1. Se estima 30 MM CLP para el programa de capacitaciones Acción 2. Se estima 20 MM CLP para el programa de capacitaciones Acción 3. No se considera presupuesto adicional Acción 4. Se estima 30 MM CLP para promoción
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Programa Territorial Integrado (CORFO), FNDR.

Medida de Adaptación 12 (MA-12). Conformación de comités de manejo de pesquerías bentónicas capturadas en la región de ñuble, con el propósito de disminuir la vulnerabilidad y fomentar la adaptación de la actividad pesquera artesanal frente los impactos del cambio climático

Tabla 41. Ficha de Medida de Adaptación 12 (MA-12).

Ficha Medidas de Adaptación			
Elemento	Subelemento	Contenido	
Descripción de la Medida	Nombre de la medida	**Conformación de comités de manejo de pesquerías bentónicas capturadas en la región de ñuble, con el propósito de disminuir la vulnerabilidad y fomentar la adaptación de la actividad pesquera artesanal frente los impactos del cambio climático.**	
	Objetivo específico de la medida	Generar instancias de gobernanza pesquera a través de conformación de los comités de manejo de pesquerías bentónicas, para elaborar planes de manejo que consideren acciones de adaptación al cambio climático para la extracción de los recursos de algas pardas y jaibas	
	Descripción de la medida	La medida tiene como propósito el establecimiento de acciones de Co-manejo pesquero participativo a través de comités de manejo integrados por pescadores/as artesanales, plantas de proceso e instituciones públicas competentes, para la generación de regulación y medidas de control, que permitan el desarrollo de la actividad de pesca de manera sustentable por medio de alternativas para disminuir la sensibilidad y la vulnerabilidad producto de las amenazas del cambio climático a las pesquerías.	
	Justificación de la medida (identificación del problema)	• En la región de Ñuble, los principales recursos pesqueros son bentónicos, siendo las algas y las jaibas sobre las cuales se ejerce mayor presión extractiva, estos recursos, especialmente la captura, de jaibas no está siendo reportada por no estar regularizada su extracción. • En la actualidad, nuestro territorio, no tiene conocimiento científico del estado de estos recursos, es decir, no se cuenta con información precisa relacionada con la época de extracción, métodos utilizados para extraer el recurso, ni la cantidad. • Muchas de las personas que ejercen actividad sobre los mencionados recursos, no se encuentran inscritos en el Registro Pesquero Artesanal. • No se tiene conocimiento de los demás actores que operan sobre la cadena productiva como comercializadores, procesadores y exportadores, la identificación de cada uno, el proceso que ejercen y las condiciones en que lo realizan, es fundamental para conocer el estado de situación de un recurso y así poder establecer medidas administrativas adecuadas • La actividad pesquera artesanal de Ñuble como tal se ve enfrentada a la amenaza de no tener acceso a los recursos, normativamente por no estar inscritos con los recursos y biológicamente porque se produce un cambio en la distribución, abundancia, densidad y ciclo de vida de las poblaciones de estos recursos, lo que complica o impide su extracción.	
	Autoridad	Participante de la medida:	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura a través de su Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura Regiones de Ñuble y Biobío
		Coadyuvante:	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura Ñuble como participante de los comités de manejo. El GORE de Ñuble en el apoyo al financiamiento de la iniciativa "TRANSFERENCIA APOYO PLAN DE MANEJO PESQUERÍAS BENTÓNICAS Y GOBERNANZA REGION ÑUBLE" BIP: 40068079-0
	Acciones/ Actividades Concretas	1. **Gestionar sustentablemente el sector pesquero artesanal, en sus dimensiones biológico-pesquera, sociales, ambientales, económicas e institucionales.** 1.1 Levantar información de línea base (biológico-pesquera; social; económica; medio ambiental y normativa) para el apoyo de la Gestión sustentable del sector pesquero artesanal. 1.2 Establecimiento del componente social y económico a través del desarrollo de encuestas a pescadores artesanales y sondeo de actores claves del territorio. 1.3 Desarrollar consultoría técnica para evaluar territorialmente la actividad pesquera con relación a la situación de sensibilidad y vulnerabilidad frente a las anomalías climáticas y amenazas al acceso de los recursos generadas por el cambio climático.	

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td></td><td colspan="8">2. Desarrollar modelo de Gobernanza de co-manejo participativo entre privados de una pesquería y representantes de la institucionalidad pesquera.
2.1 Realizar reuniones de trabajo y difusión con pescadores artesanales y consultoría asociada.
2.2 Realizar sesiones ordinarias y convocatorias de actividades operacionales del comité de manejo, con participación público/privada.
3. Evaluar medidas y propuestas de administración y gestión de los recursos bentónicos.
3.1. Establecer mecanismos de evaluación de medidas de administración, gestión de los recursos pesqueros y planes de adaptación al cambio climático.
3.2. Aplicación de evaluación de los acuerdos, medidas de gestión de los recursos pesqueros (planes de manejo) y planes de adaptación al cambio climático adoptados durante la implementación de los comités de manejo.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Alcance</td><td>Beneficiarios/as</td><td colspan="7">Usuarios/as de la pesca artesanal y recursos pesqueros presentes en la región de Ñuble.</td></tr>
<tr><td>Territorial</td><td colspan="7">Administración regional y recursos pesqueros del territorio marítimo de la región de Ñuble</td></tr>
<tr><td>Nivel de transversalización de género</td><td colspan="8">La medida garantiza la participación con equidad de género de acuerdo con la ley 21.370 que modifica cuerpos legales con el fin de promover la equidad de género en el sector pesquero y acuícola.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Planificación de la medida</td><td rowspan="4">Cronograma Implementación</td><td>Acciones</td><td>Indicador</td><td>Responsable</td><td>Año 1</td><td>Año 2</td><td>Año 3</td><td>Año 4</td><td>Año 5</td></tr>
<tr><td>1.1. Levantar información de línea base (biológico-pesquera; social; económica; medio ambiental y normativa) para el apoyo de la gestión sustentable del sector pesquero artesanal.</td><td>Levantamiento del 100% de la Información biológica-pesquera disponible sobre el estado de la pesquería</td><td>Subpesca</td><td>30% de la actividad de levantamiento de información</td><td>60% de la actividad de levantamiento de información</td><td>100% de la actividad de levantamiento de información</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.2. Establecimiento del componente social y económico a través del desarrollo de encuestas a pescadores artesanales y sondeo de actores claves del territorio.</td><td>60% de los pescadores artesanales encuestados</td><td>Subpesca</td><td>30% de la actividad de encuestas y sondeos</td><td>60% de la actividad de encuestas y sondeos</td><td>100% de la actividad de encuestas y sondeos</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1.3. Desarrollar consultoría técnica para evaluar territorialmente la actividad pesquera con relación a la situación de sensibilidad y vulnerabilidad frente a las anomalías climáticas y amenazas al acceso de</td><td>100% de la información para determinar el nivel de vulnerabilidad de la actividad pesquera artesanal</td><td>Subpesca</td><td>30% de detección de anomalías y sensibilidad de la actividad pesquera</td><td>60% de detección de anomalías y sensibilidad de la actividad pesquera</td><td>100% de detección de anomalías y sensibilidad de la actividad pesquera</td><td></td><td></td></tr>
</table>

		los recursos generadas por el cambio climático.							
		2.1. Realizar reuniones de trabajo y difusión con pescadores artesanales y consultoría asociada.	80% de convocatoria de usuarios contactados	Subpesca	20% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	40% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	60% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	80% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	100% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo
		2.2. Realizar sesiones ordinarias y convocatorias de actividades operacionales del comité de manejo, con participación público/privada.	80% de quórum en asistencia de representantes del sector pesquero artesanal	Subpesca	20% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	40% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	60% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	80% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo	100% del total de las reuniones de operación de los comités de manejo
		3.1 Establecer mecanismos de evaluación de medidas de administración, gestión de los recursos pesqueros y planes de adaptación al cambio climático.	100% de las medidas de administración evaluadas	Subpesca		30% de la actividad de evaluación de medidas de administración pesquera	60% de la actividad de evaluación de medidas de administración pesquera	100% de la actividad de evaluación de medidas de administración pesquera	
		3.2. Aplicación de evaluación de los acuerdos, medidas de gestión de los recursos pesqueros (planes de manejo) y planes de adaptación al cambio climático adoptados durante la implementación de los comités de manejo.	100% de los representantes transmiten y cumplen las medidas de gestión de los recursos acordadas en las sesiones de los comités	Subpesca			30% de la actividad de desarrollo e implementación de planes de manejo de pesquerías en función del cambio climático	60% de la actividad de desarrollo e implementación de planes de manejo de	100% de la actividad de desarrollo e implementación de planes de manejo de pesquerías en función del cambio climático
	Indicadores progreso de la medida	*Descripción*	% de avance según la ponderación de los indicadores.						
		Fuente	Informes de avance del desarrollo de las actividades; verificadores fotográficos y listados de asistencia						
		Periodicidad	Anual						
	Cobeneficios	▪ Protección de los recursos hidrobiológicos del territorio marítimo de Ñuble.							

Sinergias de la medida		▪ Adaptación de la pesca artesanal a través de la diversificación productiva. ▪ Complemento de la actividad pesquera con actividades turísticas de interese especiales en la zona. ▪ Sustentabilidad de la actividad pesquera artesanal.
	Relación y sinergias con otras medidas de instrumentos de gestión del cambio climático	▪ Plan sectorial de adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura. Período 2025-2029, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
	Sinergia Instrumentos de planificación o gestión regionales	▪ Estrategia Regional de Desarrollo 2030. ▪ Programa "Transferencia fomento y desarrollo productivo pesca artesanal de la región de ñuble, 2025", INDESPA. ▪ Res. EX. 487, Apertura de la inscripción en el registro pesquero artesanal de la Región de Ñuble para las pesquerías de algas pardas, macha y Erizo, 2025 Subsecretaría de Pesca y Acuicultura Regiones de Ñuble y Biobío.
Financiamiento	Costo Total Estimado	$140.000.000
	Posibles Fuentes de Financiamiento	Financiamiento a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional FNDR del GORE de Ñuble, glosas comunes.

7.3. Sistema de monitoreo, reporte y verificación

El presente sistema MRV está enfocado en coordinar la participación de las instituciones encargadas del seguimiento de las medidas de propuestas y velar por su efectividad. Además, establece lineamientos para dar seguimiento a las actividades a desarrollar para el cumplimiento de cada medida y contribuir a la generación de información para la presentación de reportes y futuras actualizaciones.

El sistema MRV para cada una de las medidas ha sido incluido dentro de su correspondiente ficha, detallando las autoridades encargadas de impulsar y monitorear la medida, los indicadores de seguimiento y los plazos de implementación. No obstante, a continuación, se presenta un resumen del MRV propuesto.

Tabla 42. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación propuesto para cada medida estratégica

Temática	Sector	Medida	Plazo			Responsable		Indicador
			Corto	Mediano	Largo	Impulsor	Instituciones clave	
Integración	-	(MI-1) Fortalecimiento y difusión del Programa de Protección contra Incendios Forestales para resguardar los sumideros de carbono y aumentar la capacidad adaptativa de la población	✓			CONAF	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) Gobierno Regional	• Porcentaje de habitantes capacitados en silvicultura preventiva a través de charlas, cursos, seminarios y/o talleres de inducción. • Porcentaje de personas asistidas o capacitadas en temáticas de prevención y/o el combate de los incendios forestales • Porcentaje de acciones de coordinación de los recursos públicos y privados destinados a la prevención y el combate de los incendios forestales
Integración	-	(MI-2) Fortalecimiento del programa de fiscalización y monitoreo para disminuir las condiciones que aumentan la probabilidad de ocurrencia y propagación de incendios forestales	✓			CONAF	SAG INDAP SENAPRED	• Porcentaje de áreas de alto riesgo en condiciones de activación de Botón Rojo que cuentan con acciones de prevención • Porcentaje de comunidades preparadas frente a los incendios forestales en la región. • Porcentaje de habitantes rurales potenciales usuarios del fuego en terrenos agrícolas y/o forestales, inducidos y/o fiscalizados en materias de quemas controladas y/o en medidas de protección contra incendios forestales, preferentemente en las comunas con mayor ocurrencia de incendios forestales
Mitigación	Energía	(MM-1) Promoción del uso de energías renovables y eficiencia energética a nivel comercial y residencial para la reducción de emisiones del sector energético regional		✓	✓	Energía	Gobierno Regional de Ñuble	• Número de personas beneficiarias de las capacitaciones • Número de personas a las cuales se brinda asistencia técnica • Número de personas de la región participantes de algún programa regional o nacional de energías renovables y/o eficiencia energética
Mitigación	Energía	(MM-2) Promoción de la movilidad sostenible y apoyo en la implementación de mejoras en el transporte público para la reducción de emisiones GEI en la región			✓	Transporte	Gobierno Regional de Ñuble	• N° de buses anuales renovados en el transporte público regional • N° de Colectivos anuales renovados en el transporte público regional • Km de ciclovías anuales construidos en la región
Adaptación	UTCUTS	(MA-1) Creación de capacidades y herramientas para la forestación/reforestación de tierras afectadas por incendios forestales y/o suelos degradados, generen sistemas con mayor resiliencia frente a los impactos del cambio climático y aumenten su capacidad adaptativa	✓	✓	✓	INFOR	Corporación Nacional Forestal (CONAF), Gobierno Regional, Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - N° de hectáreas identificadas y priorizadas - N° de propuestas elaboradas - N° de personas capacitadas - N° de pilotos demostrativos establecidos - N° de productores/as y recolectores/as capacitados/as - N° de profesionales capacitados
Adaptación	UTCUTS	(MA-2) Promoción del desarrollo sostenible para pequeños y medianos productores y productoras del sector silvoagropecuario, para disminuir la	✓	✓	✓	CONAF	Instituto Forestal (INFOR); INDAP; Municipios	• **% de avance según la ponderación de los indicadores:** - Porcentaje de acciones de difusión de la guía de buenas prácticas para la gestión forestal.

Temática	Sector	Medida	Plazo			Responsable		Indicador
			Corto	Mediano	Largo	Impulsor	Instituciones clave	
		vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático						- Porcentaje de acciones de fortalecimiento de capacidades a productores y productoras sector silvoagropecuario de la región sobre la aplicación de buenas prácticas - Porcentaje de acciones promoción de participación de pequeños y medianos propietarios y propietarias a los beneficios asociados a la implementación de la ENCCRV a través del Sistema de Distribución de Beneficios bajo el enfoque REDD+
Adaptación	Poblaciones y bienestar humano	(MA-3) Supervigilancia de las normas urbanísticas asociadas a la Panificación Territorial para mejorar la identificación y protección de las áreas urbanas sensibles y/o de valor ambiental relevante	✓	✓	✓	MINVU	Municipalidades de la Región de Ñuble	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Oficio que solicita dar cumplimiento al artículo 28 sexies de la LGUC y al artículo 2.1.4. bis de la OGUC referido a la actualización periódica de los PRC. - Informe sobre los aspectos técnicos del proyecto PRC - Oficio que solicita dar cumplimiento al artículo 18 del D.S. N° 15 (MMA), de 2020, referido a la dictación de las nuevas normas urbanísticas aplicables al área de protección de recurso de valor natural (humedal urbano)
Adaptación	Poblaciones y bienestar humano	(MA-4) Desarrollo y mejoramiento de infraestructura y defensas para la protección en sectores de borde costero y riberas	✓	✓	✓	MOP	Dirección de Obras Portuarias, SERNAPRED, SEREMI MMA, Otros actores relevantes del territorio: Municipios Costeros	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Porcentaje de zonas críticas identificadas en el borde costero y zonas ribereñas - Número de soluciones identificadas, evaluadas y seleccionadas - Número de Soluciones con sus diseños y análisis territorial en el borde Costero y/o zonas ribereñas.
Adaptación	Poblaciones y bienestar humano	(MA-5) Desarrollo de programas de inversión en la región orientadas a asegurar, en cuanto a volumen y tiempo, la disponibilidad, optimización de su uso y distribución del agua de uso agrícola y ganadero	✓	✓	✓	INDAP	Ministerio de Agricultura (INIA, SAG, CONAF, CNR), Gobierno Regional de Ñuble, DGA. Otros actores relevantes de la región: Municipalidades	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - N° usuarios en Riesgo Alto y Riesgo medio, según información interinstitucional - N° de planes de manejo asignados - Asignación de los recursos, para la primera inversión en reutilización de aguas residuales - N° de inversiones anuales en proyectos de tecnificación de riego - % de productores con inversiones en tecnificación mediante el programa PRI, capacitados
Adaptación	Poblaciones y bienestar humano	(MA-6) Restauración ecológica en ecosistemas acuáticos y terrestres como medida para	✓	✓	✓	MMA	Servicio de biodiversidad y áreas protegidas (SBAP)*,	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:**

Temática	Sector	Medida	Plazo			Responsable		Indicador
			Corto	Mediano	Largo	Impulsor	Instituciones clave	
		promover la gestión sostenible y resiliencia climática del recurso hídrico					Dirección General de Aguas (DGA), Corporación Nacional Forestal (CONAF) / Actor relevante del territorio: Municipalidades.	- N° Porcentaje de ecosistemas priorizados diagnosticados. - N° de materiales educativos generados - N° de personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental - Porcentaje de avance en la restauración de biodiversidad y humedales priorizados - Porcentaje de cumplimiento de las acciones planificadas en el piloto
Adaptación	Poblaciones y bienestar humano	(MA-7) Diagnóstico de necesidades del sistema de alerta temprana ante amenazas climáticas.	✓	✓	✓	SENAPRED	Armada de Chile, DGA, Dirección meteorológica de Chile, CONAF	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Formulario diagnóstico construido y enviado a los organismos técnicos. - Informe diagnóstico elaborado - Informe con posibles vías de financiamiento elaborado y enviado a organismos técnicos - Generar menos 1 iniciativa de inversión para satisfacer las necesidades detectadas
Adaptación	Poblaciones y bienestar humano	(MA-8) Incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en la actualización del Plan Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres	✓			SENAPRED	Delegación Presidencial Regional Integrantes del Comité Regional para la Gestión del Riesgo de Desastres Integrantes de los Comités Provinciales para la Gestión del Riesgo de Desastres Integrantes de la Plataforma Regional para la reducción del Riesgo de Desastres	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Necesidades de incorporación de medidas de adaptación al cambio climático desde el punto de vista de la RRD, identificadas - Consulta a los organismos públicos realizada - Consulta pública realizadas - Plan Regional para la RRD aprobado por COGRID Regional - Plan Regional para la RRD aprobado mediante Resolución Exenta
Adaptación	Biodiversidad	(MA-9) Implementación y difusión a nivel regional, de los planes de Recuperación, Conservación y Gestión (RECOGE) de especies para mejorar su estado de conservación y de adaptación ante los efectos del cambio climático.	✓	✓	✓	MMA	Corporación Nacional Forestal (CONAF), Gobierno Regional de Ñuble. Otros actores relevantes: Municipalidades que territorialmente se encuentra la presencia de la especie.	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Porcentaje de cumplimiento de las actividades establecidas en los planes RECOGE anualmente - N° de reuniones para coordinar, desarrollar e implementar acciones conjuntas de conservación - N° de personas asistentes actividades de sensibilización y educación ambiental

Temática	Sector	Medida	Plazo			Responsable		Indicador
			Corto	Mediano	Largo	Impulsor	Instituciones clave	
								- Cantidad de publicaciones y eventos de difusión realizados sobre la conservación del queule y el huemul - Superficie reforestada con especies nativas en áreas prioritarias para el queule (hectáreas) - Cantidad de intervenciones de restauración realizadas en corredores ecológicos prioritarios
Adaptación	Sistemas productivos	(MA-10) Análisis de disponibilidad de los Recursos Hídricos de la Región para el desarrollo de medidas de gestión con el propósito de enfrentar potenciales escenarios adversos relacionados al cambio climático y la seguridad hídrica	✓	✓	✓	DGA	GORE, a través de los fondos concursables FNDR	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Línea base fortalecida, que considere un balance que pueda ser integrado a un modelo numérico - Modelo hidrogeológico desarrollado con escenarios de cambio climático - Plan estratégico desarrollado, en colaboración con las Mesas MERC - La tramitación administrativa, técnica y/o legal para el saneamiento de los derechos de aguas de al menos 600 beneficiaros; 600 expedientes finalizados en 30 meses - Entregar la disponibilidad en puntos prospectados, identificando la capacidad de los Acuíferos en el territorio del valle del Itata, con el propósito de apoyar a otros Servicios para la ejecución de al menos 49 zonas o sectores - Entregar la disponibilidad en puntos prospectados, identificando la capacidad de los Acuíferos en la región, con el propósito de apoyar a otros Servicios para la ejecución de **al menos 150 zonas o sectores**
Adaptación	Sistemas productivos	(MA-11) Fortalecimiento del turismo sustentable y promoción de los cuidados del medio ambiente en la industria turística para mejorar la capacidad de respuesta y resiliencia frente al cambio climático	✓	✓	✓	SERNATUR	SEREMI Medio Ambiente SBAP INDAP	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Informe anual de registrados en los cursos de "Aprende Turismo" - Diagnósticos Rutas Turísticas Ecológicas - Informe de restricción indicado acciones y motivos - Informe de participación en actividades con y listas de asistencia
Adaptación	Sistemas productivos	(MA-12) Conformación de comités de manejo de pesquerías bentónicas capturadas en la región de ñuble, con el propósito de disminuir la vulnerabilidad y fomentar la adaptación de la actividad pesquera artesanal frente los impactos del cambio climático	✓	✓	✓	SUBPESCA	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura Ñuble, GORE	• **% de avance y cantidad según la ponderación de los indicadores:** - Levantamiento del 100% de la Información biológica-pesquera disponible sobre el estado de la pesquería - 60% de los pescadores artesanales encuestados

Temática	Sector	Medida	Plazo			Responsable		Indicador
			Corto	Mediano	Largo	Impulsor	Instituciones clave	
								- 100% de la información para determinar el nivel de vulnerabilidad de la actividad pesquera artesanal - 80% de convocatoria de usuarios contactados - 80% de quórum en asistencia de representantes del sector pesquero artesanal - 100% de las medidas de administración evaluadas - 100% de los representantes transmiten y cumplen las medidas de gestión de los recursos acordadas en las sesiones de los comités

Fuente: Elaboración propia

7.4. Medios de implementación y financiamiento

Los medios de implementación son los mecanismos que permiten el cumplimento de las medidas comprometidas dentro de los instrumentos de gestión de cambio climático.

En específico para los PARCC, se identificaron las líneas de acción de tres medios de implementación y su interrelación con las medidas propuestas en el plan. Considerando que estas medidas requieren de fortalecimiento de capacidades, transferencia tecnológica y/o financiamiento, no se realiza una priorización, sino que se propone considerar todos los componentes de las estrategias mencionadas. Además, se proyecta incorporar la cooperación internacional como un elemento habilitante transversal que contribuya a dichos medios de implementación, sin reemplazarlos ni priorizarlos. En particular, esta cooperación podrá materializarse mediante asistencia técnica especializada, generación y transferencia de conocimiento aplicado, y apoyo a pilotos demostrativos y escalamiento de buenas prácticas, en coordinación con el CORECC y las instituciones impulsoras de cada medida.

A continuación, se relacionan las líneas de acción identificadas para los medios de implementación con cada una de las medidas estratégicas propuestas en el plan. Adicionalmente, es preciso mencionar que al igual que el sistema de monitoreo, reporte y verificación, los medios de financiamiento para las 16 medidas propuestas, han sido detallados en sus correspondientes fichas.

Tabla 43. Medio de implementación de fortalecimiento de capacidades para el PARCC de Ñuble

Componente para el PARCC de Ñuble	Compromisos transversales	Vinculación con el portafolio de medidas
Incentivo de la investigación en cambio climático en la región Fomentar la investigación y la ciencia relacionada con el cambio climático en Ñuble, promoviendo la colaboración con instituciones académicas y centros de investigación. Además, se busca incentivar la divulgación de los resultados de la investigación a la comunidad local y a los tomadores de decisiones para impulsar la comprensión y la conciencia climática en la región.	• Establecer alianzas estratégicas con instituciones académicas y centros de investigación regionales y locales • Organizar conferencias, talleres, simposios regionales sobre cambio climático para fomentar la colaboración e intercambio de conocimientos • Difundir los fondos académicos existentes para promover el desarrollo de capital humano en la región • Facilitar la creación de redes académicas (expertos, investigadores) y con el sector privado	MA-1 MA-6. MA-10
Desarrollo de habilidades y capacidades Para asegurar que las medidas de adaptación y mitigación se implementen adecuadamente, garantizando que los actores relevantes estén debidamente capacitados con los conocimientos técnicos adecuados para implementar, hacer un adecuado monitoreo, replicar las medidas y darles sostenibilidad en el tiempo.	• Promover las convocatorias de pasantías y programas de intercambio para que los profesionales locales desarrollen conocimientos relacionados al cambio climático • Brindar asistencia técnica y asesoramiento a las municipalidades para garantizar una adecuada implementación de medidas climáticas • Identificar las necesidades de capacitación y fortalecimiento de habilidad en temas relacionados al cambio climático	MI-1 MM-1 MA-1 MA-2 MA-11
Integración del enfoque de género Garantizar la participación activa y vinculante de las mujeres en la implementación del PARCC. Incluyendo el diagnóstico de vulnerabilidad, su rol en la implementación de proyectos y el impacto de las medidas implementadas. Asegurar que las medidas de mitigación y adaptación sean equitativas y sensibles a brechas estructurales, orientadas a	• Realizar diagnósticos de género previo a la implementación de proyectos para identificar brechas y barreras de género en los diversos sectores • Promover la participación activa de las mujeres en los proyectos • Monitorear y evaluar el impacto de las medidas climáticas en cuestiones de género y realizar los ajustes necesarios	MI-1 MM-1 MA-1 MA-2 MA-11 MA-12

Componente para el PARCC de Ñuble	Compromisos transversales	Vinculación con el portafolio de medidas
reducir desigualdades y fortalecer su resiliencia climática[5].		
Participación activa de la comunidad Este compromiso reconoce la importancia de involucrar a la sociedad civil en la implementación de las medidas de adaptación y mitigación, por lo que se incorporará la participación activa y significativa de la comunidad local en el diseño, implementación y monitoreo de las acciones climáticas, permitiendo que sus voces y perspectivas de la población sean parte integral de las soluciones.	• Establecer mecanismos de consulta y retroalimentación con las localidades beneficiarias de las acciones climáticas • Incorporar representantes comunitarios en los comités regionales, grupos de trabajo, etc. • Desarrollar y aplicar un Procedimiento de Convocatoria y difusión para las acciones de implementación del PARCC de Ñuble.	MI-1 MI-2 MM-1 MA-1 MA-2 MA-5 MA-9 MA-12
Sensibilización continua Mediante acciones educativas sobre lo diversos componentes del cambio climático a todos los sectores de la sociedad, desde la comunidad local hasta los responsables de la toma de decisiones (las diversas áreas del gobierno regional y las municipalidades), con el fin de aumentar la comprensión y la conciencia sobre la importancia de las acciones climáticas que se implementarán.	• Organizar talleres y capacitaciones sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático • Impulsar campañas de concienciación pública • Fomentar la participación de la comunidad en eventos relacionados • Desarrollar materiales educativos en formato virtual y físico sobre las diversas acciones que desempeña la región relacionada al cambio climático	MI-1 MA-1 MA-6 MA-9 MA-11
Colaboración interinstitucional Mediante el fomento de la colaboración y coordinación efectiva entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, sector privado, sociedad civil y la academia, con el fin de maximizar el impacto de las acciones climáticas y evitar la duplicación de esfuerzos.	• Facilitar reuniones regulares de coordinación e intercambio de conocimientos entre los municipios y gobiernos regionales • Fomentar la colaboración para implementar proyectos climáticos de alcance intercomunal o interregional	MI-1 MI-2 MM-1 MM-2 MA-2 MA-3 MA-7 MA-8 MA-12
Acceso a la información Para garantizar el acceso abierto y transparente a la información relacionada con el cambio climático que genere la región, incluyendo datos, investigaciones, políticas, medidas climáticas propuestas, reportes de acciones, entre otros. Esto permitirá que todos los actores, desde la comunidad local hasta las organizaciones y los tomadores de decisiones tengan acceso a la información necesaria para comprender, apoyar y participar de manera significativa en las acciones climáticas	• Publicar los informes, diagnósticos, resúmenes, etc., que genere la región sobre acciones climáticas en las plataformas instituciones locales, regionales y nacionales • Organizar talleres y sesiones informativas a la comunidad sobre cómo acceder y utilizar la información climática disponible	MA-1 MA-2 MM-5 MA-6 MA-7 MA-10

Fuente: Elaboración propia.

[5] Chile cuenta con el Sistema de Enfoque de Género liderado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia, que tiene el objetivo incorporar el enfoque de género en las políticas públicas, programas y proyectos en los cuales interviene la acción gubernamental. Asimismo, el MMA y el Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, han elaborado una Lista de chequeo para integrar enfoque de género en los instrumentos de gestión de cambio climático, que podrá ser insumo para la integración del enfoque. Además de un Manual de gestión para la integración del enfoque de género en la acción climática.

Referencias Bibliográficas

[1] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, “Región de Ñuble”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region16#:~:text=La%20Regi%C3%B3n%20del%20%C3%91uble%20se,este%20con%20la%20Rep%C3%BAblica%20Argentina.

[2] INE, “Censo Nacional de Población y Vivienda 2017”, 2017. [En línea]. Disponible en: https://regiones.ine.cl/nuble/estadisticas-regionales/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda

[3] J. González, “Antecedentes generales, economicos y agrícolas de la nueva Región de Ñuble”, 39, 2020. [En línea]. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/3622/NR42041.pdf?isAllowed=y&sequence=8

[4] K. Cordero, I. Matus, J. Gonzáles, y D. Castillo, “Cultivo de cereales anuales: trigo, arroz, avena y maíz”, en *AGRICULTURA DE LA NUEVA REGIÓN DE ÑUBLE: UNA CARACTERIZACIÓN SECTORIAL* , vol. 6, INIA, 2020. [En línea]. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/3622/NR42046.pdf?sequence=13&isAllowed=y

[5] ODEPA, “Región de Ñuble”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/8962/Nuble.pdf?sequence=28&isAllowed=y

[6] M. Fawaz, “Expansión forestal en Nuble y reestructuración social y productiva a nivel local. Percepción de los actores”, 2015. Consultado: el 4 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://revistas.ubiobio.cl/index.php/TYE/article/view/1628/1574

[7] Delegación Presidencial de Ñuble, “En Ñuble hay cerca de 17 mil recolectores de productos forestales no madereros”, 2021. [En línea]. Disponible en: https://dprnuble.dpr.gob.cl/2021/08/06/en-nuble-hay-cerca-de-17-mil-recolectores-de-productos-forestales-no-madereros/https://dprnuble.dpr.gob.cl/2021/08/06/en-nuble-hay-cerca-de-17-mil-recolectores-de-productos-forestales-no-madereros/

[8] ODEPA, “Región de Ñuble”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/8962/Nuble.pdf?sequence=28&isAllowed=y

[9] H. Uribe, “Recursos hidricos y riego en la Región de Ñuble”, 2020.

[10] MOP, “ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO CUENCAS BÍO BÍO E ITATA”, SANTIAGO, 2011. [En línea]. Disponible en: https://snia.mop.gob.cl/sad/SUB5348v1.pdf

[11] MOP, “MODELACIÓN HIDROGEOLÓGICA CUENCA ITATA-BAJO, REGIÓN DEL BIOBÍO ”, 2013. [En línea]. Disponible en: https://snia.mop.gob.cl/sad/SUB5492v2.pdf

[12] DGA, “Inventario Público de Glaciares 2014”, 2014.

[13] DGA, “Inventario Público de Glaciares 2022”, 2022.

[14] MMA, “Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad (SIMBIO)”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://simbio.mma.gob.cl/AreaProtegida/Details/2063

[15] MMA, “Pisos vegetacionales de Luebert y Pliscoff 2017”. Ministerio del Medio Ambiente, 2020.

[16] Universidad de Concepción, “Línea Base, Consideraciones y Propuestas Técnicas para Determinar Pertinencia de Creación de Nueva Región de Ñuble ”, 2018.

[17] Ministerio de Bienes Nacionales, “Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado”. [En línea]. Disponible en: https://www.bienesnacionales.cl/?page_id=1823

[18] Dirección Meteorológica de Chile, “Olas de calor en Chile Una nueva metodología para el estudio y monitoreo de los eventos de las altas temperaturas”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/documentoPdf/olasDeCalor/informeOladecalorMetodologia.pdf

[19] SENAPRED, “Se cancela Alerta Amarilla y declara Alerta Roja para la Región de Ñuble por evento meteorológico”, 2023. Consultado: el 3 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://senapred.cl/alerta-roja-para-la-region-de-nuble-por-evento-meteorologico/

[20] Dirección Meteorológica de Chile, “Boletín Climatológico Chile”, 2023. Consultado: el 27 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/publicaciones/documentoPdf/boletinClimatologicoMensual/boletinClimatologicoMensual202306.pdf

[21] R. Orrego, C. Campos, y M. Fuentes, “El clima de la Región de Ñuble: factor determinante para el progreso agrícola”, 39, 2020.

[22] IPCC, “Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Chapter 1. Point of Deperture and Key Concepts.”, 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter01.pdf

[23] GIZ y EURCA, “Suplemento de Riesgo del Libro de la Vulnerabilidad. Guía sobre cómo aplicar el enfoque del Libro de la Vulnerabilidad con el nuevo concepto de riesgo climático del IE5 del IPCC”, 2016. [En línea]. Disponible en: adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2019/02/GIZ_Risk-Supplement_Spanish.pdf

[24] MMA, “Atlas de Riesgo Climático para Chile”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf

[25] S. R. Sandoval Parada y S. F. A. Soto Fuentes, “Análisis de la Capacidad de Adaptación al Cambio Climático de las Comunidades Rurales de la Provincia de Ñuble”, Universidad del Bio-Bio, 2014. [En línea]. Disponible en: http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/347/1/Sandoval%20Parada%2C%20Sofía%20Rocío.pdf

[26] D. Caro, “Estudios glaciológicos en los Nevados de Chillán. Universidad de Chile”, Universidad de Chile, 2014. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116536/caro_d.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[27] M. De Moraes, C. Lara, A. Paredes, y B. Broitman, “Efectos del cambio climático sobre los glaciares del complejo volcánico Nevados de Chillán”, *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, vol. 56, pp. 5–13, 2020.

[28] Ministerio del Medio Ambiente, “Volumen 2: Exposición , en: ‘Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile’”, Santiago de Chile, 2019. [En línea]. Disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/2019-10-22-Informe-V02-CCCostas-Exposicio%CC%81n-Rev1.pdf

[29] MMA, “Volumen 3: Vulnerabilidad de sistemas humanos y naturales en ‘Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile’”, 2019. [En línea]. Disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/2019-10-22-Informe-V03-CCCostas-Vulnerabilidad-Rev1.pdf

[30] Ministerio del Medio Ambiente, “Volumen 6: Vulnerabilidad en humedales, en ‘Determinación del riesgo de los impactos del Cambio Climático en las costas de Chile’”, 2019. [En línea]. Disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/2019-10-22-Informe-V06-CCCostas-Humedales-Rev1.pdf

[31] MMA, “Antecedente de la especie Hippocamelus bisulcus”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/12/Hippocamelus_bisulcus_17RCE_PAC.pdf

[32] C. Bahamóndez V., C. Büchner, S. Müller-Using, Y. Rojas Ponce, B. Schlegel Heldt, y G. Vergara Asenjo, “Vulnerabilidad al cambio climático del tipo forestal Roble-Raulí-Coihue. Región de Ñuble.”, *Inventario y Monitoreo de Ecosistemas Forestales*, 2022, [En línea]. Disponible en: https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/32544

[33] D. Mancillo, “Efectos del incendio forestal del año 2017 en la provisión de servicios ecosistémicos y la recuperación del paisaje, caso microcuenca estero Empedrado. ”, Universidad de Concepción, Concepción, 2020. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/5637/1/Tesis%20Efectos%20del%20incendio.pdf

[34] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, “Situación hídrica de la provincia de Ñuble, Región del Biobío”, 2017. [En línea]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/24254/2/Informe_Agua_Provincia_%C3%91uble_Final.pdf

[35] S. Leiva, “Estudio hidrogeológico de la disponibilidad de agua de la nueva XVI región de Ñuble”, Universidad de Concepción, 2020. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/6320/1/TESIS%20ESTUDIO%20HIDROGEOL%c3%93GICO.Image.Marked.pdf

[36] I. Belmar, A. Fernández, y G. Leal, “Efectos del otorgamiento de derechos de agua en la disponibilidad de recursos hídricos en la cuenca del Río Ñuble”, 2020.

[37] D. Chacana, “Pérdidas económicas por inundaciones superarán las del evento de junio pasado”, *La Discusión Chile*, el 25 de agosto de 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.ladiscusion.cl/perdidas-economicas-por-inundaciones-superaran-las-del-evento-de-junio-pasado/

[38] 13 Chile, “Fuerte marejadas inundaron casas en la costa Ñuble”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.13.cl/programas/tu-dia/momentos/fuertes-marejadas-inundaron-casas-en-la-costa-de-la-region-de-nuble

[39] LaFontana Chile, “Alerta por marejadas en costa de Ñuble: se esperan olas de hasta 6 m”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://lafontana.cl/2023/08/28/marejadas-nuble-olas/

[40] SENAPRED, “Consolidado de incendios forestales relevantes”, 2023. Consultado: el 3 de septiembre de 2023. [En línea]. Disponible en: https://senapred.cl/consolidado-de-incendios-forestales-relevantes-27/

[41] diario UChile, *Dirección Meteorológica pronostica feroz ola de calor: en Ñuble habrá 42 grados*. 2023. [En línea]. Disponible en: https://radio.uchile.cl/2023/01/31/direccion-meteorologica-pronostica-feroz-ola-de-calor-en-nuble-habra-42-grados/

[42] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, “Situación hídrica de la provincia de Ñuble, Región del Biobío”, 2017. [En línea]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/24254/2/Informe_Agua_Provincia_%C3%91uble_Final.pdf

[43] INIA, “El clima de la Región de Ñuble: factor determinante para el progreso agrícola”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/3622/NR42043.pdf?sequence=10&isAllowed=y

[44] P. A. Silva Ávila, “Prácticas, saberes y experiencias socio-hídricas de la gestión comunitaria y productiva del recurso hídrico, en contextos de escasez y cambio climático. Un estudio de caso de las regiones del Biobío y Ñuble.”, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN PROGRAMA DE MAGISTER EN CIENCIAS REGIONALES, Concepción, Chile, 2019. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.udec.cl/xmlui/bitstream/handle/11594/931/Tesis%20practicas%20saberes%20y%20experiencia.Image.Marked.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[45] Ministerio de Hacienda, “Reporte de la estimación de los costos fiscales y económicos de la emergencia por los incendios forestales”, 2023.

[46] MINAGRI, “Ministro Valenzuela encabeza coordinación de combate de incendios forestales en la región de Ñuble y reitera suspensión de las faenas silvoagropecuarias”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.minagri.gob.cl/noticia/ministro-valenzuela-encabeza-coordinacion-de-combate-de-incendios-forestales-en-la-region-de-nuble-y-reitera-suspension-de-las-faenas-silvoagropecuarias/

[47] SoyChillán, “Inundaciones en zonas costeras y cordilleranas de Ñuble afectaron el turismo”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.soychile.cl/Chillan/Economia-y-Negocios/2023/06/30/817976/inundaciones-afecto-turismo-nuble-trancas.html

[48] Subsecretaría de Turismo, “Subsecretaria de Turismo recorre zonas afectadas por las inundaciones”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.subturismo.gob.cl/2023/06/30/subsecretaria-de-turismo-recorre-zonas-afectadas-por-las-inundaciones/

[49] E. Lara, “86% de las playas de Chile tiene riesgo de desaparecer: conozca la lista de las más afectadas”, *Biobio Chile*, 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.biobiochile.cl/especial/aqui-tierra/noticias/2023/01/27/86-de-las-playas-de-chile-tiene-riesgo-de-desaparecer-conozca-la-lista-de-las-mas-afectadas.shtml

[50] IPCC, “Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Chapter 1. Point of Deperture and Key Concepts.”, 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter01.pdf

[51] IPCC, “Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Chapter 1. Point of Deperture and Key Concepts.”, 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_Chapter01.pdf

[52] MMA, “Atlas de Riesgo Climático para Chile”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2021/03/Informe_ARCLIM_Consolidado.pdf

[53] CONAF, “Plan Regional de Prevención de Incendios Forestales - Región Ñuble”, 2019. [En línea]. Disponible en: https://www.prevencionincendiosforestales.cl/wp-content/uploads/%C3%91uble-Plan-Regional-de-Prevenci%C3%B3n-de-Incendios-Forestales.pdf

[54] CONAF, “Mapa de riesgo de incendios forestales”, 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.conaf.cl/wp-content/uploads/2021/07/Mapa_de_Riesgo.pdf

[55] Center for Climate and Resilience Research, “Incendios en Chile: causa, impactos y resiliencia”, 2020. [En línea]. Disponible en: https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2020/01/Informe-CR2-IncendiosforestalesenChile.pdf

[56] Servicio de Salud de Ñuble, “Casi 500 personas han sido atendidas en la Red Asistencial de Ñuble por consultas derivadas de incendios forestales”. 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.serviciodesaludnuble.cl/sitio/casi-500-personas-han-sido-atendidas-en-la-red-asistencial-de-nuble-por-consultas-derivadas-de-incendios-forestales/

[57] Gobierno Regional de Ñuble, “Región de Ñuble se mantiene bajo alerta roja por evento meteorológico y es declarada zona de catástrofe”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://goredenuble.cl/region-de-nuble-se-mantiene-bajo-alerta-roja-por-evento-meteorologico-y-es-declarada-zona-de-catastrofe/

[58] SoyChillán, “En Ñuble, casi 200 personas continúan aisladas por falta de conectividad tras el paso del sistema frontal”. 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.soychile.cl/chillan/sociedad/2023/08/29/825767/200-personas-aisladas-conectividad-nuble.html

[59] Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, “Situación hídrica de la provincia de Ñuble, Región del Biobío”, 2017. [En línea]. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/24254/2/Informe_Agua_Provincia_%C3%91uble_Final.pdf

[60] ODEPA, “Región de Ñuble”, 2023. [En línea]. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/8962/Nuble.pdf?sequence=28&isAllowed=y

[61] I. Acuña, P. Navarro, y M. Madariafa, “Plagas agrícolas y cambio climático: desafíos y manejo”. [En línea]. Disponible en: https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/67224/NR41906.pdf?sequence=10#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20causar%C3%A1%20modificaciones,de%20pat%C3%B3genos%20en%20diversos%20cultivos.

[62] Servicio Agrícola Ganadero, “Drosófila de alas manchadas (Drosophila suzukii)”. [En línea]. Disponible en: https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/drosofila-de-alas-manchadas-drosophila-suzukii#:~:text=La%20dros%C3%B3fila%20de%20alas%20manchadas,n%C3%BAmero%20creciente%20de%20frutas%20silvestres.

[63] Televisión Universidad de Concepción, “Apicultores buscan ponerse de pie tras los efectos de los incendios en Ñuble y Biobío”. 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.tvu.cl/prensa/tvu-noticias/2023/08/04/apicultores-buscan-ponerse-de-pie-tras-los-efectos-de-los-incendios-en-nuble-y-biobio.html

[64] Ministerio de Hacienda, “Reporte de la estimación de los costos fiscales y económicos de la emergencia por los incendios forestales”, 2023.

[65] INFOR, “Programa FNDR Flora Melífera para la región del Bío Bío Fase I y II”, 2021. [En línea]. Disponible en: https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/70905/FloraMeliferaINFOR12072021.pdf

[66] Universidad de Chile, “Reportajes: Las 10 playas que desaparecerán en Chile”, 2023. [En línea]. Disponible en:

https://www.litoralpress.cl/sitio/RadioTV_Detalles.cshtml?LPKey=FHA6QRH367ERXXWDBR65YPO3PWCNPPVI5DLWJOTSIKRG5TZVTVITO4WBRDG5U4YKKPMWQUXAOCJZM

[67] MMA, "Determinación del RIESGO de los IMPACTOS del CAMBIO CLIMÁTICO en las costas de Chile - Volumen 4: Vulnerabilidad y riesgo en playas", 2019. [En línea]. Disponible en: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/2019-10-22-Informe-V04-CCCostas-Playas-Rev1.pdf

[68] C. Martínez *et al.*, "Hacia una ley de costas en Chile: Bases para una gestión integrada de áreas de costas", 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.cigiden.cl/wp-content/uploads/2023/01/GEOLIBRO_DIGITAL-3.pdf

[69] MMA, "Ficha de antecedentes de especie Huemul", 2020. [En línea]. Disponible en: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/09/Hippocamelus_bisulcus_17RCE_INICIO.pdf

[70] MMA, "Propuesta del Plan de Recuperación, Conservación y Gestión del Queule", 2022. [En línea]. Disponible en: https://consultasciudadanas.mma.gob.cl/storage/consultation/wuQBWFf40vfeXeDLSDPqOFzbLZFG6eRx4OD3SeKU.pdf

[71] SoyChile, "Estudios dan cuenta de la evidente escasez de agua en Ñuble". 2023. [En línea]. Disponible en: https://www.soychile.cl/Chillan/Sociedad/2023/06/13/815814/estudios-evidencia-escasez-agua-nuble.html

[72] G. Valdebenito y J. Molina Acevedo, "Catastro de recolectoras y recolectores de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en las Regiones de Biobío y Ñuble", 2019. [En línea]. Disponible en: https://doi.org/10.52904/20.500.12220/29142

[73] Cámara de Comercio de Chillán-Ñuble, "Ñuble Turístico: Ambientes naturales, gente cordial", https://camarachillan.cl/nuble-turistico/.

[74] C. Martínez *et al.*, "Hacia una ley de costas en Chile: Bases para una gestión integrada de áreas de costas".

Anexos

Anexo 1. Reporte de los talleres 1 y 2 "Diagnóstico de vulnerabilidad climática"

1. Resumen

En el marco de la asistencia técnica para la elaboración del Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Chile (PARCC) en la región Ñuble, se desarrollaron 2 talleres de diagnóstico de vulnerabilidad climática**.** El **primero tuvo** lugar el 8 de agosto de 2023 en la comuna de Chillán y tuvo como público objetivo el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC), municipalidades, servicios públicos y la academia. Por su parte, el **segundo taller** fue desarrollado el día 23 de agosto de manera virtual, mediante la plataforma Zoom, teniendo como público objetivo la sociedad civil que incluyó representantes de las diferentes municipalidades, miembros de juntas de vecinos, personal del Ministerio del Medio Ambiente, miembros de colegios y escuelas de la región.

A continuación, se destacan los aspectos más importantes de los talleres y se presentan los principales resultados obtenidos.

2. Elementos a destacar de las actividades

2.1. Asistencia

- El taller dirigido al CORECC, se desarrolló en la tarde del 8 de agosto en las instalaciones del Gobierno Regional del Ñuble. En total asistieron 22 personas pertenecientes a diferentes instituciones de carácter público, la academia y organizaciones no gubernamentales. Cabe mencionar que del total de asistentes el 50% eran mujeres y el 50% eran hombres.

  Entre las instituciones participantes se encuentran las de carácter público como la Seremi de Educación, Seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Seremi de Agricultura, Seremi del Medio Ambiente y Seremi de Energía; así como del SENAPRED, INIA, UNACH y representantes de las municipalidades de Pinto, Quillón, Portezuelo, Yungay, Chillán viejo, Portezuelo y la academia representada por la Universidad de Concepción y la UNACH.

- En el taller virtual del día 23 de agosto asistieron un total de 29 personas, acudiendo en representación de diferentes instituciones públicas y privadas, entre las cuales se encuentran organizaciones sociales, liceos, Municipalidad de San Carlos, Municipalidad de Cobquecura, Municipalidad San Nicolas, Municipalidad de Chillán Viejo, Municipalidad de Chillán, Ministerio del Medio Ambiente, Juntas de Vecinos Neguinto, La Maravilla, organizaciones privadas como GeoBalance, ONG Dosel, Iansa, Club de moutain bike Ninhue, y representando a la academia la Universidad de Concepción.

2.2. Desarrollo del taller

Los talleres se desarrollaron en 6 puntos relevantes:

- Bienvenida a los asistentes: Para dar inicio al taller, el Seremi del MMA, Mario Rivas fue el encargado de dar las palabras de bienvenida.
- A continuación, Deuman fue el encargado de dar una breve contextualización sobre la consultoría que se está desarrollando para la elaboración del Plan Regional de Cambio Climático y dentro del marco de esta, los objetivos del taller desarrollado.
- Posteriormente, Deuman realizó la conceptualización del riesgo climático y las principales amenazas que han impactado la región, haciendo especial énfasis en los eventos de incendios forestales e inundaciones recientemente ocurridos. Adicionalmente, fueron mencionados algunos de los riesgos que ya han sido estimados para la región en la plataforma de riesgo climático ARClim.
- A partir de lo expuesto sobre los conceptos de cambio climático, se dio un espacio de preguntas y respuestas para que los participantes aclararan las dudas sobre lo presentado.
- Posteriormente, se explicaron las dinámicas participativas a desarrollar en las mesas temáticas definidas para las sesiones (silvoagropecuario/pesca[6], biodiversidad y turismo, poblaciones y bienestar humano). Posterior a la explicación, los asistentes fueron divididos en cada una de estas mesas para llevar a cabo las dinámicas.
- Dinámica 1. Identificación de principales problemáticas. Mediante dialogo y consenso los participantes de cada mesa definieron cuáles eran aquellas problemáticas asociadas al cambio climático que han identificado en la región y que han generado impactos en cada uno de los sectores. Además, priorizaron cuáles eran las de mayor relevancia.
- Dinámica 2[7]. Definición de cadenas de impacto. Mediante discusión y consenso los participantes de las mesas temáticas definieron cada uno de los componentes de las problemáticas o riesgos priorizados en la dinámica 1.
- Finalmente, posterior a las dinámicas, se presentó de manera breve lo dialogado en las mesas durante la actividad y se cerró el evento con palabras de agradecimiento.

[6] Debido al número de asistentes del taller virtual, los participantes se dividieron en 2 mesas temáticas: Poblaciones y bienestar humano: Silvoagropecuario, Biodiversidad y turismo.

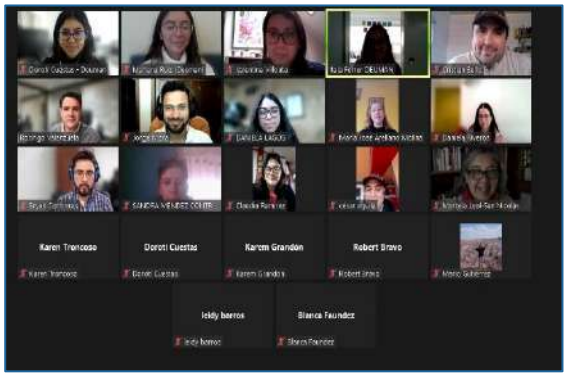
[7] Para facilitar el desarrollo del taller virtual y en vista de que el tiempo planificado para este solo fueron 2 horas, solo se llevó a cabo la primera dinámica ampliando con preguntas clave las problemáticas identificadas por los participantes, para obtener mayor información sobre lo mencionado.

Figura 29. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia al taller presencial



Figura 30. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia al taller virtual







Fuente: Elaboración propia.

2.3. Dinámicas participativas

Dinámica 1. Identificación de las problemáticas

Para la primera dinámica los participantes de cada mesa discutieron sobre las principales problemáticas relacionadas al cambio climático que se han evidenciado en la región y que han impactado en el sector/temática en la que participaban. Para la facilitar la definición de estas, los facilitadores de cada mesa plantearon las siguientes preguntas a los participantes:

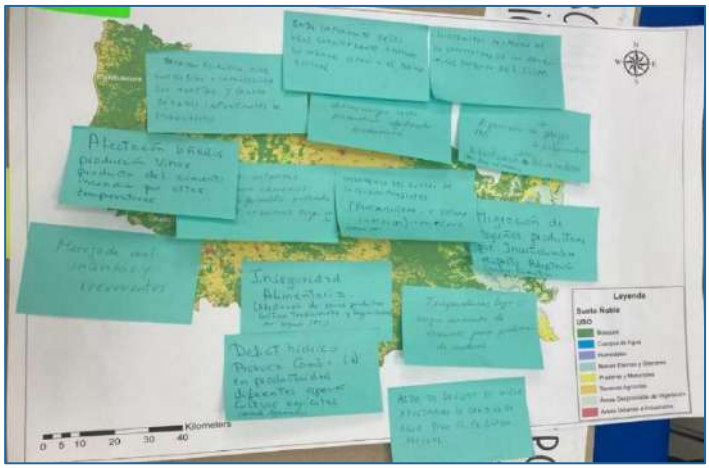
> *¿Cómo se ha visto afectado el sector al cambio climático? ¿Qué problemas enfrenta actualmente la región/ provincia/ comuna en relación con los cambios en la variación del clima? ¿Qué eventos climáticos e impactos han presenciado en los últimos años que antes no ocurrían y cómo esto ha impactado en el sector analizado? ¿Han aumentado enfermedades (o muertes), pérdidas económicas, de biodiversidad, de ecosistemas, producto de un evento climático?*

En el caso del taller presencial, las problemáticas que eran identificadas por los participantes fueron anotadas en post-it y colocadas en el mapa de la región, que se les facilitó, sobre las provincias, comunas o ciudades donde se ha observado dichos impactos. Por otro lado, para el caso del taller virtual, se utilizó la plataforma Mural, donde las problemáticas mencionadas por los participantes se añadieron en pos-it y se ubicaron sobre las comunas que señalaban.

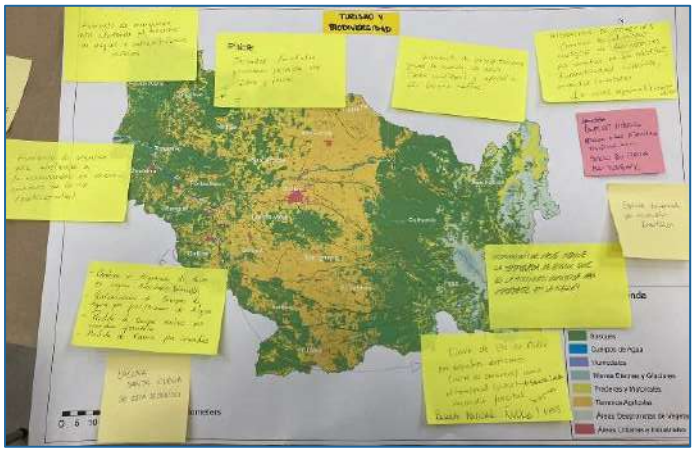
Una vez definidas las problemáticas asociadas al cambio climático, los participantes priorizaron entre 2 a 3 por sector.

Figura 31. Dinámica 1 - Identificación de las problemáticas relacionadas al cambio climático (Taller presencial)

(a) Mesa de silvoagropecuario y pesca



(b) Mesa de biodiversidad y turismo



(b) Mesa de poblaciones



Fuente: Elaboración propia.

Dinámica 2. Identificación de los componentes del riesgo climático

En el caso del taller presencial, las problemáticas priorizadas previamente fueron copiadas y colocadas en la primera columna del papelote con el que cada mesa contaba. Para cada problemática los participantes definieron cada uno de los componentes de la cadena de impacto (amenaza, exposición, sensibilidad, capacidad adaptativa) y brindaron información adicional sobre posibles fuentes de información.

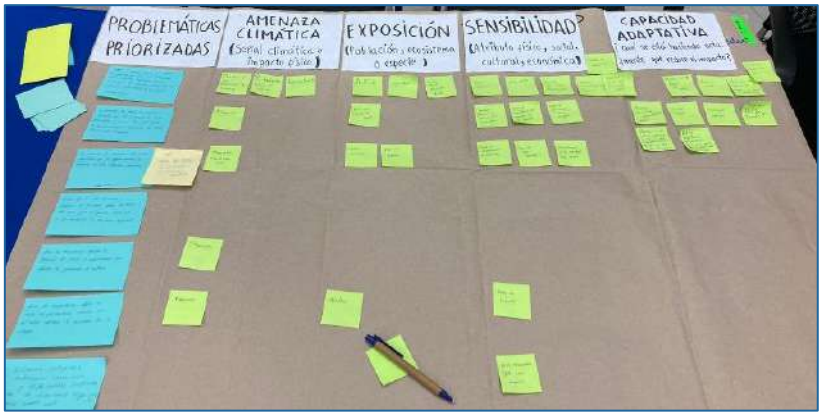
Para la definición de cada componente los facilitadores de cada mesa plantearon las siguientes preguntas:

- Definición de la amenaza: ¿Cuáles han sido las señales climáticas evidenciadas en la región?
- Definición de la exposición: ¿Qué se ve o verá afectado (puede ser personas, fauna, flora, ecosistemas, lugares, infraestructura)?
- Definición de la sensibilidad: ¿Qué lo hace susceptible o vulnerable a diferencia de otros? Por ejemplo, atributos físicos (material de construcción de casas, tipo de suelo en campos agrícolas), atributos sociales, económicos y culturales (estructura de edad o de ingresos).
- Definición de capacidad adaptativa: ¿Cuáles son las acciones o medidas que se vienen adelantando para reducir los impactos del cambio climático determinados previamente? Incluyendo avances tecnológicos, educación/conocimiento, institucionales y/o económicos.

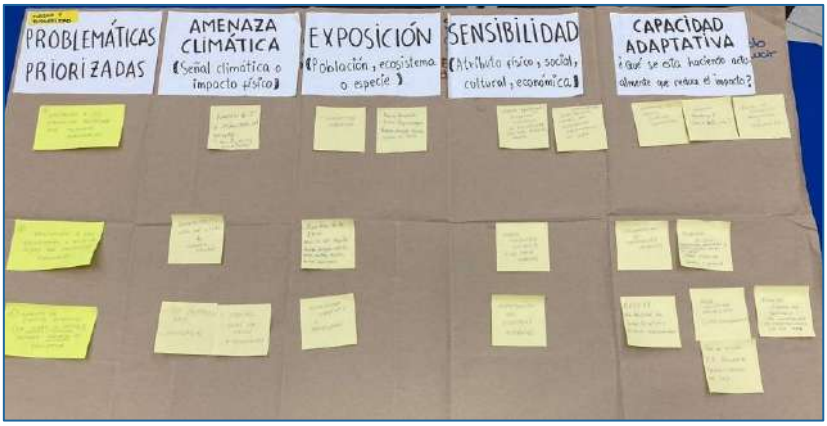
Cada componente identificado para las cadenas debía ser anotado en post it y organizado en las columnas correspondientes en el papelote

Figura 32. Dinámica 2 - Identificación de los componentes del riesgo climático

(a) Mesa de silvoagropecuario y pesca



(b) Mesa de biodiversidad y turismo



(c) Mesa de poblaciones



Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

En base a los resultados de los talleres regionales de vulnerabilidad, este informe tiene como objetivo presentar las problemáticas identificadas por las mesas de trabajo y los componentes de las cadenas de impacto (amenaza, exposición, vulnerabilidad). Además, reúne información discutida por los participantes.

3. 1. Taller dirigido al CORECC

3.1.1. Sector poblaciones y bienestar humano

Moderador: Rodrigo Valenzuela

Miembros de la mesa:

- Sofía Leiva Claudia - Municipalidad Portezuelo
- Daniela Riveros M - Municipalidad Chillán Viejo
- Belén Espinoza Pérez – Municipalidad de Chillán Viejo
- Daniel Mundaca – Municipalidad de Yungay
- Albert Mercado B - Gore Ñuble
- Cristian Campos - Seremi Energía Ñuble
- Pablo Sanhueza – Seremi MinCiencia Macrozona Centro Sur
- Sebastián Goudet – SENAPRED Ñuble

Problemáticas discutidas

A partir de lo discutido por los participantes de la mesa del sector poblaciones y bienestar humano, se identifican 7 principales problemáticas asociadas al cambio climático que generan importantes impactos en el sector:

Figura 33. Identificación de principales impactos climáticos – Sector poblaciones y bienestar humano 1

Pérdidas de infraestructura y viviendas por incendios forestales

- - Pérdida de viviendas por incendios forestales en las comunas de Coelemu, Quillán, Chillán, Ninhue, Quirihue.
- - Riesgos por incendios forestales
- - Incendios forestales en sectores de Chillán Viejo, siendo esta comuna más susceptible por la escasez hídrica y la vegetación desértica.

1.Inmigración rural por pérdida de oportunidades debido a incendios forestales

- - Aumento en la migración del campo a la ciudad producto de la pérdida de oportunidades dada la intensidad de los incendios forestales.

Afectación a la conectividad y infraestructura vial por aumento de inundaciones

- - Riesgo a la conectividad entre comunas por afectación a infraestructura crítica por temporales
- - Afectación de estructura vial por inundaciones en diferentes sectores

Aumento de morbilidad por aumento de temperatura e incendios forestales

- - Aumento de consultas a servicios hospitalarios por aumento en las temperaturas, consumo de agua no potable, deshidratación e inhalación de humo por incendios forestales

Aumento del consumo energético por aumento de temperatura

Diminución de las reservas de nieve que afecta a la disponibilidad hídrica

Aumento de las marejadas

Adicionalmente se mencionaron otras problemáticas como:

- Riesgo por afectación de la población rural por degradación de bosques en la ribera del río Itata.
- La falta de ordenamiento territorial está produciendo percolación, que impide la correcta (infiltración y genera una falta de respuesta ante la remoción en masa)
- Erosión del suelo y pérdida de suelos agrícolas.

Cadenas de impacto propuestas

En base a las problemáticas priorizadas y a los resultados obtenidos en la mesa de trabajo, la Tabla 4 muestra los componentes de las cadenas de impacto propuestas por los participantes.

Tabla 44. Cadenas de impactos propuestas en el sector poblaciones y bienestar humano

Cadena de impacto	Peligro	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
1. Aumento de incendios forestales 2. Aumento de consultas médicas por enfermedades respiratorias 3. Aumento de la migración campo-ciudad producto de la pérdida de oportunidades debido a incendios forestales	• Aumento de temperatura • Sequía (escasez hídrica)	• Población rural y de las zonas de interfaz	• Viviendas irregulares • Población económicamente vulnerable • Vegetación desértica (combustible)	• Ordenamiento territorial (PRC-PROT-PLADECO) • Plan de reconstrucción ante incendios forestales • Aumento de los corta fuegos en plantaciones forestales
4. Inundaciones por aumento del caudal de los ríos por lluvias	• Aumento de lluvias máximas diarias • Disminución de la reserva de nieve	• Poblaciones aledañas a cuerpos de agua • Yungay, Coihueco, Chillán	• Cercanía a los cuerpos de agua	• Sistema de Alertas Tempranas por condiciones climáticas
5. Afectación a la cadena de suministro de alimento (aumento de precios)	• Variación de la temperatura extrema • Aumento de lluvias máximas diarias	• Poblaciones aledañas a cuerpos de agua		• Huertas comunales
6. Inundaciones en los bordes costero	• Marejadas	• Viviendas en zonas costeras •	• Población económicamente vulnerable • Cercanía al borde costero	
7. Aumento del consumo energético por aumento de temperatura 8. Aumento de costos eléctricos por aumento de temperatura en las líneas de transmisión	• Aumento de temperatura • Olas de calor y confort térmico	• Infraestructura eléctrica • Toda la población	• Familias con bajos recursos • Población rural	• Mantención de líneas de transmisión • Ordenamiento territorial energético • Almacenamiento de energía • Respaldo o aumento de líneas de transmisión

9. Riesgo a la conectividad entre comunas por el cierre de vías puentes por temporales 10. Afectación de infraestructura vial por aumento de inundaciones	• Aumento de lluvias máximas diarias	• Grupos humanos aislados • Sector de Parrón	• Población dispersa en el territorio • Comunas más ruralizadas	• Mejora y aumento de vías de conexión • Sistema de Alertas Tempranas por condiciones climáticas

3.1.2. Sector silvoagropecuario y pesca

Moderadora: Kathiana Aznarán

Integrantes:

- Jonathan Durán S – INDAP
- Valeria Mellado R – INDAP
- Raúl Orrego – INIA
- Sonia Gómez – UNACH
- Patricia Rodríguez - UNACH

Problemáticas discutidas

Debido a que no se contaban con suficientes asistentes para conformar una mesa de A partir de lo discutido por los participantes de la mesa del sector silvoagropecuario, se identifican 7 principales problemáticas asociadas al cambio climático que generan importantes impactos en el sector:

Figura 34. Identificación de principales impactos climático en el sector agricultura, ganadería, silvícola y PFNM

Altas temperaturas generan sequías que afectan la productividad, sobre todo en cultivos en secano (cereales, leguminosas, frutales), afectando también la salud mental de los agricultores

1.Alza de la cota de nieve y cambios en el clima afectan la reserva de agua para el período estival que a su vez afecta las actividades agrícolas.

Incremento de incendios forestales en el sector de precordillera y secano interior que afectan a pequeños productores, recolectores de productos forestales no maderables (PFNM)

Afectación a viñedos y a la producción de vinos producto del incendio por altas temperaturas

El alza en las temperaturas afecta el ciclo de los polinizadores, afectando la apicultura de la región

El alza de las temperaturas favorece la aparición de mayor número de plagas y enfermedades que afectan la producción de cultivos

Las lluvias intensas estropean caminos, dificultando la entrada y salida de insumos agrícolas, aumentando los procesos de erosión

Adicionalmente se mencionaron otras problemáticas como:

- Incógnitas respecto a la efectividad de los agroquímicos producto de las condiciones climáticas.
- El desorden en los patrones climáticos imposibilita los adecuados manejos de cultivos generando grandes pérdidas en la productividad.
- La migración de pequeños productores por la incertidumbre respecto a la adaptación del cambio climático.

Cadenas de impacto propuestas

En base a las problemáticas priorizadas y a los resultados obtenidos en la mesa de trabajo, la siguiente tabla muestra los componentes de las cadenas de impacto propuestas.

Tabla 45. Cadenas de impactos propuestas en el sector agricultura, ganadería, silvícola y PFNM

Cadena de impacto	Peligro	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
1. Altas temperaturas generan sequías que afectan la productividad sobre todo cultivos en secano (cereales, leguminosas, forestales) y se afecta el ciclo de productividad. Generando impactos sobre la salud mental de agricultores	• Aumento de temperatura • Disminución en las precipitaciones • Sequías	• Agricultura familiar campesina (AFC) • Agricultores • Cultivos (cereal, leguminosas, frutal) • Recolectores de productos forestales no maderables (PFNM)	• Ingresos económicos • Rango etario • Niveles de redes de apoyo (asociatividad) • Factores socioeconómicos • Cobertura de la conectividad digital • Ubicación (cerca, cobertura forestal o primaria) • Nivel de dependencia del recolector • Nivel de informalidad y tenencia del predio • Niveles de tecnificación	• Programa SIRSD (plan manejo) • Acceso a fondos. • Programa de agroecología
2. Riesgo de incendios forestales que afecta a pequeños productores y recolectores de PFNM	• Mayor temperatura • Mayor ocurrencia de olas de calor (días)	• Precordillera y secano interior • Recolectores de hongos, avellanas, etc. • Agricultura familiar campesina (AFC)	• Nivel de producción	• Cooperativas de PFNM (información) • Compostaje. • Investigación Científica.
3. El aumento en la frecuencia de incendios forestales afecta viñedos y producción de vinos (pequeños productores)	• Mayor temperatura • Mayor ocurrencia de olas de calor (días)	• Patrimonio histórico • Cultivo vitivinícola • Valle del Itata (vitivinícola)	• Nivel de industrialización • Tipo de cepa (fenología) • Concentración de la actividad (valle Itata)	• Programa más bosques CONAF.
4. Alza de la cota de nieve y cambios en el clima afectan la reserva de agua para el periodo estival que a su vez afecta las actividades dependientes	• Aumento de temperatura	• Apicultores	• Nivel de infraestructura.	• Coordinación interinstitucional.

5. Alza de temperaturas genera la aparición de plagas y enfermedades que afectan los productos de cultivos 6. Alza de temperaturas afecta el ciclo de polinizadores, además seca el néctar, afectando la apicultura de la región 7. Lluvias intensas estropean cultivos, dificultando, además, la entrada y salida de insumos agrícolas, generando también procesos erosivos.				

3.1.3. Sector biodiversidad y turismo

Moderadora: Itala Ferrer

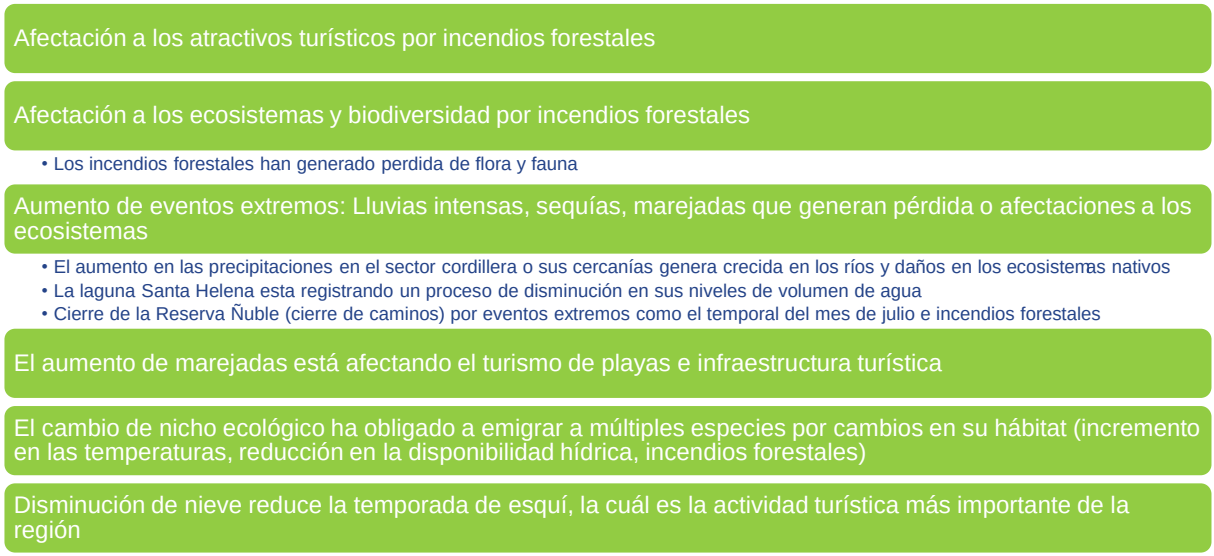
Integrantes de la mesa:

- Isabel Manriquez Basabren – Municipalidad de Quillón
- Carolina Figueroa – Municipalidad de Pinto
- Juan Daniel González – Seremi de Educación
- Valentina Villouta – Seremi Medio Ambiente
- Pablo San Martín – Gobierno Regional
- Gastón Merlez – Universidad de Concepción

Problemáticas discutidas

A partir de lo discutido por los participantes de la mesa del sector energía, se identifican 3 principales problemáticas asociadas al cambio climático que generan importantes impactos en el sector:

Figura 35. Identificación de principales impactos climático en el sector biodiversidad y turismo



Por otro lado, también se mencionó que en la comuna de Quillón existe un cambio en la migración de aves en el humedal Laguna Avendaño, debido a la contaminación que genera proliferación de algas.

Por otro lado, en la mesa se conversó de algunas alternativas para la reducción de la vulnerabilidad como la implementación del plan de manejo de santuario de naturaleza de desembocadura del Río Itata, planes recoge para especies Huemul y Queule, la declaración de humedales urbanos y el plan de acción reserva de biósfera para los nevados de Chillán – Laguna del Laja.

Cadenas de impacto propuestas

En base a las problemáticas priorizadas y a los resultados obtenidos en la mesa de trabajo, la siguiente tabla muestra los componentes de las cadenas de impacto propuestas.

Tabla 46. Cadenas de impactos propuestas en el sector biodiversidad y turismo

Cadena de impacto	Peligro	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
1. Afectación a los atractivos turísticos por incendios forestales	• Aumento de temperaturas • Aumento de la velocidad del viento (favorecen los incendios forestales)	• Atractivos turísticos • Laguna Avendaño • Reservas • Reserva Nacional Ñuble • Valle de Itata • Ecosistema Cayumanque	• Mayor afectación al atractivo turístico de naturaleza con mayor nivel a los bosques y a la fauna • Sector turístico por dependencia económica del sector	• Existencia de planes turísticos comunales • Proyecto FONDE C y T. • Falta de educación ambiental y prevención
2. Afectación a los ecosistemas y biodiversidad por incendios forestales	• Aumento de temperaturas y velocidad del viento	• Ecosistema valle Itata • Monito del monte • Pérdida del bosque nativo: roble, quillón, peumo, quila, avendaño	• Nichos ecológicos del Huemul y de otras especies	• Declaración de humedales urbanos • Planes RECOGE del Seremi MMA para especies Huemul y Queule
3. Aumento de eventos extremos generan pérdidas de ecosistemas terrestre	• Precipitaciones intensas • Sequías • Olas de calor • Aumento de temperatura	• Ecosistema terrestre	• Distribución del ecosistema y especies	• Estrategia Nacional de cambio climático y recursos vegetacionales (ENCCRV) • Plan de Acción Reserva Biósfera Nevados de Chillán - Laguna del Laja
4. Aumento de eventos extremos generan pérdidas de ecosistemas marinos	• Marejadas • Aumento de temperatura superficial del mar	• Ecosistema marino	• Distribución del ecosistema y especies	• Área marítima protegida (costa Cobquecura)

3.2. Taller dirigido a la sociedad civil

3.2.1. Sector poblaciones y bienestar humano

Moderador: Rodrigo Valenzuela

Participantes de la mesa de trabajo:

- Anais Gatica
- Blanca Campos
- Daniela Riveros
- Bryan Contreras
- Cristian Bello
- Carolina Aguirre
- Daniela Lagos
- Leidy Barros
- María José Arellano Molina

Los asistentes al taller mencionaron sus principales preocupaciones respecto a la afectación ambiental a este sector, las cuáles son descritas a continuación:

Cristian Bello de Junta de vecinos la maravilla de la comuna de San Nicolás Menciona que las problemáticas principales para su comunidad (rural) tienen que ver con las lluvias, los incendios forestales y aumento del calor. Plantea la necesidad de medidas inmediatas para mitigar el calor (regulación térmica por árboles, instalación de aire acondicionado) y de incluir energías alternativas como la energía eólica.

También menciona que la contaminación por uso de combustibles (leña) y la generación de humo es otro de los grandes problemas ambientales, además de la quema de bosques maderables o plantaciones forestales, y la destrucción de puentes y vías por incendios forestales.

María Cecilia Arellano de la comuna de Chillán Viejo Describió que la comunidad no está muy interesada en participar en las iniciativas de cuidado ambiental, como el reciclaje. Por lo tanto, considera necesario implementar iniciativas más proactivas para fomentar la participación de la comunidad. Además, mencionó que los alumnos de las zonas rurales tienen dificultades para asistir a la escuela debido a los eventos climáticos, como las olas de calor y las precipitaciones intensas, que dificultan el desplazamiento hasta la zona urbana donde se encuentra la escuela.

En línea de lo anterior, existe dificultad para continuar con iniciativas ambientales en épocas de verano, como la de huertos. Además, mencionó la posible contaminación de aguas subterráneas por la presencia de rellenos sanitarios.

Daniela Lagos, representante de la comuna de San Nicolás, señaló que la comuna enfrenta diversos problemas ambientales, como el déficit hídrico, las inundaciones y los incendios forestales.

En particular, Lagos destacó que el déficit hídrico es uno de los problemas más graves que enfrenta la comuna, especialmente en los meses de verano. Cerca de 250 familias no cuentan con acceso al agua potable, y su única fuente de abastecimiento es a través de camiones aljibe. Por otro lado, las inundaciones causadas por episodios de precipitaciones extremas derivadas de los fenómenos del niño y la niña están generando pérdidas económicas y de viviendas. Lagos señaló que esta problemática se ve agravada por la planificación territorial deficiente, que permite construcciones en zonas inundables.

Finalmente, indicó que los incendios forestales son otra de las problemáticas que enfrenta la comuna. Estos incendios están afectando a la biodiversidad y a la calidad del aire. Asimismo, Lagos recomendó mejorar las técnicas agrícolas, a través de talleres de compost, reciclaje e invernaderos de plantas. Estas técnicas podrían contribuir a reducir el impacto ambiental de la agricultura.

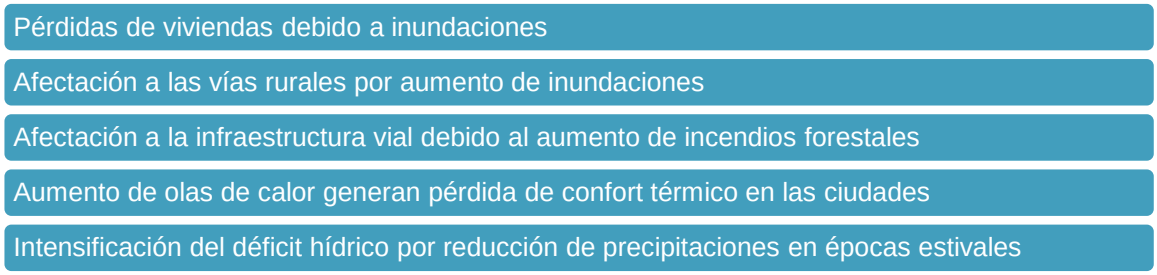
María José Arellano de la comuna de Quirihue: Destacó que existe un manejo ineficiente de residuos sólidos (basura expuesta en parques)

Daniela Riveros, representante de la comuna de Chillán Viejo, señaló que las condiciones climáticas extremas han generado diversos impactos ambientales y sociales en la zona. En particular destacó que las grandes precipitaciones han afectado las vías rurales, provocando la formación de barriales que dificultan el tránsito y la comunicación.

Por otro lado, Riveros señaló que las olas de calor han generado un aumento en las temperaturas urbanas, lo que ha provocado una pérdida de confort térmico, especialmente en zonas con escasa vegetación. Para mitigar este impacto, Riveros recomendó la plantación de árboles urbanos.

Por último, indicó que las condiciones climáticas extremas han generado escasez e incremento en el precio de los alimentos, debido a la pérdida de cultivos.

Figura 36. Identificación de principales impactos climáticos – Sector poblaciones y bienestar humano 2



3.2.2. Sector silvoagropecuario, biodiversidad y turismo

Moderador: Itala Ferrer

Participantes de la mesa de trabajo:

- Claudia Ramírez
- Alexis Retamal Chandia
- Fernando Rojas
- Javiera Ellahueñe

- Karen Grandón
- Karen Troncoso
- Marcela Bustamante
- Mario Gutiérrez
- Nicole San Martín
- Robert Bravo
- Sandra Méndez Contreras

Los asistentes al taller mencionaron sus principales preocupaciones respecto a la afectación ambiental a este sector, las cuáles son descritas a continuación:

Daniela Garces de la comuna de Cobquecura: Mencionó que la comuna no se encuentra preparada para el nivel de turistas que visitan la región y la comuna, aumentando la capacidad de carga (la cual no ha sido calculada) y la presión ejercida por estos.

Marcela Leal de la comuna de San Nicolás: Comentó que la producción de biocombustible y la instalación para el uso de energías limpias (fotovoltaicos) ejercen presión para la ocupación de territorios productivos y de cultivo.

César Águila, representante de la comuna de Cobquecura, señaló que las actividades humanas que priorizan la productividad sobre el bienestar de la comunidad han generado diversos impactos ambientales en la zona. En particular, señaló que el aumento de incendios forestales se ha beneficiado de la deforestación y el cambio climático. Asimismo, el borde costero se ha visto sometido a una presión creciente por el turismo, lo que ha disminuido su adaptabilidad y afectado a algunas especies de aves.

En relación con el embalse La Punilla, ubicado en la comuna de Coelemu, Águila indicó que ha generado grandes impactos ambientales, afectando a la biodiversidad y a la comunidad. Las soluciones implementadas no han tomado en cuenta los intereses de los habitantes de la zona.

Por último, Águila señaló que los bosques de algas, ecosistemas vitales para la cría de múltiples especies, la cadena trófica y la mitigación de marejadas, se encuentran bajo presión. La recolección de cochayuyo se realiza de manera inadecuada, lo que amenaza la regeneración de la especie.

Mario Gutiérrez de la comuna de Ninhue: Mencionó que el cambio de uso de suelo por plantaciones forestales disminuye la cantidad de terreno productivo disponible. El bosque nativo tiene una presión considerable por las plantaciones forestales y su tala para ser utilizado como biocombustible en épocas de invierno, así mismo estas acciones tienen un impacto directo sobre la fauna y flora local: especies como el anaquillo, peumo y quillay ven como las condiciones para su desarrollo y supervivencia son cada vez más hostiles reduciendo su número de individuos cada vez más.

También que existe una presión alta sobre el recurso hídrico subterráneo debido a las parcelaciones y concentración de viviendas para un mismo pozo. Además, que existe una disminución del recurso hídrico con aguas superficiales agotadas, siendo las únicas fuentes de agua los camiones aljibe o el aprovechamiento de aguas subterráneas.

Karen Troncoso de la comuna El Carmen: En relación con el cambio climático, indicó que los incendios forestales reducen la biodiversidad y generan desplazamiento de especies carnívoras (pumas, zorros, quiques, rapaces) los cuáles son perseguidos y cazados al entrar en contacto con comunidades.

Mientras que la pérdida de coihues o bosque de Nothofagus, enredaderas, hongos (changle, digueñe, morchella) está generando pérdida de polinizadores (abejorro nativo).

Por otra parte, mencionó que la presión de actividades económicas obliga a tomar medidas reactivas y no preventivas. Entre las precisiones están:

- Agronegocio industrial de monocultivo a gran escala: demandan un gran consumo hídrico y afectan el ciclo del agua ya que únicamente gastan el recurso, pero no lo reingresan al sistema, desplazan bosques y especies nativas. Embalse Diguillín: se prevé que genere impactos negativos como desplazamiento de la flora y fauna, población e inunde bosques nativos, generando además fragmentación de los ecosistemas.

- También mencionó que la creación de nuevos caminos o carreteras para destinos turísticos generan fragmentación de ecosistemas, bosques nativos y perdida de fauna por atropellamiento.
- Pérdida de peces de las altas cuencas por mayor presión de pesca (competencias y clubes de caza no regulados).
- Aumento masivo de la extracción de áridos de los ríos cambiando el curso natural de los ríos.
- Pérdida de semillas naturales por cambio a semillas transgénicas.
- Transformación de vivienda rural a condominios.
- Falta de protección para los ríos y cursos de agua, así mismo la presión sobre el recurso genera que las especies de fauna no puedan acceder a este. Esto sumado a la falta de educación ambiental.
- Pérdida de patrimonio paleontológico.

Karen Grandón de la comuna Chillán: menciona que el corredor biológico Nevado de Chillán se ha visto amenazado por fragmentación del hábitat, generando pérdida de biodiversidad (especies endémicas como el Huemul), cambio de uso del suelo, introducción de especies exóticas y el aumento en los incendios forestales. Esta afectación amenaza a la fauna y flora, especialmente a los Nothofagus.

También destacó que el aumento de sequías genera disminución de disponibilidad hídrica para comunidades rurales. Por otro lado, que el aumento de lluvias máximas diarias genera mayor afectación a las áreas rurales.

Marcela Bustamante, representante de la comuna de San Fabián, señaló que el embalse Punilla es un proyecto que se ha presentado como una solución a los efectos del cambio climático, pero que podría contribuir a la producción de gases de efecto invernadero (GEI) por las emisiones de metano. Por otro lado, destacó que la ganadería trashumante, una práctica cultural ancestral, se está perdiendo debido a la escasez hídrica en la cordillera. Esta escasez está afectando a las comunidades rurales que dependen de esta actividad para su subsistencia.

Finalmente, indicó que la regularización de los suelos y las nuevas parcelaciones se están realizando sin considerar las problemáticas actuales, como el cambio climático y la escasez hídrica. Esto podría tener un impacto negativo en el medio ambiente y en las comunidades rurales.

Figura 37. Identificación de principales impactos climáticos – Sector SAP, biodiversidad y turismo 2

- Aumento de incendios forestales genera pérdida de hábitat para especies nativas, generando también cambios en el uso del suelo
- Aumento de sequías disminuye la disponibilidad hídrica en las zonas rurales
- Presión climática sobre los bosques de algas en el borde costero genera un efecto en la cadena trófica
- Afectación a las prácticas ganaderas trashumantes por pérdida de disponibilidad hídrica
- Aumento de lluvias máximas diarias con mayor afectación a las áreas rurales.
- Incendios forestales reducen la biodiversidad y generan desplazamiento de especies carnívoras (pumas, zorros, quiques, rapaces)

Anexo 2. Reporte de los talleres 3 y 4 "Identificación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático"

1. Resumen

En el marco de la asistencia técnica para la elaboración del Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Chile (PARCC) en la región Ñuble, se desarrolló un taller de identificación de medidas de mitigación al cambio climático**.** El cual tuvo lugar el 17 de octubre de 2023 en la Cámara Chilena de la Construcción Chillán y tuvo como público objetivo miembros de empresas privadas, pertenecientes a los sectores de construcción, agroindustrial, maderero, tecnologías de la información, agrícola y alimentos.

El segundo taller tuvo lugar el 18 de octubre de 2023 en la municipalidad de San Carlos, este tuvo como objetivo Identificar medidas de adaptación y mitigación para enfrentar las principales problemáticas asociadas al cambio climático que servirán como insumo para el anteproyecto PARCC. público objetivo el Comité Regional de Cambio Climático CORECC.

A continuación, se destacan los aspectos más importantes de los talleres y se presentan los principales resultados obtenidos.

2. Elementos a destacar de las actividades

2.1. Asistencia

- El taller dirigido al sector privado, se desarrolló en la mañana del 17 de octubre en las instalaciones de la Cámara Chilena de la Construcción Chillán. En total asistieron 15 personas pertenecientes a diferentes instituciones de privado. Cabe mencionar que del total de asistentes el 33% eran mujeres y el 66% eran hombres.

  Entre las instituciones participantes de carácter privado se encuentran Beneo Orafti Chile, Empresas Iansa, Constructora Remfisc Limitada, Fruticola Olmue Spa, ESSBIO; Gravitacional spa, Agencia comite corfo APL, Guivar Transforma, Maderas Impregnadas Concón Ltda, Colhuue de ñuble, Freezefood y la representación del Ministerio del Medio Ambiente.

- En el taller del día 18 de octubre asistieron un total de 23 personas, con un total de 52% hombres y 48% mujeres, acudiendo en representación de diferentes instituciones públicas y privadas, entre las cuales se encuentran organizaciones como Cesfam Teresa baldecchi, CONAF Ñuble, Constructora Tomy Spa, FAO- Seremi de Medio Ambiente Ñuble, FUDEA, Fundación plantemos nativo ONG, San Carlos. I. Municipalidad De pinto I. Municipalidad de Yungay Mesa de la mujer campesina Municipalidad de San Carlos Ong, Dosel, SENAPRED, SEREMI DE AGRICULTURA ÑUBLE, SEREMI de Salud Ñuble, Unión Comunal de Juntas de Vecinos y Federación de Uniones Comunales provincia de las punillas, Consultora Ambiental Blaser, Seremi Bienes Nacionales Ñuble, Seremi Medio Ambiente y Aguidetur, de la academia Universidad de Concepción.

3. Desarrollo del taller

Los talleres se desarrollaron en 6 puntos relevantes:

- Bienvenida a los asistentes: Para dar inicio al taller, el Seremi del MMA, Mario Rivas fue el encargado de dar las palabras de bienvenida.
- A continuación, Deuman fue el encargado de dar una breve contextualización sobre la consultoría que se está desarrollando para la elaboración del Plan Regional de Cambio Climático y dentro del marco de esta, los objetivos del taller desarrollado.
- Posteriormente, Deuman realizó la conceptualización a cerca de la mitigación del cambio climático, la revisión sobre las principales fuentes de emisiones, como se involucra el sector privado en la mitigación de emisiones regionales y los principales avances e iniciativas actuales en la región Ñuble.
- A partir de lo expuesto sobre los conceptos de cambio climático, se dio un espacio de preguntas y respuestas para que los participantes aclararan las dudas sobre lo presentado.
- Posteriormente, se explicaron las dinámicas participativas a desarrollar en las mesas temáticas definidas para las sesiones:
- Dinámica participativa: (i) Identificación de los principales desafíos para la mitigación al cambio climático.
- Dinámica participativa (ii) Identificación de los avances del sector privado.
- Finalmente se llevó a cabo la exposición de resultados a cargo de DEUMAN y el cierre del taller acompañado de las palabras de agradecimiento ofrecidas por el SEREMI de medio ambiente.

Figura 38. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia a los talleres del sector privado.









Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia a los talleres del sector público







Fuente: Elaboración propia.

3.1. Dinámicas participativas

3.1.1. Dinámica taller sector privado

El equipo consultor ayudo a los asistentes a organizarse y dividirse en las mesas asignadas. Buscando que las mismas estuvieran distribuidas equitativamente en número.

	Mesa temática 1	**Mesa temática 2**	**Mesa temática 3**
Temáticas	Manufactureras	Madereras y agrícolas	Otros
Facilitador(a)	Rodrigo Valenzuela	Itala Ferrer	Kathiana Aznarán

El expositor explico a toda la sala el propósito de cada dinámica y las actividades a realizar para cada una de ellas.

Fue designado un/una representante por mesa para ser el encargado(a) de anotar en los post-it las propuestas consensuadas de la mesa y para exponer al final de la actividad los resultados principales de las dinámicas.

3.1.2. Dinámica 2. Identificación de desafíos y avances del sector privado

Para esta dinámica se tuvieron tres objetivos principales:

- Identificar las principales emisiones por sector.
- Identificar los desafíos existentes para poder responder a la reducción de emisiones dentro de la empresa/industria
- Identificar las acciones de mitigación desarrollados y metas de las empresas

A través de la disposición de un papelógrafo por mesa, en la cual se encontraban dos columnas los/las participantes escribieron en los post-in que se les facilitaron, los desafíos de mitigación que consideran que enfrentan desde su empresa para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Algunas preguntas desarrolladas fueron: ¿Cuáles son las principales fuentes de emisiones en su empresa? ¿Cuáles han sido las fuentes de emisiones que resultan un desafío reducirlas?

Una vez culminado el diálogo sobre los principales desafíos, los participantes discutieron sobre aquellos avances que han ido desarrollando en sus empresas. Estos también fueron anotados en post-it y dispuestos en la columna de “Avances” frente al desafío correspondiente.

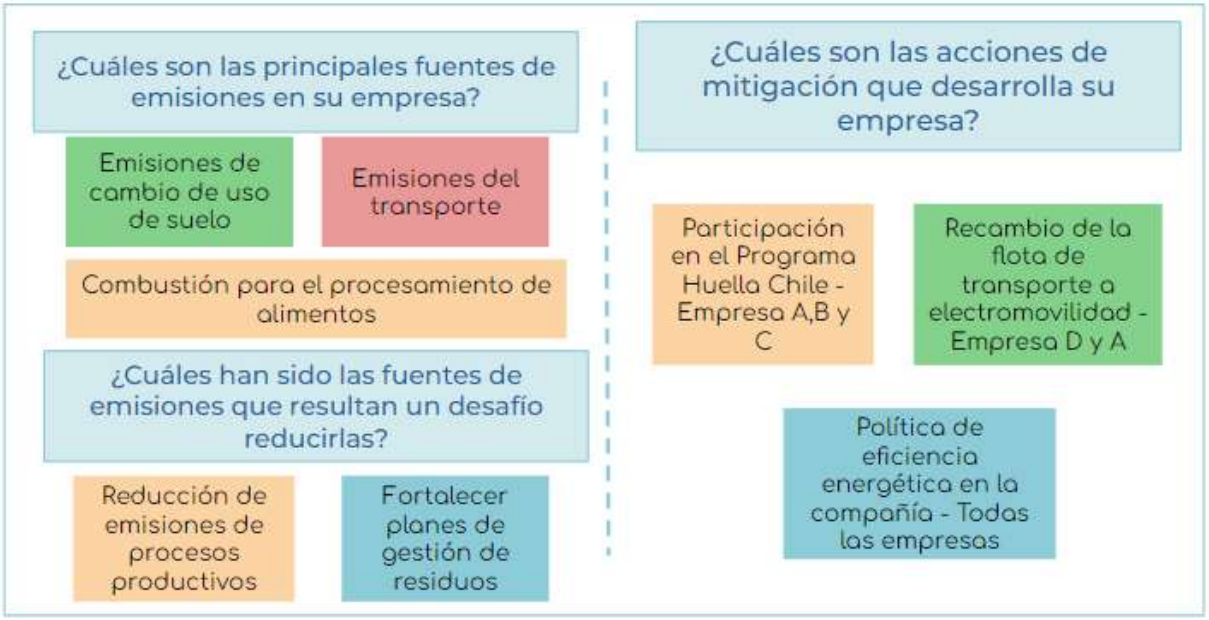
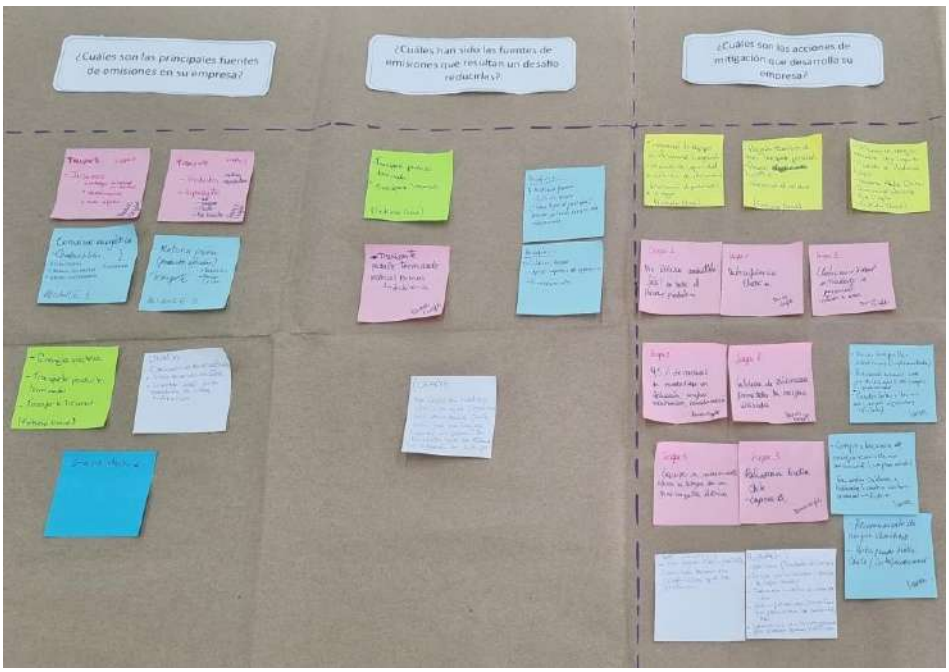
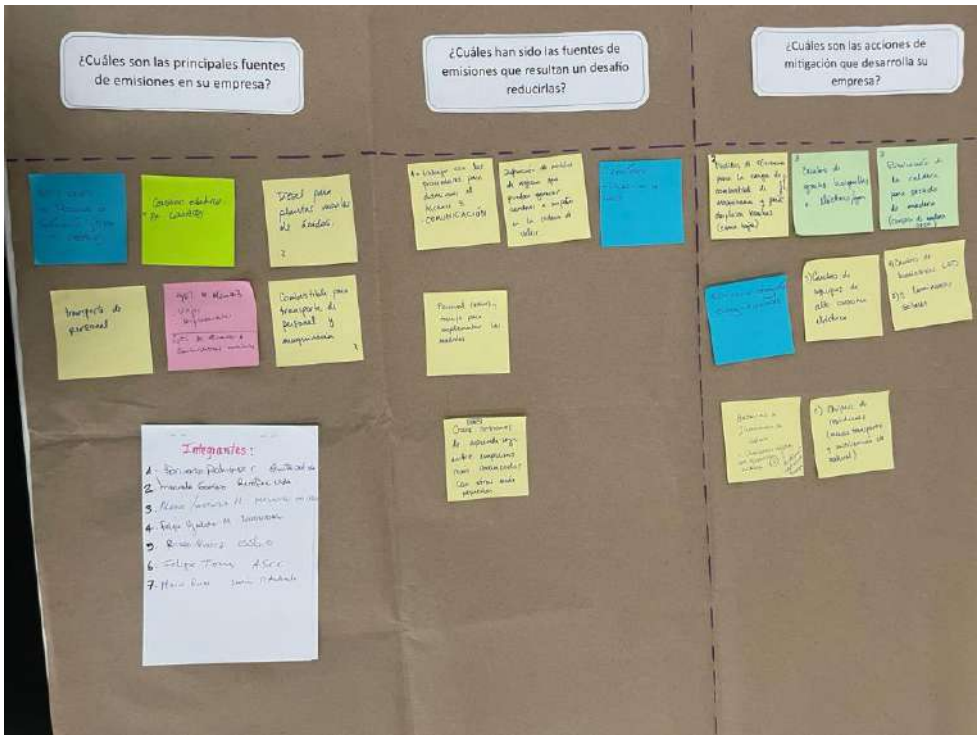

¿Cuáles son las principales fuentes de emisiones en su empresa?
Emisiones de cambio de uso de suelo
Emisiones del transporte
Combustión para el procesamiento de alimentos
¿Cuáles han sido las fuentes de emisiones que resultan un desafío reducirlas?
Reducción de emisiones de procesos productivos
Fortalecer planes de gestión de residuos
¿Cuáles son las acciones de mitigación que desarrolla su empresa?
Participación en el Programa Huella Chile - Empresa A,B y C
Recambio de la flota de transporte a electromovilidad - Empresa D y A
Política de eficiencia energética en la compañía - Todas las empresas

Figura 40. Dinámica 1 - Identificación de desafíos y avances del sector privado

(b) Mesa de Manufactureras



(b) Mesa de madereras y agrícolas.



Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Dinámica 1. Taller sector público-privado: Validación de medidas de mitigación

La primera dinámica tuvo como objetivo identificar y seleccionar un conjunto de medidas pertinentes y potencialmente efectivas para mitigar las principales emisiones GEI.

1. Fue dispuesto de un papelógrafo por mesa, en el cual estaban ubicadas las principales fuentes de emisión identificadas en el IRGEI con las correspondientes medidas de mitigación propuestas por el equipo consultor (listado largo de medidas).
2. Los participantes validaron estas medidas manteniéndolas, modificándolas o quitándolas.
3. Se agregaron nuevas medidas que no se presentaron en el listado largo y fueron consensuadas por todos/as los/las participantes.
4. para seleccionar o agregar una medida, se formuló como pregunta importante: ¿Qué tan pertinente es esta medida para reducir las emisiones de la fuente asociada? Con la claridad de que únicamente fueran colocadas aquellas medidas que respondan a la fuente que se quiere abordar.

Figura 41. Ejemplo papelógrafo utilizado en la dinámica



Fuente: Elaboración propia.

Figura 42. Dinámica 1 - Identificación de las medidas de mitigación (Taller al sector público)



Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Dinámica 1. Taller sector público-privado: Validación de medidas de adaptación

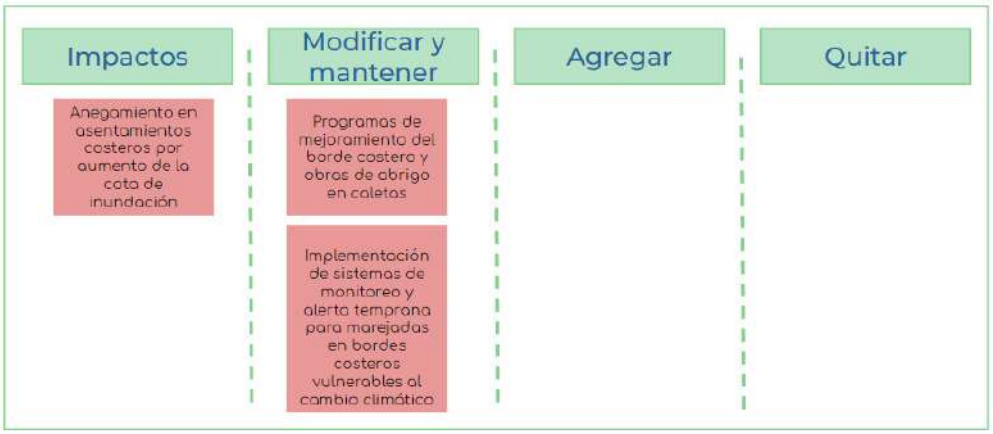
Esta dinámica tuvo como objetivo Identificar y seleccionar un conjunto de medidas de adaptación pertinentes y potencialmente efectivas para reducir el riesgo climático en las CDI seleccionadas.

1. Fue dispuesto un papelógrafo por mesa, en el cual se ubicaron las cadenas de impacto priorizadas con las correspondientes medidas de adaptación propuestas por el equipo consultor (listado largo de medidas).

2. Los participantes validaron estas medidas manteniéndolas, modificándolas o quitándolas. Agregando además nuevas medidas que no se presenten en el listado largo y que sean consensuadas por todos/as los/las participantes.

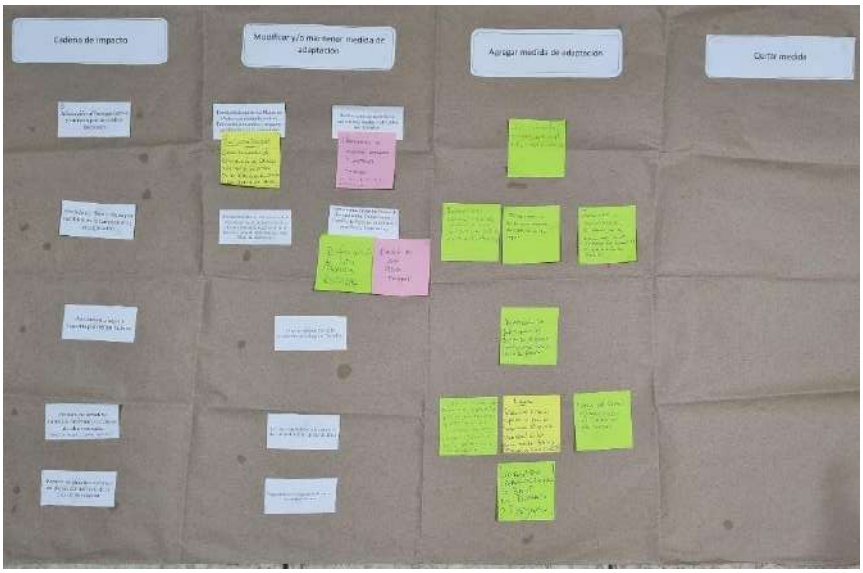
3. Al momento de seleccionar o agregar una medida, es importante que los participantes reflexionaran, esto a través de la siguiente pregunta: ¿Qué tan pertinente es esta medida para solucionar la problemática? Solo deben colocarse medidas que respondan al impacto que se quiere abordar.

Figura 43. Ejemplo papelógrafo utilizado en la dinámica



Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Dinámica 1 desarrollada en el taller con sector público



Fuente: Elaboración propia.

4. Resultados

En base a los resultados del taller regional de medidas de mitigación, este informe tiene como objetivo presentar las problemáticas identificadas por las mesas de trabajo. Estos resultados han sido modificados para el cumplimiento de las definiciones respectivas de dichos componentes. Además, reúne información discutida por los participantes.

4.1. Taller dirigido al sector privado

4.1.1. Sector de Manufactureras

Moderador: Rodrigo Valenzuela

Miembros de la mesa:

- Francisca Crisóstomo Cisternas - Fruticola olmue SPA
- Yocelin Ortiz - Fruticola olmue SPA
- Erick Solo de Zaldívar (SEREMI Economía Región Ñuble)
- Stephen Egort Fosle (COMAC Chillán)
- Leonardo Márquez E. (IANSA)
- Camila Figueroa (Beneo Orafti Chile)
- Alicia Umanzor (UNACH)

Problemáticas discutidas

A partir de lo discutido por los participantes de la mesa del sector poblaciones y bienestar humano, se realizaron 3 preguntas asociadas a encontrar las principales fuentes de emisión y las acciones de mitigación llevadas a cabo por las empresas actualmente.

Tabla 47. Identificación de emisiones, acciones de mitigación

¿Cuáles son las principales fuentes de emisiones en su empresa?	
•Beneo Orafti	Transporte: Insumos: Embalajes europeos por calidad.
	Insumos Limpieza
	Productos
	Coproductos: Sal, Pasto, Fertilizante
	Combustibles. Más calderas, más hornos secadores, más grupos electrógenos. (Alcance 1)
	Materia prima (Productos agrícolas)
	Transporte: Remolacha, Azucar cruda. (Alcance 3)
• Frutícola Olmue	Transporte producto terminado.
	Transporte insumos.
	•Desafíos: Materias primas Cultivos anuales ¿Cómo llegar al proveedor? Acceso, entendimiento de información
• UNACH	Consumos energéticos:
	Aires acondicionados.
	Electricidad para salones de clases y auditorios.
	- Energía eléctrica.

¿Cuáles han sido las fuentes de emisiones que resultan un desafío reducirlas?	
•Fruticola Olmue	Transporte producto terminado.
	Transporte insumos
	Desafíos: Materias primas Cultivos anuales ¿Cómo llegar al proveedor? Acceso, entendimiento de información.
•Beneo Orafti	Transporte producto terminado.
	•Materias primas (achicoria)
	Desafíos: Calderas, hornos: Apoyo empresas de ingeniería Financiamiento.
• UNACH:	Se producen muchos residuos que pueden ser reciclados pero que no se logra tener un plan de reciclaje que se ejecute a través del tiempo.

¿Cuáles son las acciones de mitigación que desarrolla su empresa?	
• Frutícola Olmue	Renovación equipos de refrigeración (congelación).
	Aumento de capacidad en sistemas de refrigeración.
	Priorización de productores de la región.

	Proyecto de recambio de buses de transporte personal.
	Proyecto de logística.
	Valorización de residuos.
	Utilización de energía renovable bajo impacto
	Acuerdo de producción limpia
	Programa huella Chile
	Iluminación eficiente
	Giro limpio
• **Beneo Orafti:**	No utilizar combustibles fósiles en todo el proceso productivo.
	Autosuficiencia eléctrica
	Electromovilidad en traslado de personal, contrato por años.
	95% de residuos se revalorizan con
	Caldera de Biomasa genera toda la energía utilizada.
	Equipos de movimiento interno en bodega son una grúa horquilla eléctrica
	Participación Huella Chile
	Empresa B
•**IANSA:**	Grúas Horquillas eléctricas (implementado)
	Racionalización uso fertilizantes en campo (implementado)
	Paneles fotovoltaicos en campos agrícolas (a futuro)
	Compra a terceros de energía renovable no convencional (implementado)
	Recambio caldera a biomasa (Cambio Carbón a biomasa a futuro)
	Participación huella Chile / certificado azul
- **UNACH:**	Se hace compostaje con los desechos orgánicos que se producen.
	Se han plantado árboles
	Ferias sustentables (venta de ropa usada)
	Talleres medio ambientales.
	Participación en proyectos que promueven la sostenibilidad
	Convenios con organizaciones para promover buenas prácticas.

Adicionalmente se mencionaron otras problemáticas como:

- Riesgo por afectación de la población rural por degradación de bosques en la ribera del río Itata.
- La falta de ordenamiento territorial está produciendo percolación, que impide la correcta (infiltración y genera una falta de respuesta ante la remoción en masa)
- Erosión del suelo y pérdida de suelos agrícolas.

4.1.2. Sector silvoagropecuario y pesca

Moderadora: Kathiana Aznarán

Integrantes:

- Fernando Rodríguez - Gravitacional spa

- Mariela Gómez Neira - Constructora Remfisc Limitada
- Alvaro Inostroza - Masonite International
- Felipe Ulgarte – INNGLOBAL
- Ricardo Alvarez – ESSBIO
- Felipe Torres – ASCC
- Mario Rivas – SEREMI Medio Ambiente

Problemáticas discutidas

A partir de lo discutido por los participantes de la mesa del sector poblaciones y bienestar humano, se realizaron 3 preguntas asociadas a encontrar las principales fuentes de emisión y las acciones de mitigación llevadas a cabo por las empresas actualmente.

Tabla 48. Identificación de emisiones

¿Cuáles son las principales fuentes de emisiones en su empresa?	
ESSBIO	Emisiones en procesos de tratamiento y disposición
INNGLOBAL	Consumo eléctrico y de computo
Remfisc LTDA.	Diesel para plantas móviles de áridos
	Transporte de personal
	Combustible para transporte de personal y maquinaria
MASONITE Internacional	GEI de alcance 3
	Viajes
	Desplazamientos
	GEI de alcance 1 combustibles vehículos

¿Cuáles han sido las fuentes de emisiones que resultan un desafío reducirlas?	
INNGLOBAL	Trabajo con los proveedores para disminuir el alcance 3. Comunicación
	Definición de modelos de negocio que puedan generar cambios e impacto en la cadena de valor
	Personal (RRHH) y tiempo para implementar las medidas.
	Crear sesiones de aprendizaje entre empresas más avanzadas con empresas más pequeñas
	Reactores
	Disposición de lodos

¿Cuáles son las acciones de mitigación que desarrolla su empresa?	
Remfisc LTDA.	Medidas de eficiencia para la carga de combustible de maquinaria y para desplazar bombas (cama baja)
	Camiones aljibes con eficiencia hídrica
	Chipeo de residuos (menos transporte y reutilización del material)
MASONITE Internacional	Cambio de luminarias solares
	Cambio de grúas horquillas a eléctrico / gas
	Eliminación de la caldera para secado de madera (compra de madera seca)

	Cambio de equipos de alto consumo eléctrico
	Cambio de luminarias LED
	Baterías de iluminación solar

Adicionalmente se mencionaron otras problemáticas como:

- Incógnitas respecto a la efectividad de los agroquímicos producto de las condiciones climáticas.
- El desorden en los patrones climáticos imposibilita los adecuados manejos de cultivos generando grandes pérdidas en la productividad.
- La migración de pequeños productores por la incertidumbre respecto a la adaptación del cambio climático.

4.2. Taller dirigido al sector público

4.2.1. Mesa Mitigación: Energía y residuos

Miembros de la mesa:

- Rodrigo Zuñiga Toloza: SEREMI de Salud Ñuble.
- Felipe soto: Oficina Medio Ambiente.
- Marcela Rodríguez Crisóstomo: Municipalidad de San Carlos.
- María José Rubilar: Municipalidad de san Carlos.
- Génesis Espinoza Muñoz: Estudiante.
- Jaime Manríquez: Constructora Tomy Spa.
- Carola Blaser Gomez: Consultora Ambiental Blaser.
- Carlos Ortiz Guerrero: Aguidetur.
- Rodrigo Arnés Poblete: FUDEA.
- Miguel Contreras: Gestor residuos.
- Blanca Campos: Municipalidad de San Carlos.

4.2.2. Mesa Adaptación: Bienestar humano y poblaciones.

Miembros de la mesa:

- Rodrigo Zuñiga Toloza: SEREMI de Salud Ñuble.
- Felipe soto: Oficina Medio Ambiente.
- Marcela Rodríguez Crisóstomo: Municipalidad de San Carlos.
- María José Rubilar: Municipalidad de san Carlos.
- Génesis Espinoza Muñoz: Estudiante.
- Jaime Manríquez: Constructora Tomy Spa.
- Carola Blaser Gomez: Consultora Ambiental Blaser.
- Carlos Ortiz Guerrero: Aguidetur.

- Rodrigo Arnés Poblete: FUDEA.
- Miguel Contreras: Gestor residuos.
- Blanca Campos: Municipalidad de San Carlos.

Tabla 49. Medidas de mitigación emisiones GEI.

Fuentes de emisiones GEI	Modificar y /o mantener medida de mitigación		Agregar medida de mitigación	Quitar medida
Emisiones del sector transporte	Movilidad entre diferentes comunas	Renovación del "programa de modernización de renovación de taxis colectivos" para modernizar la flota vehicular de la región	Mejorar y construir ciclovías para potenciar el uso de la bicicleta	
		Impulso del programa Mi taxi eléctrico y la expansión de la infraestructura de carga para vehículos eléctricos	Inclusión de medidas de movilidad sostenibilidad en los PLADECOS (Que se deben desarrollar)	
		Desarrollo de una política regional que promueva la electromovilidad y su implementación en el transporte público	Mejoras logísticas del sector vehicular del sector público y privado	
Emisiones por consumo energético	Considerar asociaciones sociales rurales para la entrega de información y la educación sobre gestión de residuos y eficiencia energética	Implementación de un programa de subvención a bicicletas eléctricas y su promoción	Apoyo para formalizar a las comercializadores de leña	
		Ampliar cobertura del programa de estufas eficientes para reducir el consumo de leña en los hogares de la región		
		Fomento de la participación ciudadana al programa de uso de calefactores solares casa solar. (+ comunas)	Ampliar programas a la ruralidad.	
		Ampliación del programa de reacondicionamiento de calefactores térmico en las viviendas de la región para reducir el consumo de leña. (más viviendas)	Uso de cartón para PELET.	
		Generación de capacitaciones sobre eficiencia energética. Por ejemplo, el programa con buena energía del ministerio de energía. (Foco ciudadanía).	Cooperativismo para la generación de PELET.	

Disposición de residuos en rellenos sanitarios, vertederos o basurales.	Implementar a nivel local (comunas) programa de RO (Entrega de kit de composteras)	Uso de residuos agrícolas para insumos energéticos	Proyecto de compostaje de asociaciones de municipalidades	
		Considerar asociaciones sociales rurales para la entrega de la información y la educación sobre gestión de residuos y eficiencia energética.	Capacitación para implementar ley REP y otras medidas de EC.	
		Implementación del programa techo solares en edificios públicos	Se debe ampliar la cobertura de RSD, problemas en sectores rurales	
		Diseño y ejecución de un plan de gestión integral de residuos sólidos que fomente la economía circular (ERD)	Fomento a municipios para manejo y autorizarse como gestores de residuos	
		Promoción del programa Ñuble circular (incluir más comunas, no está en todos)	Diseño e implementación de programas de desarrollar de gestores. (LEY REP)	
			Apoyo a los gestores de residuos	
			Manejo de residuos de sobras de alimentos de JUNAEB con vermicomposteras en todos los colegios de la comuna (Proyecto)	
			Plantas procesadoras de residuos públicas y abiertas a la población	
			Programa de educación ambiental enfocado a la gestión de residuos en la ruralidad	
			Promover la actualización de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial	

Fuente: Elaboración propia.

Problemáticas discutidas

Tabla 50. Problemáticas Población y bienestar humano

Población y bienestar humano		
Cadena de impacto	**Modificar y /o mantener medida de mitigación**	**Agregar medida de adaptación**
Anegamiento en asentamientos costeros por aumento de la cota de inundación	Implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana para marejadas y aumento del nivel del mar en bordes costeros vulnerables al cambio climático (+ sistema de comunicación)	Fiscalización municipal de construcciones
	Comité local; plan de difusión; Georreferenciación de personas vulnerables	Actualización IPTs/IOT
	Desarrollo y mejoramiento de infraestructura y defensas para la protección en sectores de borde marítimo	
Seguridad hídrica y sequías	Fomento de la creación de programas de captación de agua lluvia (garantizando la seguridad de su uso) para hacer frente al déficit hídrico	Reforestación con bosque nativo para el mantenimiento de napas
	Instalación de nuevas fuentes de agua como plantas desalinizadoras	Mejorar el incentivo del riego tecnificado
	Programas de recargas de acuíferos y mejoramiento de su uso	Utilización de aguas grises
Efecto en la salud por el aumento de olas de calor	Fortalecimiento de la prestación de servicios y capacidad de respuesta de los centros de salud ante eventos de calor, incendios forestales, otros.	
	programas de educación y capacitación sobre las medidas preventivas a tomar ante eventos de olas de calor	
	Desarrollo e implementación de planes de restauración de paisajes en articulación con los PLADECOS y otros instrumentos, para que contribuyan a la regulación del clima	
Inundaciones por aumento de precipitaciones y	Inclusión de las amenazas climáticas dentro del plan Regional de Ordenamiento Territorial) PROT)-Transversal	Historia y manejo de caudales de regadío

pérdida de conectividad	Fortalecimiento de los programas de concientización sobre el riesgo en zonas de interfase forestal-urbana		
	Obras de protección de riberas		
	Fortalecimiento, mantenimiento y monitoreo de la infraestructura asociada a la conectividad por extremos hidrometeorológicos (Inversión vial) pavimentación y asfaltado		
	Programas de mantenimiento y ampliación de infraestructura hidráulica de evacuación y drenaje de aguas lluvias (Inversión vial, pavimentación y asfaltado)		
Afectación a las viviendas por el incremento de incendios forestales	Fortalecimiento del plan regional de prevención de incendios forestales discontinuidad de vegetación en el territorial regional (Cortafuegos, fajas libres de vegetación, disminución de la vegetación combustible)	Programa de prevención y fiscalización de las condiciones que aumentan la probabilidad de incendios debido a cableado de transmisión y distribución	Convenio con empresas forestales para que compartan información sobre incendios forestales en la comuna
	Programa de infraestructura verde (creación o transformación de corredores urbanos verdes que ayuden a restaurar la absorción del agua)	Aumento de recursos para bomberos y brigadistas	Plantación de especies arbóreas. Retardante del fuego.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Mesa Mitigación: Agricultura y Silvicultura

Miembros de la mesa:

- Ignacia Contreras.
- Daniel Mundaca Rodríguez - I. Municipalidad de Yungay.
- Anita Narváez Inzunza - Seremi De Agricultura Ñuble.
- Ricardo Leiva Hernández - CONAF Ñuble.
- Ariel Zapata López – Fudea.
- Cesar Águila Pérez.
- Karina vasquez muñoz - Cesfam Teresa baldecchi.
- Francisco Andrés Parra Sáez - Seremi Medio Ambiente.
- Emilia Acuña – Estudiante Universidad de Concepción.

Tabla 51. Medidas de adaptación GEI Agricultura y Silvicultura

Agricultura y Silvicultura					
Fuentes de emisiones GEI	**MODIFICAR Y/O MANTENER MEDIDA DE ADAPTACIÓN**	**Sugerencias**	**AGREGAR MEDIDA DE ADAPTACIÓN**		
Emisiones en agricultura	Programación del programa transición agricultura sostenible de INDAP de zonas rurales y urbanas	Replicar este programa a un porcentaje de productores no INDAP	Fomentar y capacitar en cuanto a las acciones posibles de agricultura sostenible a los actores		
		Ampliar el programa a más comunas de la región considerando evaluación de resultados (Monitoreo)	Replicar experiencias de la comuna de San Nicolás de una agricultura sostenible (No pesticidas)		
		Montar pilotos que permanentemente muestren a la ruralidad los resultados deltas	Complementar los programas del Ministerio de Agricultura con objetivo de generar impacto en la mitigación y adaptación al cambio climático		
	Potenciar las capacitaciones de buenas prácticas sobre la gestión y aplicación del uso de fertilizantes a los productores	Fomentar la educación y el uso de alternativas de fertilizantes basadas en biofertilizantes (fungicidas)	Apoyar a los agricultores para la certificación de producción ecológica a pequeñas, incluso crear una.		
	Programa de capacitaciones de alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios para los productores agrícolas		Promover o fomentar y ayudar la certificación local de producción orgánica		
			Sistema de compensación económica basada en la captura de carbono que benefician a la agricultura local y los pequeños productores.		
			Replicar iniciativas como "campo limpio" por el triple lavado para la recolección de plásticos y aluminios en las comunas de Ñuble		
			Medidas enfocadas en la producción, no en el consumo familiar		
Pérdida anual de biomasa	Fortalecimiento de capacidades a los productores forestales sobre la aplicación	Productores forestales y empresas contratistas capacitados en	Programa de reducción de residuos del manejo forestal	Cero labranzas El Carmen y Yungay, Fortalecer sistemas de	Escalamiento de los proyectos en Yungay de la reincorporación

	buenas prácticas de gestión forestal	buenas prácticas de gestión forestal	como una medida de prevención de incendios (silvicultura preventiva)	producción agrícolas con baja labranza	del Rastrojo (EC) en compostaje (planta). - Biodigestores
	Fortalecimiento de capacidades preventivas y de respuesta a los eventos de incendios forestales (ej, quemas controladas)	Ampliar la cobertura del programa de comunidades preparadas de CONAF en materia de prevención de incendios	Programa de seguimiento y fomento a la reforestación de terrenos quemados de pequeños y medianos propietarios	Alineación de instrumentos de ordenamiento territorial que incorporen zonas de aumento de cobertura vegetacional de bosques nativos multiestratificados (PROT, PLADECO, Etc.)	Fortalecimiento del programa REDD+ con una mesa de participación ciudadana en conjunto con MMA+MINAGRI
	Fomento de la participación al Programa Bosques+ de CONAF a los pequeños y medianos propietarios forestales	Dar mayor difusión	MMA debería intensificar su participación en la gobernanza del grupo Red+ para asegurar la sostenibilidad de esta gobernanza que tal como contiene el programa +bosque puede levantar otras iniciativas.		
Fermentación entérica de ganado	Programas de capacitaciones para ganaderos que incluya el mejoramiento de la alimentación animal y prácticas de crianza para la reducción del metano	Implementación de prácticas regenerativas en la ganadería. Ejemplo, el programa "potreros de carbono".	Bionalaje (potenciar los programas para los tratamientos de residuos de ganado)		

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4. Mesa Adaptación: Procesos productivos-Silvoagropecuario

Miembros de la mesa:

- Ignacia Contreras.
- Daniel Mundaca Rodríguez - I. Municipalidad de Yungay.
- Anita Narváez Inzunza - Seremi De Agricultura Ñuble.
- Ricardo Leiva Hernández - CONAF Ñuble.
- Ariel Zapata López – Fudea.
- Cesar Águila Pérez.
- Karina vasquez muñoz - Cesfam Teresa baldecchi.
- Francisco Andrés Parra Sáez - Seremi Medio Ambiente.
- Emilia Acuña – Estudiante Universidad de Concepción.

Tabla 52. Cadenas de impactos propuestas en el sector agricultura, ganadería, silvícola y PFNM

Procesos productivos – Silvoagropecuario			
Cadena de impacto	**Modificar y /o mantener medida de mitigación**	**Agregar medida de adaptación**	
Afectación al bosque nativo y turismo por incendios forestales	Fortalecimiento de los planes de protección contra incendios forestales comunales y asegurar su difusión con la comunidad (plan contra incendios, crear cuadrillas de emergencia de amagro y control de incendios en las comunidades donde es más inaccesible	Incrementar financiamiento a la restauración	
	Restauración de ecosistemas nativos degradados y afectados por incendios (restauración de ecosistemas degradados y afectados) "en general" a escala de paisaje		
Pérdida de flora y fauna por cambios en la temperatura y precipitación	Fortalecimiento del Plan Regional de Prevención de Incendios Forestales: discontinuidad de vegetación en el territorio regional (cortafuegos, fajas libres de vegetación)	Conservar cabeceras de cuenca con bosque nativo multiestratificado	Fomentar y concientizar la función de sumideros de carbono (humedal) en protección de fauna
	Implementación de los Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE) para flora y fauna nativa, (difusión de los planes RECOGE existentes)	Fortalecimiento de la información de especies en la región	
Afectación a lagos y lagunas por déficit hídrico	Plan de promoción de la protección de la laguna Avendaño	Identificación de propietarios con bosque con riveras para fomentar bosque nativo de rivera	
Pérdida de atractivo turístico invernal en centros de alta montaña (Reenfocar turismo, genera impactos)	Turismo sustentable en los centros de sky considerando las épocas de déficit	Definición de zonas estrictas para el turismo y mitigar el impacto en la conservación de la cobertura de nieve	
		Turismo: rediseñar o crear espacios en todas las temporadas, apelar a creatividad de los centros turísticos para la atracción de	
		Difusión del manual de buenas prácticas de turismo de alta montaña	
Pérdida de atractivo turístico en playas por aumento de la cota de inundación	Programas de protección de las playas y campos dunares	Catastro cartográfico de BNUP en dunas y playas	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Reporte del taller 5 "Priorización de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático"

1. Resumen

En el marco de la asistencia técnica para la elaboración del Plan de Acción Regional de Cambio Climático de Chile (PARCC) en la región Ñuble, se desarrolló un taller de priorización de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, que resultaron de los talleres previos de propuestas de medidas.

El taller se realizó el 20 de noviembre de 2023 por medio de la plataforma Zoom y tuvo como objetivo priorizar las medidas de mitigación, adaptación e integración a incluir en el anteproyecto del PARCC.

A continuación, se destacan los aspectos más importantes de los talleres y se presentan los principales resultados obtenidos.

2. Elementos a destacar de las actividades

2.1. Asistencia

El taller se desarrolló en la mañana del 20 de noviembre. En total se inscribieron 10 personas pertenecientes a diferentes instituciones de privado, público y la academia. Cabe mencionar que del total de asistentes el 60% eran mujeres y el 40% eran hombres.

Entre las instituciones participantes se encuentran la Municipalidad de San Carlos, el Ministerio de Obras Públicas (MOP), SENAPRED, la Municipalidad de Chillán Viejo, la Municipalidad del Carmen, la Universidad de Concepción, la Municipalidad de Chillán, Iansa, y la UNACH. Además de contar con la representación del Seremi del Medio Ambiente para las palabras de bienvenida.

2.2. Desarrollo del taller

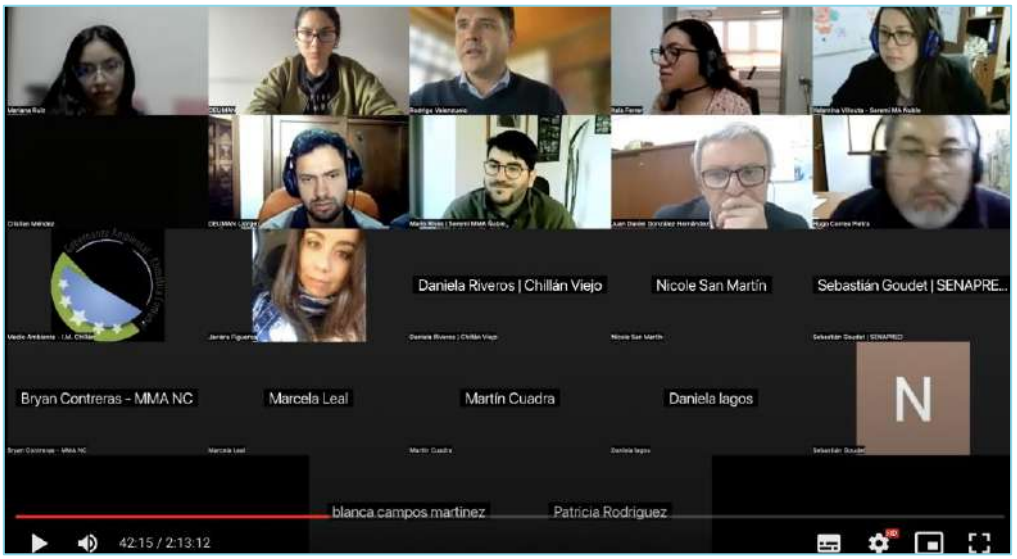
Los talleres se desarrollaron en 6 puntos relevantes:

- **Bienvenida a los asistentes:** Para dar inicio al taller, el Seremi del MMA, Mario Rivas fue el encargado de dar las palabras de bienvenida.
- **A continuación,** Deuman fue el encargado de dar una breve contextualización sobre la consultoría que se está desarrollando para la elaboración de insumos para el Anteproyecto del Plan de Acción Regional de Cambio Climático y dentro del marco de esta, los objetivos del taller desarrollado.
- Posteriormente, se realizó la presentación de los principales avances de los talleres previos y la metodología para la construcción del portafolio de medidas. Asimismo, se definieron los tipos de medidas propuestas (mitigación, adaptación e integración) y los criterios de priorización del taller.
- Luego se explicaron las dinámicas participativas a desarrollar en las mesas temáticas definidas para las sesiones.

- Finalmente se llevó a cabo el cierre del taller acompañado de las palabras de agradecimiento ofrecidas por el jefe de proyecto de la asistencia técnica Rodrigo Valenzuela.

Figura 45. Evidencias fotográficas de la participación y asistencia al taller







Fuente: Elaboración propia.

2.3. Dinámicas participativas

Los asistentes fueron divididos en 2 mesas de trabajo, la primera sobre poblaciones y la segunda sobre sectores productivos (ver Tabla 53). A través de la plataforma Menti, se agruparon las medidas de mitigación por fuentes de emisión y las medidas de adaptación por cadenas de impacto, así como las medidas de integración para que puedan evaluarse en base los criterios de efectividad y pertinencia considerando el juicio de experto de cada participante (ver Tabla 54).

Tabla 53. División de las mesas del taller de priorización

	Sala temática 1	Sala temática 2
Temáticas mitigación	Energía estacionaria y procesos industriales. Residuos	Agricultura y UTCUTS
Temáticas adaptación	Población y bienestar humano	Sectores productivos Biodiversidad y turismo

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 54. Criterios de priorización de las medidas

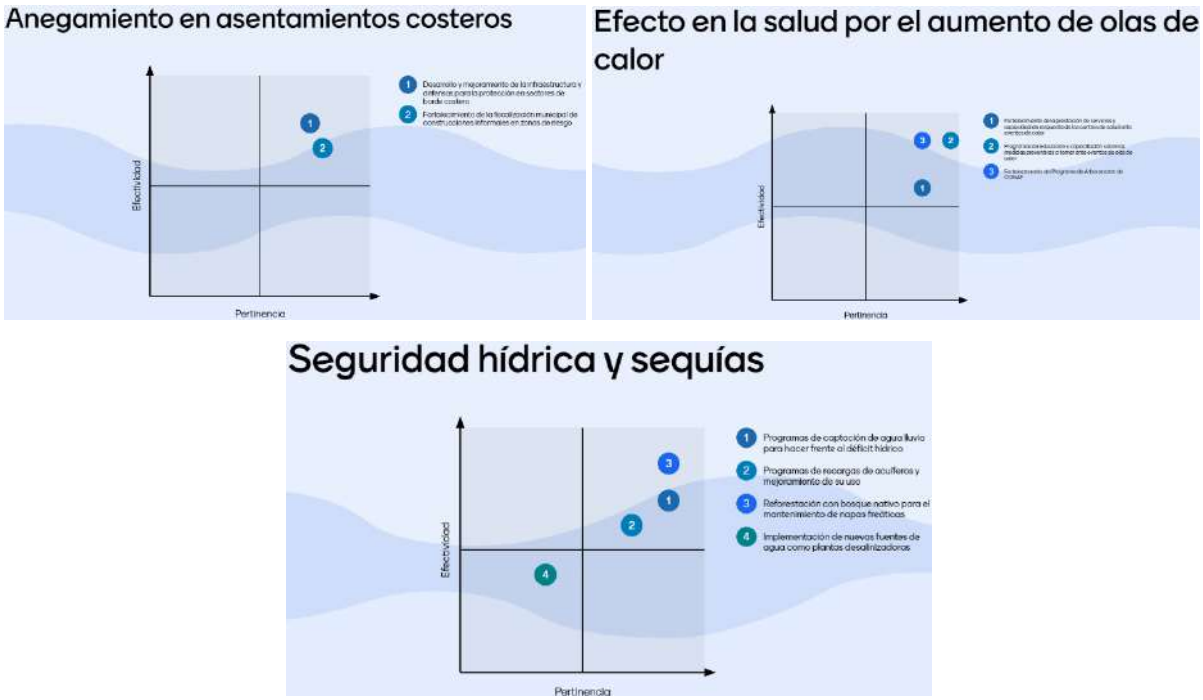
Criterios	Medida de adaptación	Medida de mitigación
Pertinencia	Implica garantizar que la medida es una solución adecuada y realista para reducir el riesgo de la problemática climática evaluada.	Implica garantizar que la medida es una solución adecuada y realista para reducir las emisiones de la fuente identificada.
Efectividad	Permite identificar en qué grado la medida será efectiva y oportuna en reducir el riesgo y/o posibles impactos, cubriendo a la población y/o elementos expuestos y vulnerables	Permite identificar en qué grado la medida será efectiva y oportuna en reducir las emisiones asociadas a la fuente identificadahttps://www.menti.com/alxb3spgdns8

Fuente: Elaboración propia.

En cada mesa los/las moderadores/as explicaron las medidas y los participantes realizaban la votación, hasta culminar la lista de medidas en su totalidad. Esta explicación fue acompañada de preguntas y comentarios de los participantes, lo que resultó en insumos para reforzar las medidas propuestas.

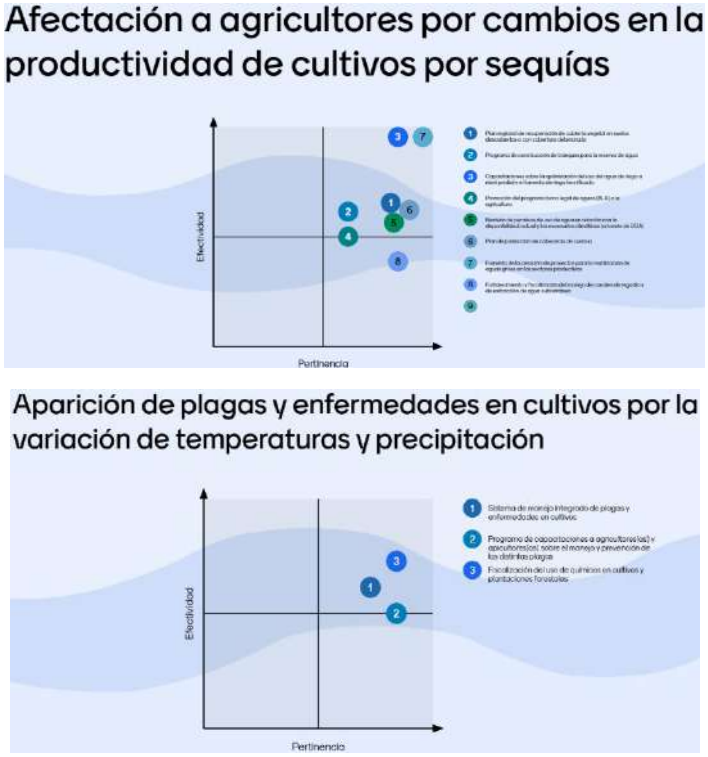
Figura 46. Mesa 1 – Priorización de medidas de adaptación sector poblaciones y bienestar humano





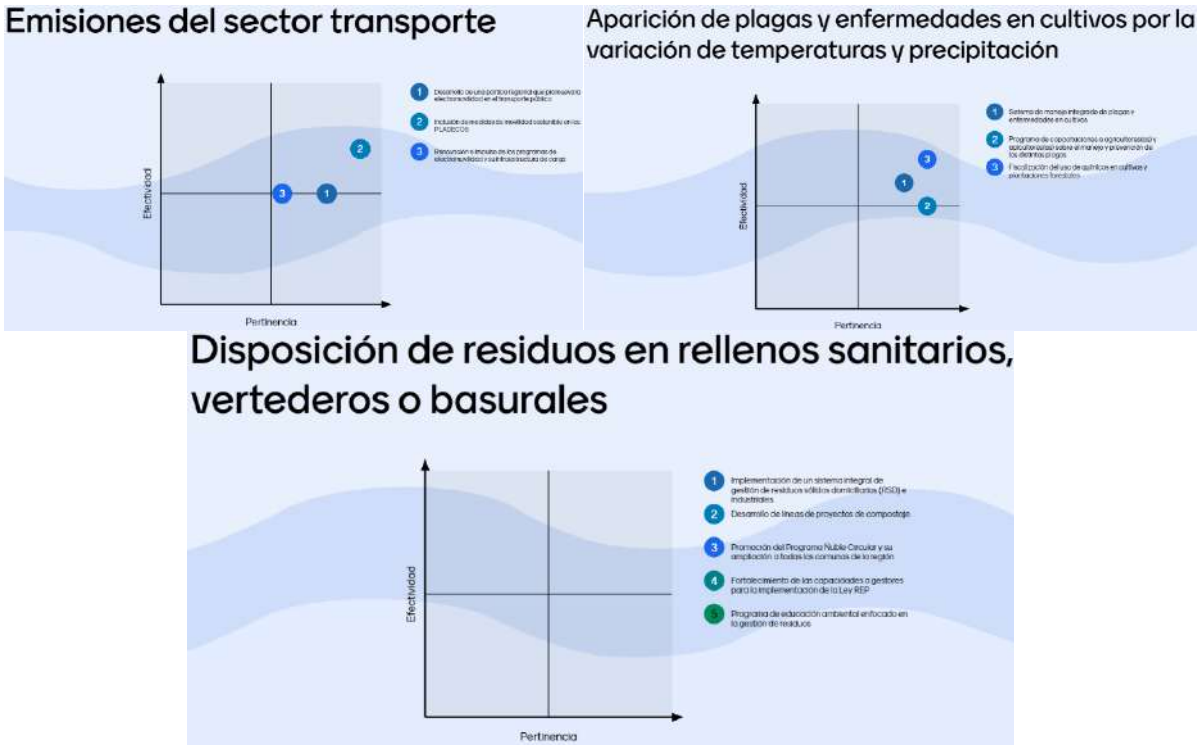
Fuente: Elaboración propia.

Figura 47. Mesa 2 – Priorización de medidas de adaptación sectores productivos



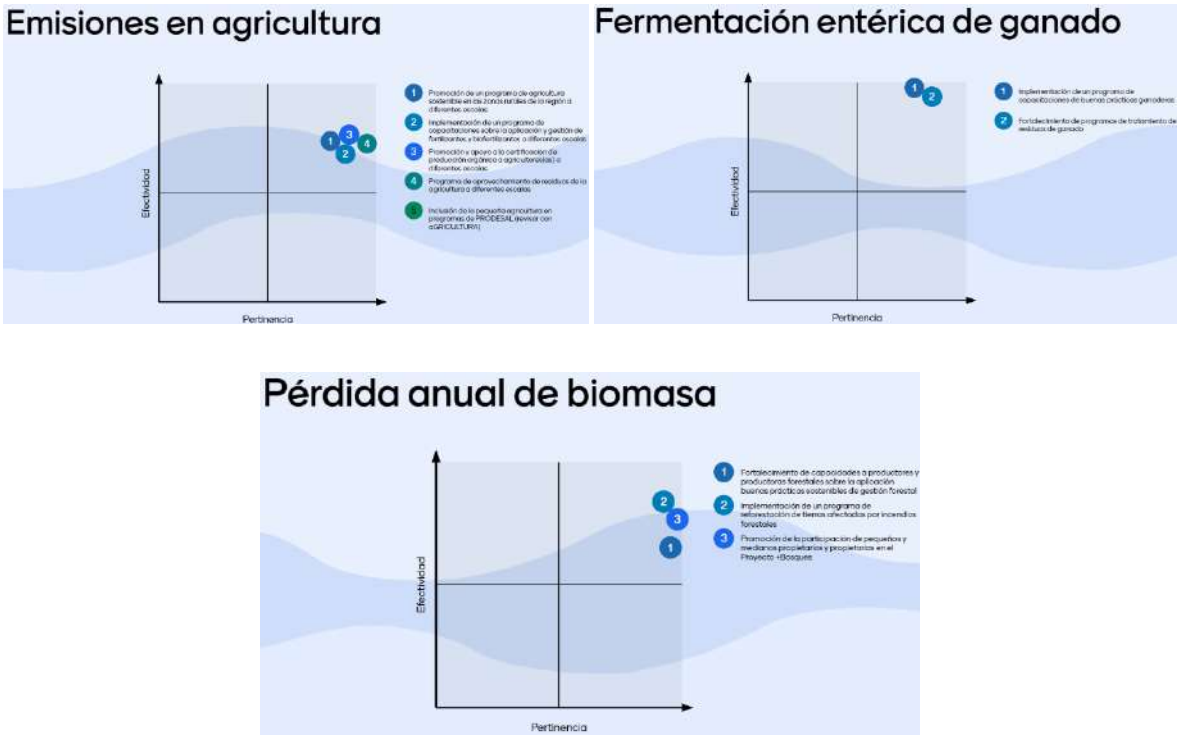
Fuente: Elaboración propia.

Figura 48. Mesa 1 – Priorización de medidas de mitigación energía y residuos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 49. Mesa 2 – Priorización de medidas de mitigación AFOLU



Fuente: Elaboración propia.

Figura 50. Mesa 1 – Priorización de medidas de integración



Fuente: Elaboración propia.

Figura 51. Mesa 2 – Priorización de medidas de integración



Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados

En base a los resultados del taller regional de medidas de mitigación, este informe tiene como objetivo presentar la priorización de medidas realizada. Estos resultados han sido modificados para el cumplimiento de las definiciones respectivas de dichos componentes. Además, reúne información discutida por los participantes.

El taller estuvo conformado por 2 mesas de trabajo, tal como se muestra a continuación:

Tabla 55. Mesas de trabajo en el taller de priorización de medidas

Mesa de trabajo 1	Mesa de trabajo 2
Moderadora: Rodrigo Valenzuela	Moderador: Itala Ferrer
1. Juan Daniel González - Secretaría de Educación de Ñuble 2. Bryan Contreras - División Cambio climático Ministerio Medio Ambiente 3. Daniela Lagos - Oficina Medio Ambiente Municipalidad de San Nicolás 4. Marcela Leal - Consejo de Organizaciones de la Sociedad Civil (COSOC) Ñuble 5. Daniela Riveros - Unidad Medio Ambiente, Municipalidad de Chillán Viejo 6. Susana González - Departamento de Medio Ambiente Municipalidad de Chillán 7. Felipe Ortiz - Oficina Medio Ambiente Municipalidad San Carlos 8. Sofía Leupin - Departamento de Medio Ambiente Municipalidad de Chillán 9. Natalia Jara – SENAPRED Ñuble	10. Valentina Villouta (VV) - Seremi MMA Ñuble 11. Patricia Rodríguez (PR) - Docente Universidad Adventista de Chile 12. Sebastián Goudet (SG) - Departamento de Reducción de Riesgos de Desastres / SENAPRED Ñuble 13. Hugo Correa Pietra (HC) - Profesional de la Dirección de Medio Ambiente, Municipalidad El Carmen

Los participantes se dividieron en 2 mesas temáticas, la primera sobre poblaciones, bienestar humano, energía y residuos, y la segunda sobre AFOLU, biodiversidad y turismo. Cada mesa tuvo 3 momentos de discusión, la primera sobre las medidas de mitigación, la segunda sobre las medidas de mitigación y la tercera sobre las medidas de integración. Los participantes discutieron en base a medidas levantadas preliminarmente, le asignaron una puntuación, modificaron las medidas y/o quitaron, así como agregaron nuevas medidas de acuerdo con su expertise.

3.1. Mesa temática 1. Poblaciones, bienestar humano, energía, procesos industriales y residuos

Tabla 56. Medidas de mitigación al cambio climático – Mesa energía y residuos

Sector	Medida	Pertinencia	Efectividad
Emisiones del sector transporte	Desarrollo de una política regional que promueva la electromovilidad en el transporte público	2.6	2.0
	Inclusión de medidas de movilidad sostenible en los PLADECOS	2.9	2.4
	Renovación e impulso de los programas de electromovilidad y su infraestructura de carga	2.1	2.0

Emisiones por consumo energético	Ampliación de los programas de calefactores solares y reacondicionamiento de calefactores térmicos para la reducción del consumo de leña	2.8	2.7
	Implementación del programa techo solares en edificios públicos	2.7	2.4
	Fortalecimiento de capacidades sobre la eficiencia energética y reducción del consumo energético	2.7	2.6
Disposición de residuos en rellenos sanitarios, vertederos o basurales	Implementación de un sistema integral de gestión de residuos sólidos domiciliarios (RSD) e industriales	2.8	2.3
	Desarrollo de líneas de proyectos de compostaje	2.8	2.8
	Promoción del Programa Ñuble Circular y su ampliación a todas las comunas de la región	2.7	2.4
	Fortalecimiento de las capacidades a gestores para la implementación de la Ley REP	2.6	2.6
	Programa de educación ambiental enfocado en la gestión de residuos	2.9	2.7

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1. Mesa adaptación: Poblaciones y bienestar humano

Tabla 57. Medidas de adaptación al cambio climático - Mesa población y bienestar humano

CDI	Medida	Pertinencia	Efectividad
Inundaciones por aumento de precipitaciones y pérdida de conectividad	Fortalecimiento de la infraestructura de conectividad	2.4	2.3
	Obras de protección de riberas	2.9	2.6
	Programas de mantenimiento y ampliación de infraestructura hidráulica de evacuación y drenaje de aguas lluvias	2.8	2.2
Transversal	Implementación de sistemas de monitoreo y alerta temprana para eventos extremos climáticos y el fortalecimiento de la capacidades de respuesta	2.9	2.2
	Identificación de poblaciones vulnerables mediante prácticas de georreferenciación de la región	2.7	2.7

CDI	Medida	Pertinencia	Efectividad
	Fomento de los roles de distintos actores y actoras en la co-construcción de iniciativas para la GRD y de CC	2.7	2.3
	Inclusión de las amenazas climáticas dentro del Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT)	2.7	2.6
Anegamiento en asentamientos costeros	Desarrollo y mejoramiento de la infraestructura y defensas para la protección en sectores de borde costero	2.5	2.6
	Fortalecimiento de la fiscalización municipal de construcciones informales en zonas de riesgo	2.6	2.4
Efecto en la salud por el aumento de olas de calor	Fortalecimiento de la prestación de servicios y capacidad de respuesta de los centros de salud ante eventos de calor	2.7	2.2
	Programas de educación y capacitación sobre las medidas preventivas a tomar ante eventos de olas de calor	3.0	2.8
	Fortalecimiento del Programa de Arborización de CONAF	2.7	2.8
Seguridad hídrica y sequías	Programas de captación de agua lluvia para hacer frente al déficit hídrico	2.8	2.4
	Programas de recargas de acuíferos y mejoramiento de su uso	2.4	2.2
	Reforestación con bosque nativo para el mantenimiento de napas freáticas	2.8	2.8
	Implementación de nuevas fuentes de agua como plantas desalinizadoras	1.7	1.8

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Mesa de Integración

Tabla 58. Medidas de integración al cambio climático

Medida	Pertinencia	Efectividad

Actualización de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial con el componente de cambio climático	2.6	2.2
Desarrollo e implementación de planes de restauración de paisajes en articulación con los PLADECOS	2.2	2.1
Implementación de un programa de infraestructura verde para la creación de corredores urbanos verdes	2.7	2.4
Fortalecimiento y difusión del Plan Regional y Comunales de Prevención de Incendios Forestales	2.9	2.9
Programa de fiscalización de las condiciones que aumentan la probabilidad de incendios forestales	2.8	2.6
Fortalecimiento de capacidades preventivas y de respuesta a los eventos extremos climáticos y sus impactos	2.7	2.3

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Comentarios

Los participantes expusieron sus puntos de vista a lo largo del taller, las intervenciones más destacadas fueron:

- Bryan Contreras: Sugirió incorporar soluciones basadas en la naturaleza, (SBN), para la problemática de inundaciones por aumento de precipitaciones y pérdida de conectividad.
  En cuanto a La medida de Programas de mantenimiento y ampliación de infraestructura hidráulica de evacuación y drenaje de aguas sugirió adicionalmente replicar medidas o proyectos de otros países.
  Para la medida de plantas desalinizadoras menciono que actualmente no hay una regulación existente, adicional a ello no se tiene documentación acerca de los impactos ambientales producto de la operación de estas plantas (consumo energético, salmuera residual), por lo que se tiene un alto grado de incertidumbre por parte de la comunidad científica sobre la factibilidad de esta solución.
- Susana: M. Ambiente Chillán: Menciono que la respuesta de algunas instituciones puede dar lugar a la baja efectividad de algunas medidas (demora en llegar a las instituciones para que estas den ejecución). Esta demora tiene especial efecto en las medidas relacionadas a dar solución a efectos en la salud por el aumento de las olas de calor y Seguridad hídrica y sequías.
  En cuanto a la medida de plantas desalinizadoras, opino que los costos de implementación son altos, considera que es una buena medida, pero ejecutarla es difícil.

3.2. Mesa temática 2: Agricultura, UTCUTS, Biodiversidad y Turismo

3.2.1. Mesa mitigación: Agricultura y UTCUTS

Tabla 59. Medidas de mitigación al cambio climático – mesa de agricultura y UTCUTS

Sector	Medida	Pertinencia	Efectividad
Emisiones en agricultura	Promoción de un programa de agricultura sostenible en las zonas rurales de la región a diferentes escalas	2.75	2.5
	Implementación de un programa de capacitaciones sobre la aplicación y gestión de fertilizantes y biofertilizantes a diferentes escalas	2.75	2.5
	Promoción y apoyo a la certificación de producción orgánica a agricultores(as) a diferentes escalas	2.75	2.5
	Programa de aprovechamiento de residuos de la agricultura a diferentes escalas	3	2.5
	Inclusión de la pequeña agricultura en programas de PRODESAL	1	1
Fermentación entérica de ganado	Implementación de un programa de capacitaciones de buenas prácticas ganaderas	2.7	3.0
	Fortalecimiento de programas de tratamiento de residuos de ganado	2.7	3.0
Pérdida anual de biomasa	Fortalecimiento de capacidades a productores y productoras forestales sobre la aplicación buenas prácticas sostenibles de gestión forestal	3.0	2.3
	Implementación de un programa de reforestación de tierras afectadas por incendios forestales	3.0	2.7
	Promoción de la participación de pequeños y medianos propietarios y propietarias en el Proyecto +Bosques	3.0	2.7

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Mesa adaptación: Biodiversidad y Turismo

Tabla 60. Medidas de adaptación al cambio climático – mesa de biodiversidad y turismo

CDI	Medida	Pertinencia	Efectividad
Afectación a agricultores por cambios en la productividad de cultivos por sequías	Plan regional de recuperación de cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada	2.75	2.25
	Programa de construcción de tranques para la reserva de agua	2.25	2.25
	Capacitaciones sobre la optimización del uso del agua de riego a nivel predial y el fomento de riego tecnificado	2.75	3
	Promoción del programa bono legal de aguas (BLA) a la agricultura	2.25	2
	Revisión de permisos de uso de agua en relación con la disponibilidad actual y los escenarios climáticos (a través de DGA)	2.75	2.25
	Plan de protección de cabeceras de cuenca	2.75	2.25
	Fomento de la creación de proyectos para la reutilización de aguas grises en los sectores productivos	3	3
	Fortalecimiento y fiscalización del manejo de canales de regadío y de extracción de agua subterránea	2.75	1.75
Aparición de plagas y enfermedades en cultivos por la variación de temperaturas y precipitación	Sistema de manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos	2.5	2.25
	Programa de capacitaciones a agricultores(as) y apicultores(as) sobre el manejo y prevención de las distintas plagas	2.75	2
	Fiscalización del uso de químicos en cultivos y plantaciones forestales	2.75	2.5

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Mesa integración

Tabla 61. Medidas de integración al cambio climático

Medida	Pertinencia	Efectividad

Actualización de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial con el componente de cambio climático	3	2
Desarrollo e implementación de planes de restauración de paisajes en articulación con los PLADECOS	3	2.7
Implementación de un programa de infraestructura verde para la creación de corredores urbanos verdes	3	2.7
Fortalecimiento y difusión del Plan Regional y Comunales de Prevención de Incendios Forestales	3	2.
Programa de fiscalización de las condiciones que aumentan la probabilidad de incendios forestales	3	2.7
Fortalecimiento de capacidades preventivas y de respuesta a los eventos extremos climáticos y sus impactos	3	2.7
Medidas SbN	1	1
Medidas de turismo y su vinculación con los planes	1	1

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Comentarios

1. Mesa de Adaptación

Sobre la Afectación a agricultores por cambios en la productividad de cultivos por sequías, Sebastián Goudet propuso trabajar con la DGA para considerar acuíferos de agua subterránea, mientras que Hugo Correa, sugirió trabajar con la DGA en términos de capacidad, permisos, medidas que tomar y no tomar.

Por lo charlado anteriormente, Itala Ferrer, modificó la medida 8 a Fortalecimiento y fiscalización del manejo de canales de regadío y de extracción de agua subterránea.

- En lo referente a Aparición de plagas y enfermedades en cultivos por incremento de temperaturas Sebastián Goudet: Preguntó ¿qué clase de plagas son? A lo que Itala comentó que fue solicitada la información sobre el tipo de plagas, pero aún no hay respuesta sobre la misma. Así mismo Valentina Villouta mencionó que es mejor tener la información de las medidas abiertas para no cerrarse a nuevas posibilidades. De acuerdo a lo charlado, Itala Ferrer cambió el nombre de la cadena (Aparición de plagas y enfermedades en cultivos por la variación de temperaturas y precipitación)

2. Mesa de Mitigación

- Respecto a la temática de emisiones en agricultura, los participantes opinaron de la siguiente manera:

Sebastián mencionó que las medidas que se están discutiendo son similares a las que se propusieron en la primera etapa. Valentina agregó que se deben cumplir los requisitos para acceder a los

programas de apoyo y que es importante promoverlos. También mencionó que se podrían dejar establecidas las diferentes escalas de los programas, ya que la mayoría apuntan a un sector específico de la agricultura. Ella considera que es necesario potenciar a los pequeños agricultores, ampliar el rango de aplicación de los programas y mejorar su alcance.

Itala, luego de escuchar las opiniones, sugirió añadir "con aplicación a diferentes escalas" a cada medida. Hugo comentó que se debería hacer énfasis en la pequeña agricultura. Atendiendo a esta recomendación, se añadió una nueva medida: "Inclusión de la pequeña agricultura en programas de PRODESAL".

- Frente a la fermentación entérica de ganado, Sebastián mencionó que los proyectos tienen un costo y que ningún agricultor va a querer financiarlos sin el patrocinio del Estado. Por lo tanto, es necesario hacer atractiva la fermentación para los agricultores, por su parte Doroti Cuestas, mencionó que se identificaron una serie de fondos que podrían ayudar a implementar este tipo de medidas.

- Sobre la pérdida anual de biomasa Sebastián mencionó los incentivos que tienen los propietarios para forestar y mencionó un decreto que se debe tener en cuenta. También hizo hincapié en la necesidad de investigar sobre Carlos Crovetto, ex agricultor y padre de la técnica de cero labranzas. Itala mencionó que la técnica de cero labranzas se mencionó en el taller anterior como parte del plan de medidas de sostenibilidad. Valentina comentó que hay una iniciativa que lleva a cabo INIA para buscar alternativas a las quemas agrícolas en Ñuble. Esta iniciativa está dirigida a la difusión y la capacitación. Itala mencionó que la iniciativa está dentro de la medida del Proyecto +Bosques y que se buscará impulsarla.

3. Mesa de Integración:

Sebastián realizo la consulta de en qué etapa se encuentra la ERD, Itala le informo que la ERD está publicada.
Valentina comentó que la Estrategia Regional de Desarrollo existe, esta vigente y es muy escueta en relación con la temática ambiental, no menciona al cambio climático y está en proceso de actualización, mencionando además es algo lento el proceso, pero se está implementando en el eje estratégico la variable de cambio climático. Finalmente, mencionó que los Planes Reguladores comunales están en etapa de actualización.
Finalmente, Sebastián comentó sobre el Plan de Reducción de Riesgo de Desastres, el que está a nivel regional está aprobado desde el año pasado y los comunales todavía no.

4. Comentarios finales:

- Para cerrar la reunión los participantes de la mesa expresaron sus reflexiones finales, Valentina mencionó que en las medidas de integración falta ver mención de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), dar relevancia a este tipo de medidas y es importante integrarlo. Finalmente comentó que el turismo rural es importante y se tiene que hacer sinergia con ciertas medidas expuestas. Mientras que Hugo mencionó que es importante considerar el tema de turismo y su vinculación con los instrumentos existentes

Anexo 4. Minuta del taller 6 "Presentación de resultados"

Minuta 6° taller regional: Presentación de resultados

1. Ficha Técnica

Fecha	30/11/2023	
Asistentes	• CORECC ampliado de la región de Ñuble	Equipo Deuman • Juan Carlos Domínguez • Rodrigo Valenzuela • Itala Ferrer • Mariana Ruiz
Objetivo	Presentar a los miembros del CORECC los resultados finales de la asistencia técnica y levantar	

2. Descripción de la reunión

Temas	Puntos abordados
Consultas/ Precisiones sobre las CDI realizadas.	• Se ha considerado el factor de comunas que tienen un alto nivel histórico de incendios, ¿eso también se considera como un factor en la ponderación del cálculo de riesgo? Puede ser considerado parte del evento histórico, el nivel de incendios como la sensibilidad, se ha considerado la superficie comunal con plantaciones forestales como esa sensibilidad, pudiendo agregar las variables mencionadas, hay mayor probabilidad. • ¿Qué condiciones se seleccionaron para el componente de amenaza por incendios forestales? Se tomó la amenaza para el caso, para incendio asentamiento urbano, a la población rural, esa es la razón por la que se tomó la amenaza, se pueden considerar de manera distinta a la que considera ARCLIM. • (¿Qué comunas se seleccionaron, por qué unas comunas aparecen con mayor riesgo de incendios que otras?) Los que tienen mayor población proyectada. La amenaza, la exposición y sensibilidad, sin pueden tener un peso variable, en relación a la sensibilidad, se puede formular cuál es la comuna que ha tenido mayor cantidad de incendios forestales. • ¿Podría ser precisado en mayor medida el riesgo calculado, teniendo en cuenta que las comunas más afectadas en 2023-2024 no están consideradas actualmente? En el contexto de la consultoría, cada una de las cadenas de impacto puede ser mucho más precisa, por ejemplo, cuantificar la cantidad viviendas que están cercanas a un cauce/río, investigando no encontramos unas bases de datos de una entidad estatal que informará sobre ello. Era muy difícil catastrar las viviendas que están cerca a cursos de agua, es una limitación, para tener estos datos se deben tener análisis mucho más detallados

Temas	Puntos abordados
	incluyendo proyecciones de metodologías, modelaciones de hidráulica, sino se modela no se sabe si está expuesto, todo ello dependerá de la finalidad del estudio. Segundo, se ve como amenazada, sin embargo, es la variación, donde va aumentar la temperatura media, para ver cuales son las comunas que deben de adaptarse o prepararse a los cambios climáticos. • Respecto a olas de calor y salud, se considera que es un área que está subdimensionada. Todavía no se ha logrado hacer conciencia del impacto, por la escala, esto, al tener en cuenta que las regiones tienen una incidencia muy alta de casos producto de estas condiciones, por lo que se recomienda ser más desarrollada y reducir más la escala a nivel regional. A raíz de una consultoría anterior, en el centro norte, sur, no se encontraba el registro de decesos de personas por causa de olas de calor. La falta de información representó un problema para el cálculo a nivel regional. Únicamente se presentan estimaciones de la cantidad de muertes que se tiene registrado, por ello no se puede abordar mayor el tema. • Se recomienda identificar los lineamientos de información para mayores detalles en el futuro, para poder levantar los antecedentes para un análisis de mayor detalle en el futuro. Se incluirán en el informe los lineamientos conversados para mayor precisión. • ¿Qué pasa con la gente que perdió toda su implementación-viviendas-infraestructura? ¿A su vez hay personas que no pueden desarrollar caminos accesos a los centros?, ¿se consideran los impactos indirectos? Existen varias CDI en el sector de poblaciones que pueden ayudar a comprender las afectaciones mencionadas, como ejemplo se menciona la cadena de afectación de conectividad vial. • ¿Cómo están calculadas las variaciones climáticas en relación a la precipitación y grados de calor?, estas no muestran un comportamiento constante, algunas veces las temperaturas incluso son menores, no siempre superiores. Al consultar la data histórica, Chile tiene índices de cambio climático que son basados en solamente únicamente en data histórica, análisis de variación de temperatura y precipitación por décadas. Los modelos climáticos realizados a partir de estos datos muestran una tendencia de que la temperatura seguirá aumentando.
Consultas/ Precisiones sobre Medidas de mitigación y adaptación.	• En el área de salubridad sobre los efectos del calor es fundamental mencionar la incorporación de los municipios en la gestión de los centros poblados, atendiendo principalmente los lugares de alta concentración de población y segundo, en base a los resultados de la investigación, es fundamental que el espacio público brinde refugio climático ante una situación extrema de calor debido a que un segmento de población

Temas	Puntos abordados
	moderado resuelve ello con el uso de aire acondicionado, sin embargo, el resto de la población no cuenta con esta solución. Se considera la incorporación de entidades que apoyen de manera enriquecedora a esta situación. El informe menciona actores responsables e involucrados detallados. • Se pide ampliar el concepto de infraestructura verde urbana en la ciudad de la región. Se registra el comentario y se va a revisar cómo incorporar el concepto. • Fue registrada la pregunta: ¿Se puede trabajar con los privados que tienen humedales? Se sugiere ubicarlo dentro de la línea de acción. Involucrar al sector privado dependerá de seguimiento y compromiso de voluntad en el cumplimiento de las medidas y acciones dentro del sector privado, generando controversias dentro del plan de acción, en caso haya una auditoría puede que se revise que no se hayan trabajado, al menos en el tema de la concientización

42:00 - Consulta: Supuestamente se considera el factor de comunas que tienen un alto nivel histórico de incendios, ¿eso también se considera como un factor en la ponderación? porque bajo cualquier circunstancias se toma medidas en las comunas vulnerables frente al impacto.

Juan Carlos Domínguez: Puede ser considerado parte del evento histórico, el nivel de incendios como la sensibilidad, nosotros consideramos la superficie comunal con plantaciones forestales como esa sensibilidad, pudiendo agregar estas variables, hay mayor probabilidad.

(Maria, Ministerio de Agricultura)

Consultas: Bajo el programa de agricultura, se priorizaron alguna comuna justamente por esos factores de mayor ocurrencia de mayores probabilidades de quemas autorizadas por CONAF.

45:00 - Consultas:

Pregunta 1. (¿Qué condiciones se seleccionaron para el componente de amenaza por incendios forestales?)

Pregunta 2. (¿Qué comunas se seleccionaron, por qué unas comunas aparecen con mayor riesgo de incendios que otras?)

Juan Carlos Dominguez: Si, tomó el punto, se tomó la amenaza para el caso, para incendio asentamiento urbano, a la población rural, esa es la razón por la que se tomó la amenaza, se pueden considerar de manera distinta a la que considera ARCLIM

Respondiendo la segunda pregunta, Los que tienen mayor proyección proyectada. Ponderadores ponderan los mismo, la amenaza, la exposición y sensibilidad, sin embargo, se pueden variar el peso de cada uno, en relación a la sensibilidad, se puede formular cuál es la comuna que ha tenido mayor cantidad de incendios forestales.

52:52 - Consultas: ¿Podría precisarse en mayor medida el riesgo calculado, teniendo en cuenta que las comunas más afectadas en 2023-2024 no están consideradas actualmente?

Juan Carlos Dominguez: De acuerdo, el contexto de la consultoría, cada una de las cadenas de impacto puede ser mucho más preciso, por ejemplo, cuantificar la cantidad viviendas que están cercanas a un cauce/río, investigando no encontramos unas bases de datos de una entidad estatal que nos dijera ello.

Era muy difícil catastrar las viviendas que están cerca a cursos de agua, es una limitación, para tener estos datos se deben tener análisis mucho más detallados incluyendo proyecciones de metodologías, modelaciones de hidráulica, sino se modela no se sabe si está expuesto, todo ello dependerá de la finalidad del estudio. Segundo, se ve como amenazada, sin embargo, es la variación, donde va aumentar la temperatura media, Cuales son las comunas que deben de adaptarse o prepararse a los cambios climáticos.

(Katerina, Consejo consultivo, De la Universidad Católica de Concepción)

57:15 - Consulta: ¿Cómo han considerado tomar los resultados a efectos de tomar de decisiones?, Qué precauciones se van a tomar, ¿Qué recursos se van a revisar?

58:10 - Juan Carlos Domínguez: De acuerdo, Rodrigo mencionará las medidas del plan de adaptación que se realizará en base a la información sistematizada.

(Pablo San Martin, Gobierno Regional)

58:33 - Consulta: Se pudieran identificar los lineamientos de información para mayores detalles en el futuro, para poder levantar los antecedentes para un análisis de mayor detalle en el futuro.

Juan Carlos Domínguez: Se incluirá en el informe los lineamientos para mayor precisión.

(Pablo San Martin, Gobierno Regional)

1:03:50 - Consultas: En la primera parte, en relación a olas de calor y salud, es un área que está subdimensionada. Todavía no se ha logrado hacer conciencia del impacto, por la escala, esto, al tener en cuenta que las regiones tienen una incidencia muy alta de casos producto de estas condiciones, por lo que se recomienda ser más desarrollada y reducir más la escala a nivel regional.

01:05:00 - Juan Carlos Domínguez: A raíz de una consultoría, en el centro norte, sur, no se encontraba el registro de decesos de personas por causa de olas de calor. La falta de información representó un problema para el cálculo a nivel regional. Si se presentan estimaciones de la cantidad de muertes que se tiene registrado, por ello no se puede abordar mayor el tema.

01:07:00 - Consulta: ¿Se ha viabilizado a tener refugios climáticos?

Juan Carlos Domínguez: Rodrigo puede dar mayor información.

01:08:12 - Consulta: ¿Qué pasa con la gente que perdió toda su implementación-viviendas-infraestructura? ¿A su vez hay personas que no pueden desarrollar caminos accesos a los centros?, ¿se consideran los impactos indirectos?

01:09:40 - Juan Carlos Domínguez: Existen varias CDI en el sector de poblaciones que pueden ayudar a comprender las afectaciones mencionadas, como ejemplo se menciona la cadena de afectación de conectividad vial.

01:10:08 - Consulta: Cómo están calculadas las variaciones climáticas en relación a la precipitación y grados de calor, estas no muestran un comportamiento constante, algunas veces las temperaturas incluso son menores, no siempre superiores.

Juan Carlos Domínguez: Si uno mira la data histórica, Chile tiene índices de cambio climático que son basados en solamente en data histórica, análisis de variación de temperatura y precipitación por décadas. Los modelos climáticos realizados muestran una tendencia de que la temperatura seguirá aumentando (...)

Medidas de mitigación y adaptación

Min 1:13 inicia Rodrigo Valenzuela

1:30:00 - **Consulta:** En el área de salubridad sobre los efectos del calor es fundamental la incorporación de los municipios en la gestión de los centros poblados, atendiendo principalmente los lugares de alta concentración de población y segundo, en base a los resultados de la investigación, es fundamental que el espacio público brinde refugio climático ante una situación extrema de calor debido a que un segmento de población moderado resuelve ello con el uso de aire acondicionado, sin embargo, el resto de la población no cuenta con esta solución.

Rodrigo Valenzuela: Si, se estaría considerando la incorporación de entidades que apoyen de manera enriquecedora a esta situación. El informe menciona actores responsables e involucrados detallados.

Consulta: Favor de ampliar el concepto de infraestructura verde urbana en la ciudad de la región.

Rodrigo Valenzuela: Se va a revisar cómo se va a incorporar el concepto.

1:31:00 - Consulta: Se cuenta con varías áreas que se puedan implementar como infraestructura verde (parques, arboledas) y se podría habilitar estos espacios públicos, sin embargo, los recursos no son suficientes para realizarlo.

1:33:00 – Consulta: hay medida priorizadas territorial con los planes de acción comunal, puede servir como una base de cada amenaza de cada territorio.

1:34:00 Consulta: Se realiza la consideración de que las medidas tienen que partir de los diversos servicios públicos, los cuales ya se vienen desarrollando y potenciarlos y poder sumar nuevas iniciativas.

Rodrigo Valenzuela: Complementarlos con componentes de Cambio Climático. La infraestructura verde está considerada en las medidas de integración.

Consulta: ¿Se puede trabajar con los privados que tienen humedales? Poder ubicar a los dueños de esos humedales para poder trabajar en la concientización de la conservación de la importancia que

tienen dentro de los territorios. Se podría colocar ello dentro de la línea de acción y colocarlo en alguna parte

Rodrigo Valenzuela: Involucrar al sector privado dependerá de seguimiento y compromiso de voluntad en el cumplimiento de las medidas y acciones dentro del sector privado, generando controversias dentro del plan de acción, en caso haya una auditoría puede que se revise que no se hayan trabajado, al menos en el tema de la concientización.



GOBIERNO REGIONAL DE ÑUBLE

SEREMI Región de Ñuble
Ministerio del Medio Ambiente

Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC)

Región de Ñuble