Plan de Acción Comunal de Cambio climático (PACCC)

Río Ibáñez

TerraBio

2025

ÍNDICE

1 CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL 4

1.1 Cambio climático y efecto invernadero 4

1.2 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 7

1.3 Impactos del Cambio Climático en Chile 8

1.4 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) 9

1.5 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) 10

1.6 Estructura de gobernanza para la implementación de políticas de cambio climático en Chile 10

1.7 Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de la comuna de Río Ibáñez 11

1.8 Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región de Aysén (PARCC) . 14

2 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL 16

2.1 Contexto geográfico 16

2.2 Demografía 17

2.3 Dimensión socioespacial y fisonomía rural 19

2.4 Topografía y clima 19

2.5 Geomorfología 20

2.6 Tipo de suelos: caracterización y usos 22

2.7 Hidrografía 23

2.8 Ecosistemas y biodiversidad 24

2.9 Actividades económicas 26

2.10 Transporte y conectividad 27

2.11 Institucionalidad local 27

2.11.1 Análisis de capacidades del equipo gestor municipal 30

2.11.2 Equipo gestor y responsables de ejecución del PACCC 30

3 DIAGNÓSTICO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD – COMUNA DE RÍO IBÁÑEZ 32

3.1 Caracterización climática actual 32

3.2 Proyecciones climáticas al 2050 33

3.2.1 Cambios proyectados para 2050 33

3.3 Percepción Comunitaria de Amenazas 37

3.4 Identificación de Amenazas Climáticas Locales 39

3.4.1 Sequías 39

3.4.2 Retroceso Glaciar 40
3.4.3 Incendios forestales 40
3.4.4 Inundaciones y aluviones 41
3.5 Resumen de principales amenazas climáticas en la comuna de Río Ibáñez 42
3.6 Exposición: Población, Infraestructura, Actividades y Ecosistemas Vulnerables .. 45
3.7 Sensibilidad: Factores Socioeconómicos y Territoriales que Incrementan Impactos 46
3.8 Capacidad Adaptativa: Fortalezas y Brechas en la Respuesta Local 48
3.9 Evaluación Integrada del Riesgo Climático 50
4 PLANIFICACION CLIMÁTICA LOCAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS 52
4.1 Vinculación con directrices regionales 52
4.2 Misión 54
4.3 Visión 54
4.4 Objetivo general 54
4.5 Objetivos específicos 54
5 CUANTIFICACIÓN DE HUELLA DE CARBONO: 56
5.1 Fuentes de datos y metodología 57
5.2 Resultados globales 58
5.3 Distribución sectorial y por alcance 58
5.4 Análisis sectorial 59
6 Principios sobre la inclusión de género y grupos vulnerables 60
6.1 Principio de Priorización 60
6.1.1 Indicadores 60
6.2 Principio de Gobernanza 61
6.2.1 Indicadores 61
7 Medidas de adaptación y mitigación de la comuna de Río Ibáñez 62
7.1 Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales. 63
7.2 Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y la implementación de estrategias para mejorar la calidad del aire. 77
7.3 Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico,

organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal. 86

7.4 Participar activamente en la gobernanza climática regional, fortaleciendo la representación comunal en el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) y Mesas Territoriales, para asegurar alineación, congruencia y complementariedad con las medidas establecidas en el PARCC. 93

7.5 Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los Planes de Emergencia Comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial. 95

8 Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) 103

9 Glosario 107

10 Bibliografía.....110

11 ANEXO A1 111

1 CAMBIO CLIMÁTICO: EL CONTEXTO GLOBAL Y NACIONAL

1.1 CAMBIO CLIMÁTICO Y EFECTO INVERNADERO

De acuerdo con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático, a diferencia de la variabilidad climática de origen natural, es directamente atribuible a la acción humana, por lo cual cambio climático, efecto invernadero y calentamiento global son tres fenómenos interconectados. Existen algunos Gases Efecto Invernadero (GEI) en la atmosfera que son capaces de retener el calor, dejando pasar la luz reenviando el calor a la tierra. Esto altera el balance de energía y provoca que la temperatura de la superficie aumente para dar cuenta del ingreso excedente. Este efecto, denominado invernadero, es de hecho el responsable que la temperatura media del planeta aumente (Cifuentes et al, 2008) (Figura 1).

Al haber mayor concentración de GEI en la atmósfera, habrá, en consecuencia, una mayor retención de calor. Al quedar esa energía en la atmósfera, se produce un cambio en los flujos de energía en el balance energético terrestre, llamado Forzamiento Radiativo (FR). Siempre que el FR sea positivo, como lo ha sido desde la revolución industrial, hay una ganancia neta de energía por parte del sistema climático terrestre, y por ende un calentamiento global. A medida que la temperatura media de la Tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor del globo de modo que pueden enfriar algunas zonas, calentar otras y alterar los ciclos hídricos. Como resultado, el clima cambia de manera distinta en diferentes áreas. Por ejemplo, la intensidad y frecuencia de los fenómenos meteorológicos extremos (tormentas fuertes, precipitaciones intensas, crecidas, sequías, olas de frío y calor) se incrementan, el nivel de los océanos se eleva y cambia su composición, las zonas productivas se reconfiguran, todo el sistema planetario se modifica, poniendo en riesgo la supervivencia de numerosas especies, incluida la nuestra, con graves efectos para la biodiversidad y para todos los sistemas económicos (MMA, 2017).

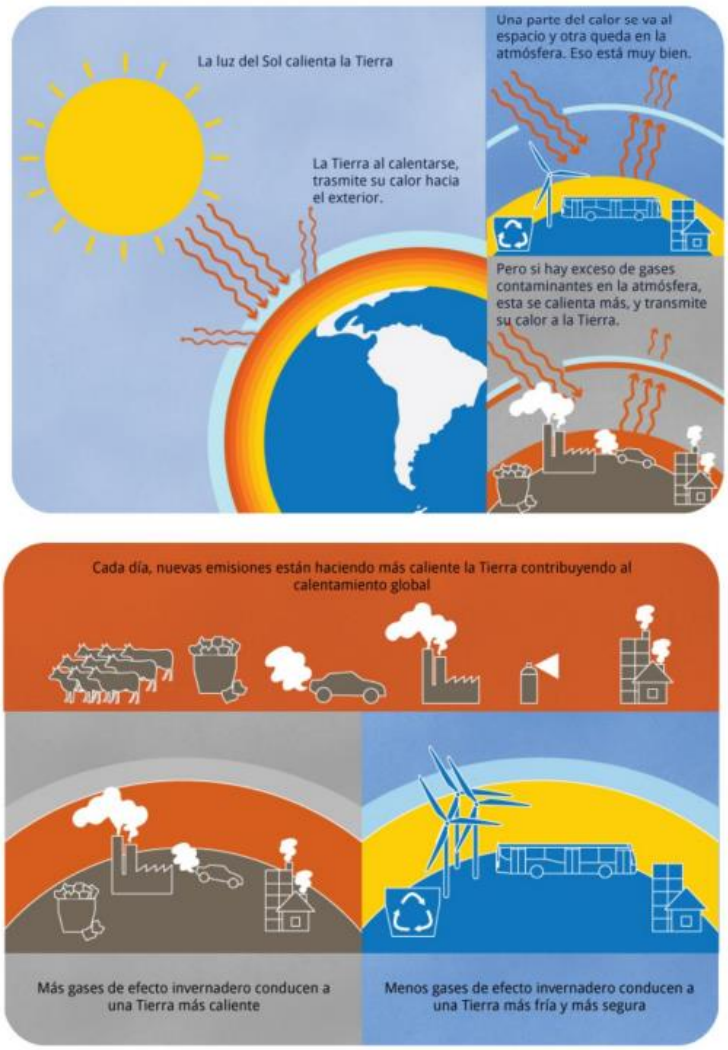

Figura 1. Esquema efecto invernadero y emisiones GEI

Los principales gases involucrados en el efecto invernadero son: vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y ozono (O_3). Existen algunos totalmente producidos por el hombre, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro.

Finalmente están también los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC), clorofluorocarbonos (CFC) y los hexafluoruros de azufre (SF_6) (Tabla 1).

Tabla 1. Gases efecto invernadero y sus fuentes de emisión

GASES	FUENTES
Dióxido de Carbono (CO_2)	Quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural) Deforestación Cambio de uso del suelo Quema de bosques Transporte y generación térmica Forestal Agricultura Incendios Forestales
Metano (CH_4)	Botaderos de basura Excrementos de animales Gas natural Descomposición de desechos orgánicos Ganadera Petrolera
Óxido Nitroso (N_2O)	Combustión de automóviles Fertilizantes Alimento de ganado Fertilización nitrogenada Estiércol Desechos sólidos
Carburos Hidrofluorados (HFC) **y** **Carbonos Perfluorados (PFC)**	Sistemas de refrigeración Industria frigorífica
Clorofluorocarbonos (CFC)	Sistemas de refrigeración Plástica Aerosoles Electrónica Sector Industrial
Hexafluoruro de azufre (SF_6)	Aislante, eléctrico y estabilizante Interruptores eléctricos (breakers) Transformadores Sistema interconectado de redes eléctricas Extintores de incendios

El Informe de Evaluación del IPCC publicado en febrero de 2022, proporcionó un análisis completo de los impactos cada vez más intensos del cambio climático y los riesgos futuros -en particular para los países de escasos recursos y las comunidades marginadas- si no logramos reducir a la mitad las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en esta década y escalar los esfuerzos de adaptación de inmediato.

Las proyecciones indican que en las próximas décadas los cambios climáticos aumentarán en todas las regiones. Según el informe, con un calentamiento global de 1,5 °C, se producirá un aumento de las olas de calor, se alargarán las estaciones cálidas y se acortarán las estaciones frías; mientras que con un calentamiento global de 2 °C los episodios de calor extremo alcanzarían con mayor frecuencia umbrales de tolerancia críticos para la agricultura y la salud, e impactos directos e indirectos en múltiples sectores.

De esta forma, y en búsqueda de enfrentar el cambio climático y sus consecuencias, se encuentran los componentes de mitigación2 y adaptación, los cuales deben trabajarse de manera paralela y complementaria para reducir la magnitud del fenómeno, así como incrementar la resiliencia, aprovechar las lecciones aprendidas y promover acciones incrementales y disruptivas hacia la transformación de los modelos de desarrollo y ocupación del suelo en sus diferentes escalas.

1.2 CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL (NDC)

Las Contribuciones Determinadas Nacionalmente (NDC por sus siglas en inglés) son un elemento clave para monitorear y evaluar el seguimiento de los acuerdos y la ambición climática de los países miembros de la Conferencia de las Partes (COP). En la Figura 2 se presenta la NDC de Chile, la cual es relevante considerar al momento de alinear las políticas públicas y estrategias nacionales en adaptación y mitigación a la presente estrategia comunal de mitigación y adaptación al cambio climático.

Figura 2. Infografía de la actualización de la NDC Chile (2020)

Cabe señalar que la actualización de la NDC en el eje de financiamiento incluye las siguientes acciones, las cuales se enmarcan en la Estrategia de Financiamiento frente al Cambio Climático, comprometida por el país en su primera NDC:

- Implementar y actualizar de forma periódica, cada 5 años, la Estrategia Nacional de Financiamiento frente al Cambio Climático.
- Perfeccionar la institucionalidad ante el Fondo Verde del Clima y de la Autoridad Nacional Designada.
- Análisis periódico del gasto público climático, a partir del 2020.
- Promoción de recomendaciones al sector financiero que permitan incorporar los riesgos climáticos en las decisiones de inversión, crédito y suscripción, e identificar oportunidades en la transición hacia una economía carbono neutral.
- Estimar la costo-efectividad y costo-eficiencia de la Estrategia Climática de Largo Plazo y de las nuevas NDC que presente Chile, priorizando aquellas medidas y acciones que permitan la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente al clima de la forma más costo-efectiva y costo-eficiente en el uso de recurso.

1.3 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, pues cumple con 7 de los 9 criterios de vulnerabilidad enunciados por la CMNUCC:

1) posee áreas costeras de baja altura

2) zonas áridas y semiáridas

3) zonas de bosques

4) territorio susceptible a desastres naturales;

5) áreas propensas a sequía y desertificación

6) zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica

7) ecosistemas montañosos.

Como parte de los compromisos establecidos por Chile para la COP25, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) en colaboración con el Centro de Cambio Global UC y el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2), lanzó a finales del 2020 la herramienta denominada Atlas de Riesgo Climático (ARClim) la cual genera una radiografía de los impactos del calentamiento global, que describe detalladamente cuáles son las principales amenazas que cada comuna de Chile enfrentará en el período 2035-2065 por efecto de la elevación de temperatura, además de las oportunidades que se generan para sectores específicos. Al observarlo se puede concluir que todas las comunas están sometidas a algún tipo de amenaza y 288 de ellas (84%) están expuestas a riesgos relativos altos o muy altos en una o más de esas dimensiones.

1.4 LEY MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO (LMCC)

La LMCC (Ley N° 21.455) publicada el 13 de junio de 2022, es una normativa clave que fija la meta de carbono neutralidad para Chile al 2050 como aspecto principal, y considera una serie de instrumentos y obligaciones que apuntan a fijar e institucionalizar la lucha contra el cambio climático como una política de Estado. Entre los instrumentos de gestión establecidos en la ley están la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) que definirá un presupuesto nacional de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2030 y 2050, así como presupuestos de emisión para sectores específicos establecidos en la ley que deberán cumplirse en un plazo de 10 años. A ello se suma la Contribución Determinada Nacional (NDC), los planes de mitigación y de adaptación al cambio climático nacionales y sectoriales, el Reporte de Acción Nacional de Cambio Climático para el monitoreo e información de avance de las medidas en este ámbito, la creación de planes de acción regionales y comunales de cambio climático y de planes estratégicos de recursos hídricos en cuencas. Se establecen además los sistemas de información, monitoreo, reporte y verificación, y establece la gobernanza climática que entrega las facultades, responsabilidades y obligaciones vinculantes de cada órgano del Estado, tanto a nivel vertical como horizontal.

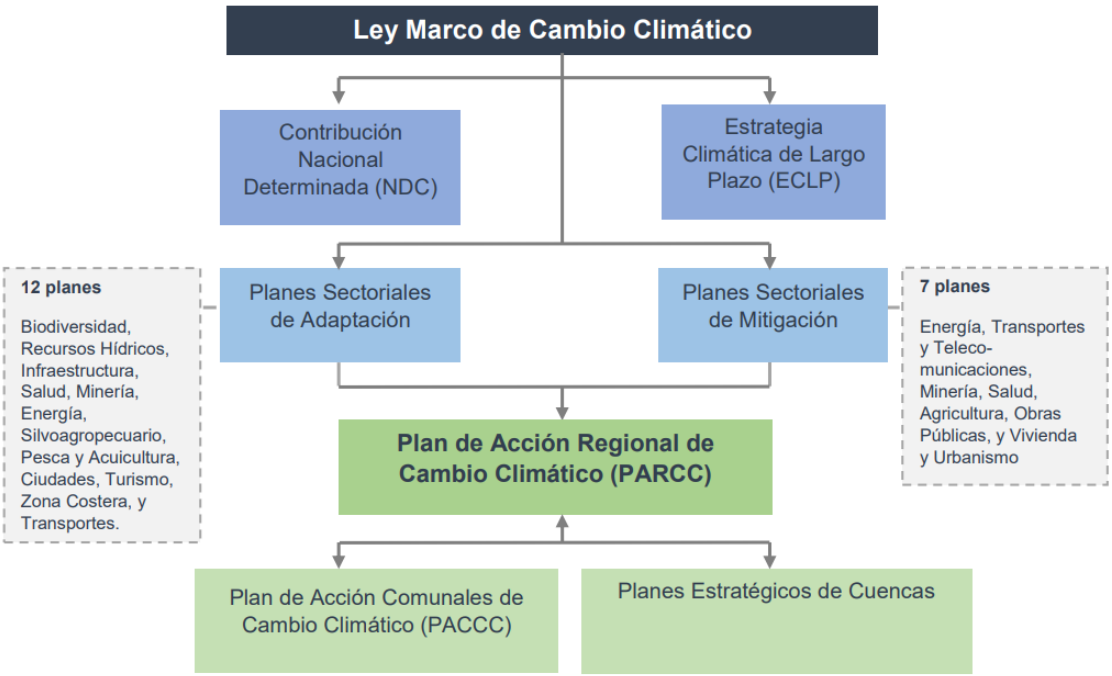

Figura 3. Instrumentos de Gestión de Cambio Climático MMA, 2022

De manera particular el Artículo 12 de la Ley, establece que: *"Las municipalidades deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de acción regional de cambio climático [...] en el plazo de tres años contados desde la publicación de esta ley [...]"*

1.5 ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO (ECLP)

La ECLP (MMA, 2021) es el instrumento orientador de la política climática alineada con la visión y meta de largo plazo definida para Chile y la LMCC, la cual establece donde se debe llegar hacia mediados de siglo para ser coherentes con los esfuerzos mundiales de evitar el aumento de temperatura global, tal como establece el Acuerdo de Paris.

Chile se ha comprometido a alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI y aumentar su resiliencia a más tardar al 2050, lo que requiere de un esfuerzo de coordinación y sinergia en materia de política ambiental en el país. Esta estrategia, junto con la NDC, corresponden a los instrumentos de gestión del cambio climático de mayor jerarquía a nivel nacional, estableciendo objetivos, metas y lineamientos de mediano y largo plazo en materia de cambio climático a nivel nacional, sectorial y subnacional. La ECLP busca que todos los territorios y sectores de la economía nacional incorporen el cambio climático en su gestión diaria y en su planificación en el corto, mediano y largo plazo; a través de los planes sectoriales de mitigación, planes sectoriales de adaptación y planes de acción regional y comunal de cambio climático.

1.6 ESTRUCTURA DE GOBERNANZA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

La institucionalidad nacional en la materia está sustentada en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), la cual establece que el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) es el ente encargado de elaborar las políticas y planes en esta materia, instaurando una coordinación con los distintos sectores y niveles de gobierno. En esta perspectiva, es posible señalar que el cambio climático está presente de forma transversal en parte importante del organigrama estatal, y que actualmente, con la publicación de la LMCC los diversos órganos del Estado deberán incorporarlo dentro de sus agendas de trabajo.

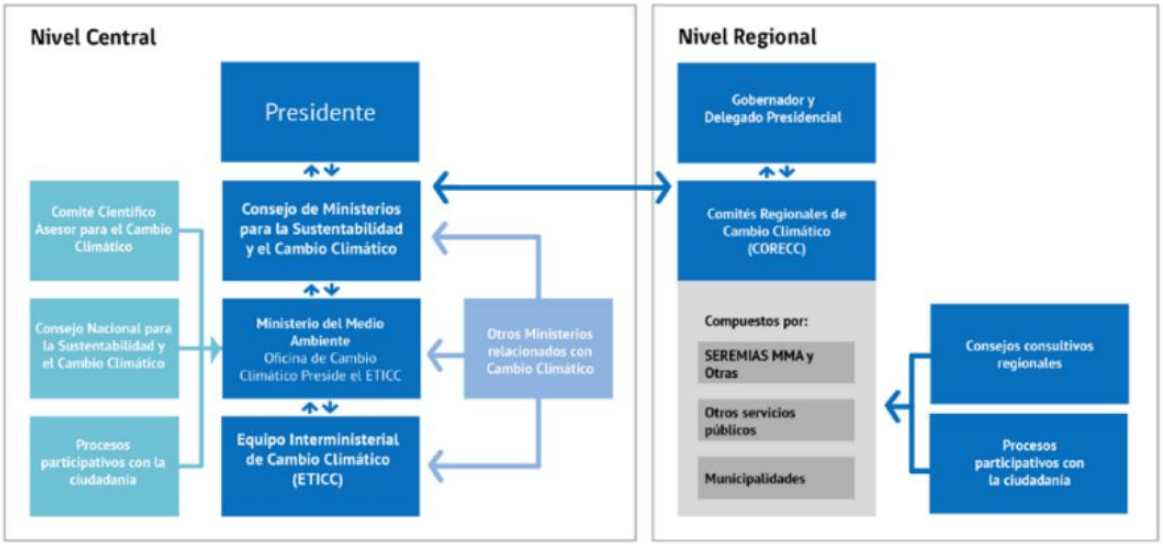

Figura 4. Institucionalidad asociada a las políticas e instrumentos de cambio climático en Chile

Los CORECC son la principal estructura operativa de la gobernanza del cambio climático a nivel subnacional. Están presididos por el Gobernador Regional y tienen como misión coordinar los esfuerzos para la integración transversal de los objetivos de largo plazo y los lineamientos estratégicos relacionados con la mitigación y/o adaptación del cambio climático en los diferentes instrumentos de política pública subnacional, así como facilitar, identificar sinergias e incentivar la búsqueda de recursos regionales. De manera particular, estas instancias son las responsables de la elaboración y aprobación de los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC), y colaboradores en los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC); instrumentos elaborados a partir de procesos formales de participación ciudadana y con diagnósticos de base técnico-científica para generar políticas públicas, estrategias y medidas para enfrentar el cambio climático a nivel regional y comunal, respectivamente.

1.7 Estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático de la comuna de Río Ibáñez

Río Ibáñez cuenta con diversos instrumentos de planificación y gestión que abordan, directa o indirectamente, las materias ambientales y climáticas en el ámbito comunal:

Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2018–2026: instrumento de planificación estratégica que guía el desarrollo integral de la comuna. En su diagnóstico, el PLADECO incorpora un análisis medioambiental (identificación de problemas como residuos, tenencia de mascotas, etc.) y propone lineamientos de sustentabilidad en las acciones municipales.

El plan enfatiza el aprovechamiento sustentable del potencial turístico-natural, la protección del patrimonio cultural y la mejora de los servicios básicos. Sus ejes estratégicos incluyen iniciativas de infraestructura verde, fortalecimiento de la gestión de residuos y adaptación a la

ruralidad dispersa. El PLADECO, por tanto, sienta bases para la acción climática al reconocer la importancia del medio ambiente en el desarrollo local.

Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM): Río Ibáñez está adscrita a este programa voluntario del Ministerio del Medio Ambiente, diseñado para instalar un modelo de gestión ambiental municipal integral conforme a estándares internacionales (ISO 14.001, EMAS). En 2022 el municipio obtuvo la Certificación Ambiental Básica, tras cumplir hitos como: conformación del Comité Ambiental Municipal y Comunal, diagnóstico ambiental interno/externo y formulación de una estrategia ambiental.

El SCAM proporciona un marco metodológico de mejora continua con niveles desde Básico hasta Excelencia incluyendo en su nivel más alto la "Certificación de Gobernanza Ambiental-Climática Comunal". Esto ha incentivado al municipio a incorporar el enfoque de cambio climático y participación en su gestión. Como parte del SCAM, se aplicaron encuestas ambientales tanto a la ciudadanía como al personal municipal, para medir percepción y conocimientos ambientales. Los resultados revelaron, por ejemplo, que los habitantes consideran los microbasurales (vertederos clandestinos) como el principal problema ambiental local, seguido de la tenencia irresponsable de mascotas.

Plan de Acción de Comunidades Portal 2023–2027: instrumento elaborado en 2022–2023 por la Municipalidad en conjunto con la Estrategia de Comunidades Portal de la Patagonia. Este plan se enfoca en fortalecer la vinculación de la comunidad con las áreas protegidas presentes en la comuna. Reconociendo la importancia de parques y reservas en el desarrollo local, define acciones en turismo sustentable, educación ambiental, infraestructura y gobernanza para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos de ser "comunidad portal" de sitios de alto valor ecológico. Dentro del diagnóstico de este plan se identificaron las áreas protegidas relevantes: Parque Nacional Cerro Castillo, Parque Nacional Laguna San Rafael, Santuario de la Naturaleza Capillas de Mármol, Monumento Natural Paredón de las Manos, Monumento Histórico Escuela Antigua de Cerro Castillo, y también sitios de protección como el Humedal "Vientos del Chelenko", el primer humedal urbano de la región, y Bien Nacional Protegido Torres del Avellano).

El **Plan Comunidades Portal** contiene proyectos y medidas concretas como: mejoras de senderos y centros de información, programas de educación ambiental para vecinos, promoción de turismo comunitario y articulación de la gobernanza local con CONAF y otros actores. Si bien su alcance trasciende el cambio climático, muchas de sus acciones contribuyen a la adaptación basada en ecosistemas (protección de humedales, manejo del turismo para no sobrecargar ecosistemas) y a la mitigación (conservación de bosques que actúan como sumideros de carbono).

Ordenanzas y normativas ambientales locales: El municipio ha dictado algunas ordenanzas orientadas a la protección ambiental. Destaca la Ordenanza de Medio Ambiente y Salud Ambiental (2006), que regula disposición de residuos, ruidos molestos, quemas y otros aspectos (mencionada en el contexto regional).

Asimismo, existe una **Ordenanza de Tenencia Responsable de Mascotas**, dada la problemática de perros asilvestrados en el campo.

En línea con la Ley 21.100 (plásticos de un solo uso), la comuna ha impulsado campañas para reducir bolsas plásticas en el comercio.

Adicionalmente, la municipalidad colabora con SERVIU y MOP en la aplicación de normativas de calidad del aire (por ejemplo, difusión del DS N°10/2019 MMA en la zona saturada de Coyhaique, que aunque no cubre a Río Ibáñez, sirve de referencia para incentivar el uso de leña seca y calefactores eficientes en la comuna).

Plan Comunal de Protección Civil y de Emergencias: Si bien de carácter más general, este plan (coordinado con SENAPRED) incorpora los protocolos para eventos climáticos extremos. Incluye *fichas de riesgo* para incendios forestales, inundaciones, nevazones y erupciones volcánicas (la comuna está bajo posible influencia del volcán Hudson). Define la organización de comités de emergencia locales, albergues temporales, rutas de evacuación y mecanismos de alerta temprana (sirenas, radio municipal). La existencia de este plan es fundamental para la adaptación y respuesta ante desastres asociados al clima.

Plan de Protección Contra Incendios Forestales (PPCIF) Comunal (2020): Desarrollado por CONAF en conjunto con el Municipio, este plan diagnóstico y reduce el riesgo de incendios en la comuna, considerando el aumento de ocurrencia en periodos secos. En sus antecedentes, identifica la historia y puntos críticos de incendios en Río Ibáñez, sectores de interfaz urbano-rural expuestos y propone medidas concretas de prevención, mitigación y respuesta. Entre ellas: educación ambiental en escuelas sobre fuego, campañas de sensibilización a pobladores, creación de cortafuegos en áreas pobladas, manejo de combustible vegetal (desmalezado en franjas de seguridad), coordinación de brigadas con bomberos y CONAF, y formulación de ordenanzas municipales para regular quemas controladas y eliminar residuos vegetales en predios. La implementación de este PPCIF ha incluido la conformación de una *Mesa de Prevención de Incendios* comunal con actores públicos, privados y comunitarios. Este instrumento es especialmente relevante bajo escenarios de cambio climático que proyectan veranos más secos y cálidos, incrementando la probabilidad de incendios en la Patagonia.

Instrumentos regionales y sectoriales: A nivel del Gobierno Regional de Aysén, se debe mencionar la reciente formulación del Plan de Acción Regional de Cambio Climático (en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático 21.455). Río Ibáñez, a través de su Alcalde y equipos técnicos, participó en talleres regionales para identificar las principales vulnerabilidades de Aysén (disminución de caudales, retroceso de hielos, riesgo para ganadería por sequía, etc.) y proponer medidas. Por otro lado, la comuna está inserta en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2015-2022 que incorporó por primera vez lineamientos de sustentabilidad ambiental y gestión del riesgo climático en los proyectos regionales. En el ámbito sectorial, destacan: el Programa de Gestión Local de Energía (ejecutado por la Agencia de Sostenibilidad Energética, realizó auditorías energéticas en edificios públicos comunales), los Programas de Riego de INDAP y CNR para mejorar resiliencia hídrica de pequeños agricultores, y el Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM) que monitorea indicadores ambientales comunales (ej: generación per cápita de residuos, áreas verdes por habitante, etc.) incentivando la mejora continua.

En resumen, Río Ibáñez dispone de un marco de instrumentos de gestión ambiental y climática en distintos niveles: planificación comunal de largo plazo (PLADECO), programas específicos (SCAM, Comunidades Portal, PPCIF), normativas locales y planes de emergencia. Estos instrumentos proporcionan diagnósticos, metas y acciones ya encaminadas que serán aprovechados y complementados en el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Se trata de construir sobre lo avanzado por ejemplo, consolidando la educación ambiental de SCAM, implementando ordenanzas pendientes sugeridas por el PPCIF, o coordinando el PACCC con las acciones del Plan Comunidades Portal para lograr una gestión climática local integrada, coherente con las políticas regionales y nacionales. La existencia de estos instrumentos refleja la voluntad política local de abordar la crisis climática de manera planificada, participativa y basada en evidencia.

1.8 Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región de Aysén (PARCC)

La gestión del cambio climático requiere un enfoque integral y coordinado que considere las particularidades locales y regionales. En este contexto, la comuna de Río Ibáñez se alinea con el Plan de Acción Regional de Cambio Climático para la Región de Aysén (PARCC), instrumento que proporciona un marco estratégico claro para abordar la mitigación y adaptación frente a los desafíos climáticos. A partir de estos lineamientos regionales, Río Ibáñez adapta sus objetivos y acciones con el fin de enfrentar eficazmente las amenazas climáticas específicas, proteger sus ecosistemas únicos y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

El PARCC de Aysén define siete lineamientos estratégicos que abarcan las distintas dimensiones de la respuesta al cambio climático. Río Ibáñez suscribe estos lineamientos, adaptándolos a su escala comunal. A continuación, se listan los lineamientos (L1 a L7) con sus enfoques generales:

- **Lineamiento 1 – Fortalecimiento institucional:** Fortalecer las capacidades de las instituciones regionales y locales para la gobernanza climática, mejorando la coordinación, la participación ciudadana y el financiamiento de la acción climática. A nivel comunal, esto implica empoderar al municipio y al Comité Ambiental Comunal en la implementación y seguimiento del PACCC.
- **Lineamiento 2 – Educación, formación de capacidades e investigación:** Desarrollar la educación ambiental y climática, la capacitación de actores locales y promover la investigación aplicada al cambio climático. En Río Ibáñez, se buscará sensibilizar a la comunidad (especialmente a jóvenes, agricultores, emprendedores turísticos) sobre la urgencia climática y generar conocimiento local (por ejemplo, monitoreo participativo de glaciares o huertos demostrativos resilientes).
- **Lineamiento 3 – Uso sostenible de los recursos naturales en la planificación territorial:** Integrar el cambio climático y la conservación de la biodiversidad en el ordenamiento y gestión sostenible del territorio comunal. Esto abarca manejar adecuadamente suelos, agua, bosques y áreas protegidas considerando escenarios

climáticos futuros, evitando prácticas que degraden estos recursos y promoviendo soluciones basadas en la naturaleza.

- **Lineamiento 4 – Transición energética y reducción de emisiones de GEI:** Impulsar una transición hacia energías limpias y eficiencia energética en la región, disminuyendo emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes (carbono negro). A escala comunal, se traducirá en fomentar proyectos de energía solar/eólica local, mejorar el aislamiento térmico de viviendas para reducir consumo de leña, promover medios de transporte sustentables, entre otras acciones de mitigación.
- **Lineamiento 5 – Desarrollo productivo de bajas emisiones y bajo impacto:** Orientar los sectores productivos (agropecuario, turismo, minería, etc.) hacia prácticas de bajo impacto ambiental y bajas emisiones, protegiendo los ecosistemas naturales. En Río Ibáñez esto significa, por ejemplo, apoyar la ganadería regenerativa que mejore suelos y capture carbono, el turismo ecológico con mínima huella, y la gestión de residuos hacia la economía circular (reciclaje, compostaje) para reducir emisiones de metano.
- **Lineamiento 6 – Conservación de ecosistemas y aumentos de sumideros de carbono:** Implementar **soluciones basadas en la naturaleza** para la conservación de bosques, turberas, humedales y otros ecosistemas clave, incrementando su capacidad como sumideros de CO_2. Para la comuna, esto se traduce en proteger y restaurar sus bosques nativos (ej. reforestación con especies locales en áreas degradadas), conservar turberas altoandinas que almacenan carbono, y prevenir la deforestación e incendios que liberarían emisiones.
- **Lineamiento 7 – Resiliencia, seguridad y adaptación a los efectos del cambio climático:** Fortalecer los instrumentos y medidas que garanticen la seguridad de la población y la adaptación frente a eventos extremos y cambios paulatinos. En el ámbito comunal, esto abarca actualizar y mejorar los planes de emergencia y protección civil incorporando el riesgo climático (por ejemplo, establecer protocolos locales ante olas de calor o inundaciones), robustecer la infraestructura crítica con criterios de resiliencia, y desarrollar sistemas de alerta temprana comunitarios donde sea posible.

La aplicación de estos siete lineamientos estratégicos del PARCC a nivel comunal representa una oportunidad concreta para que Río Ibáñez avance hacia un desarrollo local resiliente y sustentable. La implementación efectiva de estas acciones requerirá compromiso municipal, interinstitucional y participación de la comunidad, promoviendo soluciones integradas, informadas y adaptadas al contexto local. Este esfuerzo conjunto permitirá fortalecer la capacidad adaptativa comunal y posicionar a Río Ibáñez como un territorio ejemplar en la gestión del cambio climático dentro de la Región de Aysén.

2 CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

2.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO

La comuna de Río Ibáñez se sitúa en la zona austral de Chile, al oriente de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Posee una superficie de 5.997,2 km^2 y limita al norte con la comuna de Coyhaique, al oeste con la comuna de Aysén, al sur con la comuna de Chile Chico, y al este con la República Argentina (Provincia de Santa Cruz). Este territorio abarca parte de la ribera norte del gran Lago General Carrera (denominado Chelenko en lengua indígena), cuerpo lacustre binacional que comparte con Argentina.

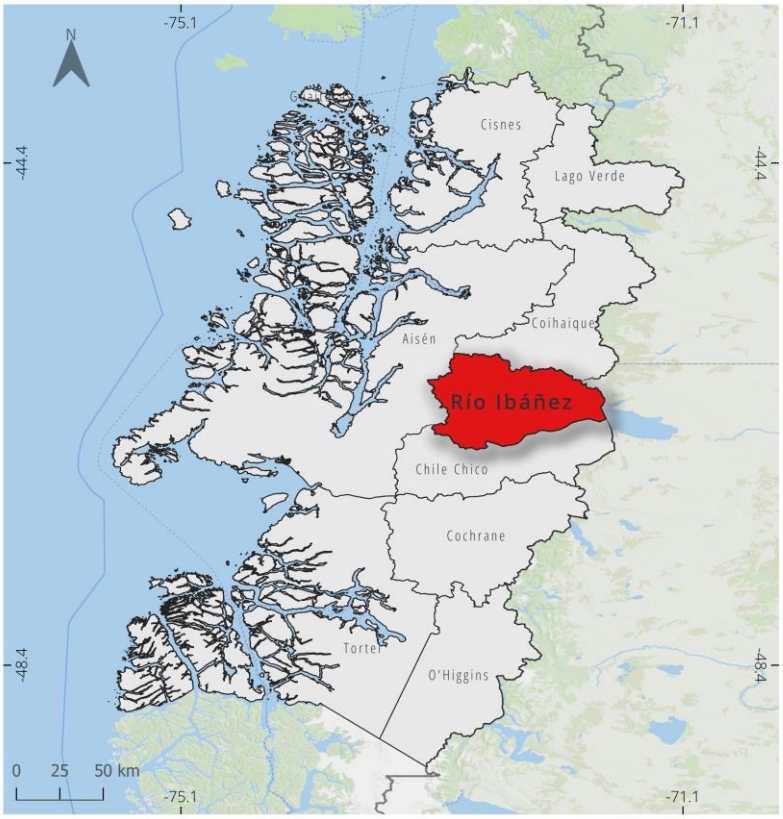

Figura 5. Mapa con la ubicación de la comuna de Río Ibáñez (en rojo) en la Región de Aysén.

La capital comunal es Puerto Ingeniero Ibáñez, pequeña localidad ubicada en la ribera noreste del lago. La comuna fue oficialmente creada en 1980, segregada administrativamente de Coyhaique, y sirve hoy como puerta de entrada a la zona sur de la región de Aysén, dado que conecta hacia el sur mediante la Carretera Austral y el cruce lacustre hacia Chile Chico.

Geográficamente, Río Ibáñez forma parte de la Cordillera Patagónica oriental, en un entorno dominado por montañas andinas, glaciares, valles y extensas estepas. El territorio comunal se inscribe mayormente en unidades geomorfológicas de cordillera patagónica con ventisqueros

(campos de hielo) y valles de origen tectónico. Destacan elevaciones importantes en sus límites, como el Volcán Hudson (2.600 m s.n.m.) al oeste y el Monte San Valentín (4.056 m, la cumbre más alta de Patagonia) al noroeste. Al interior de la comuna sobresalen cumbres como el Cerro Castillo (2.318 m), Cerro Farellón (2.400 m) y Cerro Pirámide (1.743 m). La combinación de cordillera, lagos y la proximidad de la frontera confieren al territorio un carácter estratégico y paisajístico singular.

2.2 DEMOGRAFÍA

Según el Censo Nacional de 2017, Río Ibáñez contaba con 2.666 habitantes, cifra que representa solo un 2,6% de la población regional de Aysén. Las proyecciones demográficas al año 2024 estiman un leve aumento a 2.713 habitantes (variación de +1,8% respecto de 2017).

Es una de las comunas menos pobladas y de menor densidad del país, con aproximadamente 0,4 hab/km^2, reflejando su carácter ampliamente rural y aislado. De hecho, el 100% de la población es rural, no existiendo centros urbanos que califiquen como tales según los criterios censales. La estructura por sexo y edad muestra particularidades notables. En 2017 había 1.445 hombres y 1.221 mujeres (índice de masculinidad 118,3).

Pueblo originario	Censo 2002	Censo 2017
Kawesqar/Alacalufe	5	6
Aimara	2	2
Mapuche	363	715
Yamana/Yagan	0	2
Diaguita	0	2

Figura 6 . Población perteneciente a pueblos originarios en la comuna según Censos 2002 y 2017

La población está envejecida: se proyecta que un 21,5% de los habitantes tendrá 65 años o más en 2024, mientras solo un 14,3% serán menores de 15 años. Este envejecimiento se refleja en un índice de adultos mayores de 150 (es decir, 150 personas ≥65 por cada 100 menores de 15), muy por encima del promedio nacional (74,9). Consecuentemente, la dependencia demográfica es alta (IDD ~56%), implicando una carga significativa de población dependiente (niños y adultos mayores) sobre la población en edad laboral.

Edad	N° Habitantes	Porcentaje
0-14	475	17,81
15-29	470	17,62
30-44	549	20,59
45-64	770	28,88
65 o más	402	15,07
Total	2.666	100

Figura 7. Distribución de la población comunal por grupo etario según Censo 2017

En cuanto a la distribución geográfica, la población comunal se concentra en localidades pequeñas y dispersas, separadas por grandes distancias dada la accidentada geografía. Los principales asentamientos son: Puerto Ingeniero Ibáñez (aprox. 764 hab.), Puerto Río Tranquilo (458 hab.), Villa Cerro Castillo (376 hab.), Bahía Murta (212 hab.) y Puerto Sánchez (46 hab.), según el censo 2017.

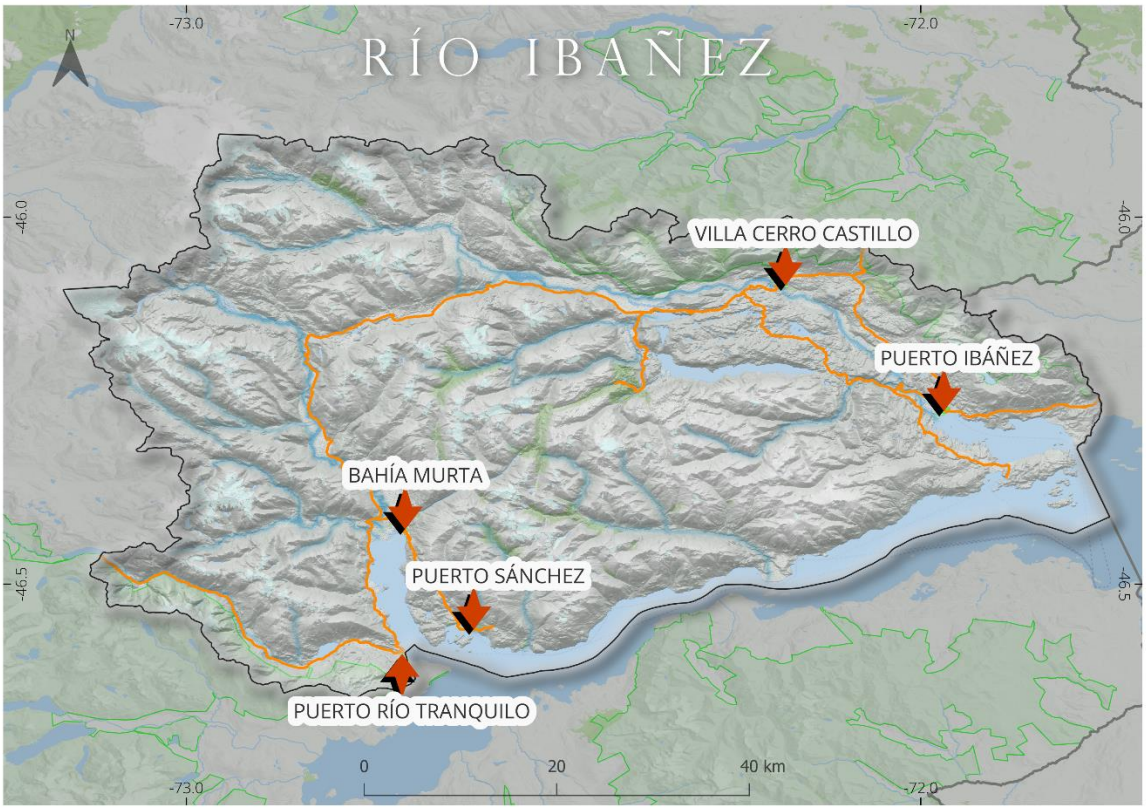

Figura 8. Localidades de Rio Ibáñez.

2.3 DIMENSIÓN SOCIOESPACIAL Y FISONOMÍA RURAL

La organización socioespacial de Río Ibáñez está determinada por su carácter netamente rural y la fuerte influencia del entorno lacustre-cordillerano. La comuna carece de centros urbanos consolidados; en su lugar, existen poblados rurales dispersos en las riberas del Lago General Carrera y en valles interiores protegidos entre montañas. Esta configuración responde a la disponibilidad de terrenos relativamente aptos en las planicies aluviales y costas del lago, contrastando con las amplias extensiones montañosas prácticamente despobladas. Los asentamientos se encuentran separados por decenas de kilómetros, conectados por caminos de ripio o la Carretera Austral, y algunos con acceso lacustre. En conjunto, esta disposición confiere un patrón de poblamiento disperso, con densidades extremadamente bajas y amplios espacios naturales intersticiales entre comunidades. La fisonomía rural de Río Ibáñez se caracteriza por actividades agro-ganaderas extensivas, viviendas aisladas (estancias y chacras) y pequeñas concentraciones de infraestructura en los pueblos.

La arquitectura y usos de suelo reflejan la adaptación a un medio austral: predominan construcciones de madera local y sistemas de autosubsistencia. La fuerte identidad campesina y vida gaucha se manifiesta en festividades costumbristas, jineteadas y redes de intercambio comunitario, aspectos culturales destacados de la comuna. El aislamiento geográfico histórico atribuible a los accidentes del relieve, ríos caudalosos y ausencia de caminos hasta fines del siglo XX ha moldeado una comunidad resiliente, de estrecho vínculo con su entorno natural.

Hoy, aunque la conectividad ha mejorado, persisten brechas en servicios, y la población depende en gran medida de actividades primarias tradicionales, reforzando el carácter rural y comunitario del territorio. Cabe señalar además que las condiciones físico-geográficas (clima, hidrografía, topografía) han influido directamente en este patrón de asentamiento disperso, limitando la concentración urbana y favoreciendo núcleos en zonas resguardadas (ej. valles bajos, penínsulas del lago).

2.4 TOPOGRAFÍA Y CLIMA

El relieve de la comuna de Río Ibáñez es predominantemente montañoso y abrupto. El territorio abarca la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes Patagónicos, modelada intensamente por la erosión glacial durante el Pleistoceno, proceso que se mantiene activo en las cumbres con presencia de glaciares actuales. Esta dinámica ha generado una topografía marcada por desniveles significativos, cañones estrechos y valles profundos por donde circulan ríos de carácter torrencial. Se estima que cerca del 90 % de la superficie comunal corresponde a formas resultantes de la acción glaciar, acompañadas de depósitos morrénicos, terrazas fluviales y paredes de origen tectónico.

Hacia el este, el relieve desciende gradualmente hacia mesetas y planicies esteparias, conformadas por antiguos planos de sedimentación rodeados de cerros residuales. El sector sudeste limita con pampas frías colindantes con la Patagonia argentina. Las diferencias altitudinales dentro de la comuna son notables, desde aproximadamente 200 metros sobre el

nivel del mar en las riberas de los lagos hasta alturas superiores a 2.000 metros en sectores cordilleranos.

Figura 9. Altitud de la comuna de Río Ibáñez (m s. n. m.)

2.5 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la comuna de Río Ibáñez está determinada por la interacción de procesos glaciares, volcánicos y tectónicos que han actuado a lo largo del tiempo geológico reciente. Durante el Cuaternario, extensos glaciares patagónicos cubrieron el territorio, modelando intensamente el paisaje mediante la formación de valles en U, circos glaciares, morrenas, fiordos interiores y lagos. Se estima que aproximadamente el 90 % del relieve comunal presenta evidencias de erosión glacial pleistocénica, particularmente en zonas bajas donde se concentran depósitos glaciofluviales y till.

Actualmente, estos procesos glaciares siguen activos en el sector noroeste de la comuna, donde el Campo de Hielo Norte continúa alimentando glaciares que descienden hacia el territorio comunal. Esta dinámica glaciar persistente contribuye a la evolución morfológica del paisaje y puede generar eventos naturales como aluviones o vaciamientos súbitos de lagos glaciares (glacial lake outburst floods, GLOFs), con implicancias para la gestión de riesgos locales.

El subsuelo de la comuna presenta una marcada diversidad litológica que influye directamente en las formas del relieve. Según el Mapa Geológico de Chile (SERNAGEOMIN), representado en la Figura 4, en Río Ibáñez afloran principalmente cuatro tipos de unidades geológicas: rocas metamórficas, secuencias sedimentarias, secuencias volcánicas y secuencias volcanosedimentarias. Esta configuración geológica es producto de una historia compleja, que combina fases de actividad tectónica, levantamientos cordilleranos, vulcanismo y sedimentación.

Las rocas metamórficas se concentran principalmente en el suroeste de la comuna y corresponden a las formaciones más antiguas y resistentes del territorio. En este contexto se encuentran los afloramientos de mármol que forman las reconocidas Capillas de Mármol, esculpidas por la acción erosiva del Lago General Carrera sobre estas rocas carbonatadas metamorfizadas. Esta formación representa un hito geológico y escénico de alto valor, y ejemplifica la interacción entre litología y procesos erosivos activos.

Las secuencias sedimentarias se ubican en depresiones y sectores bajos, y están conformadas por depósitos aluviales, coluviales y materiales glaciares recientes, acumulados principalmente durante el Holoceno. Por otro lado, las secuencias volcánicas y volcanosedimentarias dominan el centro y oriente de la comuna, y están asociadas a la actividad eruptiva del volcán Hudson y a eventos volcánicos del Cuaternario.

Esta diversidad de materiales genera diferencias significativas en la resistencia mecánica de las rocas, lo que a su vez se refleja en la morfología del relieve. Las zonas de rocas más duras, como granitos o lavas, conforman cordones montañosos escarpados y relieves abruptos; en contraste, los valles y cuencas agrícolas se desarrollan sobre sedimentos sueltos, de menor cohesión.

Los procesos tectónicos han sido determinantes en la evolución geomorfológica comunal. Destaca la influencia de la falla Liquiñe–Ofqui, sistema tectónico activo que ha controlado el desarrollo de ciertos valles estructurales y depresiones, como la que alberga al Lago General Carrera. La actividad sísmica asociada a este sistema y a otras estructuras regionales es también un factor relevante para la evaluación del riesgo geológico.

Por último, la actividad volcánica reciente ha dejado huellas visibles en el paisaje. La erupción del volcán Hudson en 1991, una de las más significativas del siglo XX en el hemisferio sur, depositó grandes volúmenes de ceniza sobre suelos, cuerpos de agua y ecosistemas comunales, alterando temporalmente la geomorfología local y las propiedades físico-químicas del suelo.

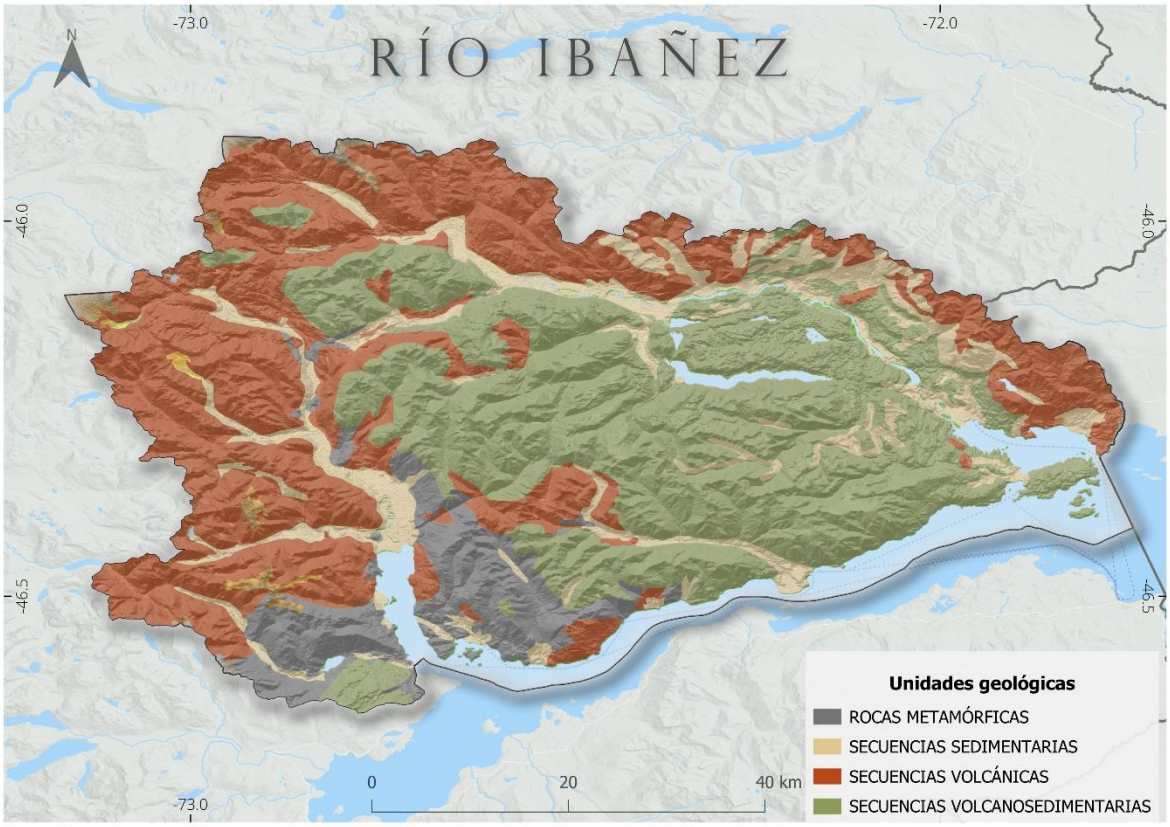

Figura 10. Unidades geológicas de la comuna de Río Ibáñez, Fuente: SERNAGEOMIN

2.6 TIPO DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN Y USOS

Los suelos de la comuna de Río Ibáñez presentan importantes limitaciones para el uso agrícola, debido a su origen glacial, alta pendiente, escasa profundidad y bajo desarrollo orgánico. Predominan suelos delgados y poco evolucionados, sobre laderas o roca madre expuesta, típicos de la Patagonia central.

Los suelos de montaña (entisoles/leptosoles dístricos) cubren alrededor del 28 % del territorio, siendo los más comunes. En sectores bajos y vegas, se desarrollan suelos aluviales (fluvisoles) y mallines, que, aunque ocupan apenas un 1,5 % del área comunal, son claves para la ganadería estival por su mayor humedad y productividad.

El resto del territorio corresponde a suelos someros o áreas sin suelo consolidado, incluyendo campos de hielo, roquedales y sectores por encima del límite vegetacional.

En cuanto a la capacidad de uso agrícola, predominan las clases VIII, VII y VI, que abarcan más del 60 % de la comuna y presentan severas restricciones para cultivos. Solo áreas muy puntuales cercanas al Lago General Carrera (Puerto Ibáñez, Bahía Jara) alcanzan clase III, apta para agricultura de pequeña escala, principalmente hortalizas y frutales menores (Municipalidad de Río Ibáñez, 2019).

En síntesis, el uso del suelo en Río Ibáñez está orientado principalmente a la ganadería extensiva y a sistemas silvoagropecuarios de bajo impacto, con un potencial agrícola acotado a zonas específicas con suelos aluviales y microclimas favorables.

2.7 HIDROGRAFÍA

La comuna de Río Ibáñez se ubica íntegramente dentro de la **cuenca del río Baker**, la más caudalosa de Chile. Esta cuenca binacional se extiende por 26.726 km^2, de los cuales cerca de 5.850 km^2 corresponden a su cuenca alta en Argentina. Toda la red hídrica comunal drena hacia el Lago General Carrera, eje hidrográfico principal.

El Lago General Carrera, con 1.848 km^2 de superficie total (970 km^2 en Chile), es el lago más grande del país. En la comuna abarca gran parte de la ribera norte y oriental, incluyendo sectores como Puerto Ibáñez, Bahía Murta y Península Levicán. Desde el norte, desembocan en él varios ríos de origen glaciar: río Ibáñez, río Murta, río Avellano, río Tranquilo y río Leones, todos alimentados por deshielos estacionales y lluvias invernales.

El río Ibáñez, principal afluente por el norte, nace en glaciares del volcán Hudson y recorre 88 km hasta su desembocadura en Puerto Ibáñez. En su curso recibe varios afluentes menores y forma el Salto Río Ibáñez. El río Murta, también de 88 km, nace en la Cordillera Castillo y drena hacia Bahía Murta, mientras que el río Avellano y el río Leones descargan en el lago en el sector oriental.

Además, destacan cuerpos de agua cordilleranos como el Lago Lapparent, Lago Verde y varias lagunas glaciares. Una pequeña porción del noroeste comunal pertenece a la cuenca de la Laguna San Rafael, drenada por el río Exploradores hacia el Pacífico, dentro del parque nacional homónimo.

Más del 20 % del territorio presenta cuerpos o cursos de agua superficiales, lo que confiere a la comuna un marcado carácter lacustre. Sin embargo, la distribución del recurso hídrico es desigual: mientras las zonas cordilleranas concentran caudales perennes, las áreas esteparias tienen escorrentía baja y alta evaporación. Esta variabilidad impone desafíos para el abastecimiento rural y la gestión de riesgos. Durante el invierno, las lluvias intensas pueden generar crecidas súbitas y aluviones, afectando infraestructura como la Carretera Austral.

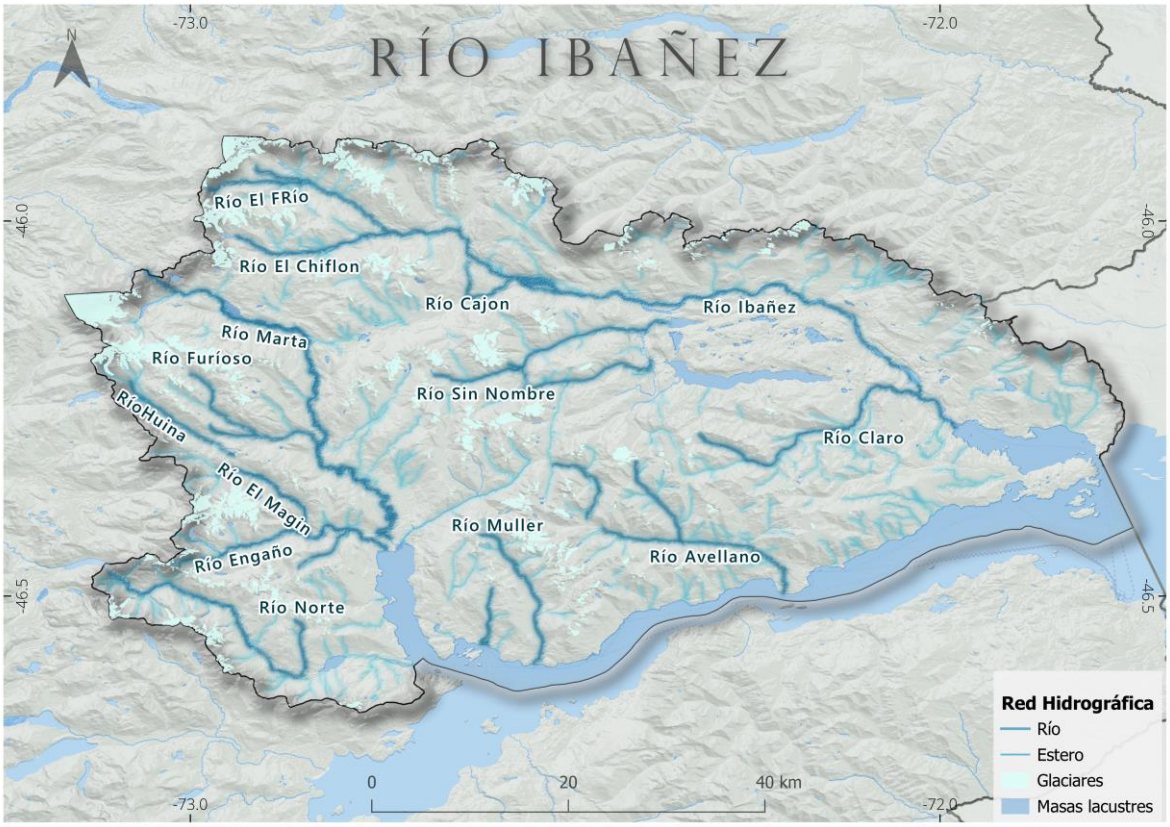

Figura 11. Red hidrográfica de la comuna de Río Ibáñez

2.8 ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

La comuna de Río Ibáñez se caracteriza por una amplia diversidad de ecosistemas, que van desde bosques húmedos de la cordillera hasta estepas frías hacia el oriente. Este mosaico ecológico es consecuencia de la influencia de la cordillera de los Andes, el lago General Carrera y los cambios en la cantidad de lluvia y altitud en la zona.

En el territorio se pueden distinguir distintos tipos de vegetación. Los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) se encuentran principalmente en las laderas más húmedas, acompañados por especies como el calafate. En áreas muy húmedas, como el Parque Nacional Cerro Castillo, crecen bosques siempreverdes compuestos por coigüe de Magallanes y mañío. Existen también bosques mixtos de lenga y coigüe en zonas intermedias. Hacia las zonas de transición a la estepa aparecen matorrales dominados por ñire (*Nothofagus antarctica*), con arbustos como frutilla del diablo y murtilla. En las laderas secas del sector oriental predominan matorrales con ñire achaparrado y calafate. Finalmente, en las planicies más cercanas a Argentina, se desarrollan estepas compuestas por coirón y mata negra, las cuales están clasificadas como vulnerables debido a la presión por pastoreo y cambio climático. En las zonas más altas de la comuna se encuentran praderas altoandinas y sectores sin vegetación, como glaciares y roquedales.

La cobertura de vegetación en la comuna muestra que casi el 20 % del territorio está sin vegetación y un 18 % corresponde a estepa abierta. En total, cerca de un 38 % del área comunal no tiene cobertura de bosque. Los bosques representan aproximadamente un 27 % de la superficie, siendo los de lenga los más extendidos, con alrededor de 74.000 hectáreas, y los bosques mixtos de coigüe de Magallanes cubriendo unas 53.500 hectáreas. Estas formaciones se localizan principalmente en la zona occidental, donde hay más lluvias y humedad.

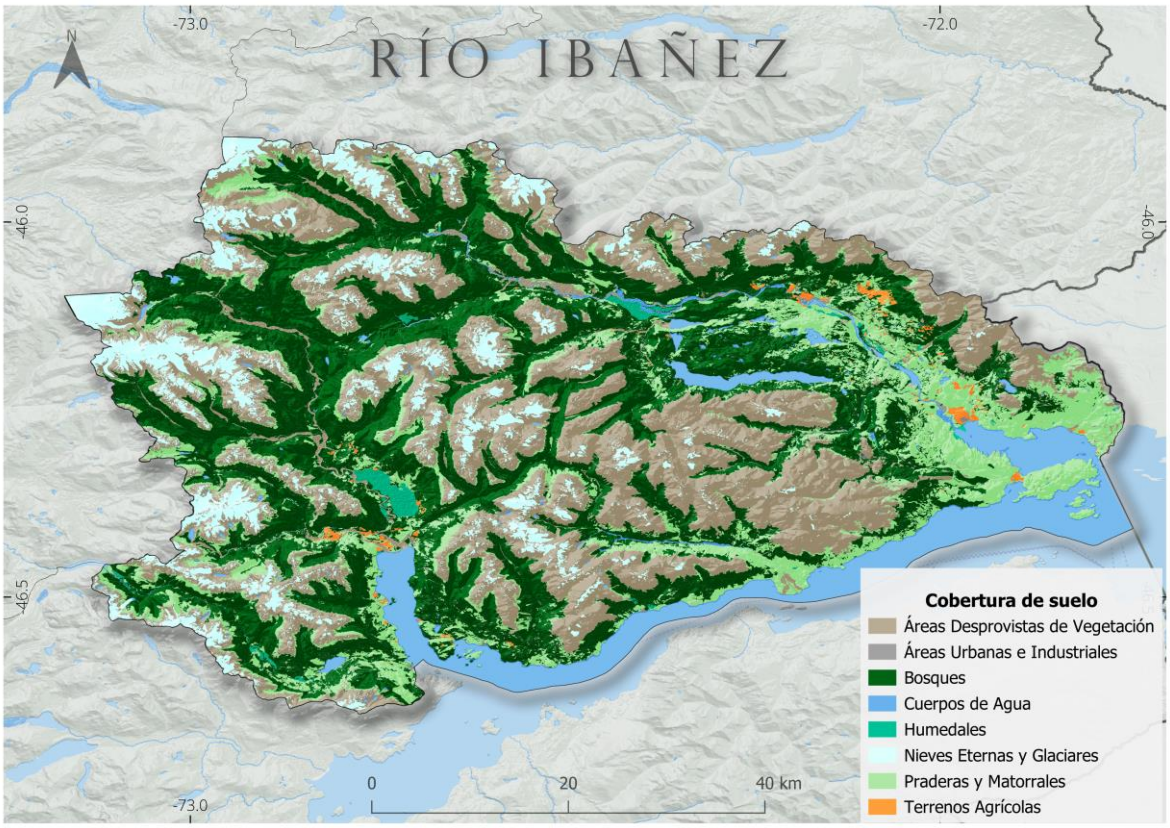

Figura 12. cobertura de suelo, Fuente: CONAF (2023)

La flora de la comuna incluye especies propias de los bosques y de la estepa patagónica. En sectores bajos y húmedos predominan árboles como lenga, ñire, coigüe y mañío, junto con arbustos como notro, calafate, michay y chaura. También hay herbáceas y orquídeas nativas en claros húmedos. En las zonas más secas hacia el este domina la vegetación arbustiva adaptada a condiciones extremas, como coirón, neneo y mata barrosa. Además, en algunas áreas se han plantado especies exóticas como pino contorta y pino ponderosa, principalmente para proteger suelos o con fines productivos.

En cuanto a fauna, Río Ibáñez es hábitat del huemul (*Hippocamelus bisulcus*), especie en peligro de extinción que encuentra refugio en el Parque Nacional Cerro Castillo. También viven en la comuna guanacos, zorros culpeo, pumas, vizcachas australes y una variedad de aves, como cóndores, cisnes de cuello negro, flamencos, cormoranes y gaviotas andinas. Los lagos

y ríos albergan peces nativos como puyenes y bagres, aunque la introducción de salmónidos ha cambiado la composición de las especies en los cuerpos de agua.

Río Ibáñez cuenta con áreas protegidas de relevancia ambiental. Destaca el Parque Nacional Cerro Castillo, que abarca parte del norte de la comuna y protege bosques caducifolios, fauna nativa y glaciares. Al noroeste se encuentra parte del Parque Nacional Laguna San Rafael, incluido en la Reserva de la Biosfera Laguna San Rafael de la UNESCO. También existen reservas privadas como la Reserva Lago Tamango, y sitios priorizados por la autoridad ambiental, como los deltas del lago General Carrera Oeste y el sector del volcán Hudson. Además, la Capilla de Mármol ha sido declarada Santuario de la Naturaleza por su importancia geológica y turística.

2.9 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La economía de Río Ibáñez se basa principalmente en actividades primarias tradicionales: ganadería extensiva, agricultura de subsistencia y, más recientemente, turismo de naturaleza. En 2018, la comuna registraba solo 73 empresas formales, lo que refleja una estructura productiva de pequeña escala y baja diversificación.

La ganadería, centrada en la crianza extensiva de ovinos y bovinos, constituye un sustento clave para las familias rurales. Se realiza en estancias que aprovechan las praderas naturales, aunque enfrenta limitaciones por la baja calidad de suelos y la falta de acceso a mercados. Programas como INDAP y PRODESAL apoyan el mejoramiento de praderas y prácticas sanitarias.

La agricultura es muy acotada, restringida a chacras familiares ubicadas en sectores con microclima favorable, como Puerto Ibáñez, Bahía Murta y Península Levicán. Allí se cultivan hortalizas y frutales rústicos principalmente para autoconsumo, con venta local limitada. La cercanía al lago modera las heladas y permite cierta diversificación hortícola poco común en la región.

Complementariamente, se practica recolección de productos silvestres (como calafate, rosa mosqueta y hongos) y pesca artesanal en ríos y lagos, incluyendo especies introducidas como trucha y salmón. También existen oficios vinculados a la artesanía tradicional, especialmente tejidos y cuero.

El turismo ha emergido como un sector con alto potencial. La comuna forma parte de la Carretera Austral y atrae visitantes por sus paisajes únicos y recursos naturales. Destacan atractivos como las Capillas de Mármol en Puerto Tranquilo, el Parque Nacional Cerro Castillo, el glaciar Exploradores, el Salto Río Ibáñez y sitios arqueológicos como las Manos de Cerro Castillo. El turismo de intereses especiales (trekking, pesca con mosca, fotografía) se desarrolla mediante pequeños emprendimientos locales de alojamiento, guías y transporte. Sin embargo, la infraestructura es aún básica y la actividad se concentra en verano.

En términos históricos, la comuna albergó actividad minera relevante, destacando la mina Puerto Cristal (plomo, zinc, cobre), activa hasta 1997. Su cierre marcó el fin de este rubro en

Río Ibáñez. Hoy no existen explotaciones mineras activas, aunque Puerto Ibáñez se utiliza como punto de embarque para minerales de otras comunas, como Cerro Bayo (Chile Chico).

2.10 TRANSPORTE Y CONECTIVIDAD

Río Ibáñez ha mejorado su conectividad gracias a la Carretera Austral (Ruta CH-7) y al transporte lacustre. La ruta atraviesa la comuna de norte a sur, conectando Coyhaique con Villa Cerro Castillo y Puerto Ibáñez (108 km asfaltados). Al sur, continúa hacia Bahía Murta y Puerto Río Tranquilo, aunque con tramos de ripio sujetos a cortes por clima.

La barcaza estatal desde Puerto Ibáñez a Chile Chico es clave para el transporte de personas, vehículos y carga. También se utiliza para el embarque de minerales desde la mina Cerro Bayo, consolidando al puerto como nodo logístico regional. Embarcaciones menores conectan ocasionalmente sectores aislados como Puerto Cristal.

La red vial secundaria está compuesta por caminos de ripio que vinculan localidades como Península Levicán, Puerto Sánchez o El Avellano. Estas rutas requieren mantenimiento frecuente y pueden quedar inhabilitadas por crecidas o nieve.

En conectividad digital, persisten brechas importantes: solo hay señal estable en zonas urbanas, y el acceso a internet es limitado, aunque se están ejecutando proyectos de ampliación.

La comuna no cuenta con aeropuerto. El aeródromo más cercano es Balmaceda (a 120 km). Algunas localidades tienen pistas menores o helipuertos improvisados, utilizados en emergencias.

En síntesis, la comuna ha transitado desde un aislamiento estructural hacia una integración progresiva. No obstante, la geografía y el clima siguen imponiendo desafíos. Mejorar la infraestructura vial y digital es clave para el desarrollo económico y la calidad de vida local.

2.11 INSTITUCIONALIDAD LOCAL

La Ilustre Municipalidad de Río Ibáñez organiza sus funciones bajo la conducción del Alcalde y el Concejo Municipal, en conformidad con la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (N° 18.695) y la Ley N° 20.922 de fortalecimiento institucional. La sede del municipio se encuentra en la localidad de Puerto Ingeniero Ibáñez, desde donde se gestiona el conjunto del territorio comunal, compuesto por más de 5.997 km^2 y una población rural dispersa distribuida en localidades como Bahía Murta, Puerto Sánchez, Villa Cerro Castillo y Puerto Río Tranquilo, entre otras. Esta condición impone una estructura administrativa capaz de articular políticas públicas, planificación territorial y servicios básicos en un contexto de aislamiento geográfico, baja densidad poblacional y alta vulnerabilidad climática.

El municipio está liderado por el Alcalde y el Concejo Municipal, responsables de la toma de decisiones normativas y políticas. La administración técnica y operativa está a cargo del Administrador Municipal, quien actúa como colaborador directo del Alcalde en las tareas de coordinación y gestión interna. Entre sus funciones principales se encuentran coordinar y

supervisar el funcionamiento de las distintas unidades municipales, apoyar al Alcalde en la implementación de políticas, planes, programas y proyectos comunales, velar por la correcta ejecución de las decisiones adoptadas por el Concejo Municipal, promover la eficiencia en la gestión administrativa y el uso adecuado de los recursos municipales, proponer medidas de modernización y mejoramiento continuo de los procesos internos, y actuar como nexo operativo entre el Alcalde y las distintas áreas municipales facilitando la gestión institucional.

La **Secretaría Municipal** es la unidad encargada de apoyar al Alcalde y al Concejo Municipal en el ejercicio de sus funciones normativas, resolutivas y administrativas. Sus funciones incluyen actuar como ministro de fe en todas las actuaciones municipales, recibir, mantener y tramitar la documentación del Concejo Municipal, redactar las actas de sesiones del Concejo y de las comisiones que se establezcan, certificar los acuerdos adoptados por el Concejo Municipal y velar por su adecuado archivo y custodia, gestionar la publicación, registro y archivo de reglamentos, ordenanzas, decretos y resoluciones municipales, coordinar los procesos electorales conforme a la normativa vigente, custodiar el archivo municipal resguardando la documentación histórica y administrativa de la comuna, tramitar solicitudes de acceso a la información pública de conformidad con la ley, apoyar al Alcalde en la elaboración de citaciones y comunicaciones oficiales dirigidas al Concejo y a la comunidad, y velar por la adecuada difusión de las disposiciones municipales hacia la comunidad.

La **Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN)** actúa como secretaría técnica permanente del Alcalde y del Concejo Municipal en materias de planificación. Sus funciones comprenden la elaboración y coordinación de políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo comunal, asesorar en la formulación del Plan de Desarrollo Comunal y del presupuesto municipal, evaluar el cumplimiento de dichos planes y programas, realizar análisis y evaluaciones permanentes de la situación social y territorial de la comuna, elaborar bases para llamados a licitación, fomentar vínculos técnicos con los servicios públicos y con actores privados, además de recopilar y mantener información comunal y regional relevante.

La Dirección de Administración y Finanzas (DAF) asesora al Alcalde en la administración del personal y en la gestión financiera de los bienes municipales. Sus funciones son estudiar, calcular, proponer y regular la percepción de cualquier tipo de ingresos municipales, colaborar con SECPLAN en la elaboración del presupuesto municipal, visar los decretos de pago, llevar la contabilidad municipal en conformidad con las normas de la contabilidad nacional y con las instrucciones que la Contraloría General de la República imparta al respecto, controlar la gestión financiera de las empresas municipales, efectuar los pagos municipales manejando la cuenta bancaria respectiva y rendir cuentas a la Contraloría General de la República, además de recaudar y percibir los ingresos municipales y fiscales que correspondan.

La **Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)** tiene como objetivo asesorar al Alcalde y al Concejo Municipal en la promoción del desarrollo social de la comuna, fomentando la participación e integración de la comunidad. Planifica, coordina y ejecuta iniciativas y proyectos en materia deportiva, recreacional y social. Esta dirección está compuesta por la Oficina de Adulto Mayor y personas con Discapacidad, el Departamento Social, la Oficina

Local de la Niñez (OLN), la Oficina de Deportes, Programas Sociales por convenio, la Oficina de Organizaciones Comunitarias y Actividades Municipales.

La **Dirección de Tránsito y Transporte Público** tiene como objetivo otorgar a la comunidad los servicios inherentes al tránsito vehicular, tales como permisos de circulación, otorgamiento y renovación de licencias de conducir, señalización horizontal y vertical, semaforización, entre otros, procurando velar por el cumplimiento de las normas legales que regulan el tránsito y transporte público.

La **Dirección de Obras Municipales (DOM)** vela por el cumplimiento de las disposiciones legales contenidas en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, la ordenanza general y el Plan Regulador Comunal en dichas materias. Esta dirección otorga permisos, aprueba y fiscaliza la ejecución de obras y subdivisiones de loteos en predios urbanos y rurales. Asimismo, se encarga de la mantención de caminos vecinales y de la red de alumbrado público.

La **Dirección de Control** es una unidad asesora que depende directamente del Alcalde y tiene dependencia técnica de la Contraloría General de la República. Tiene por objeto controlar y mejorar la gestión municipal a través del examen crítico, metódico y sistemático de toda o parte de la organización municipal, verificando el cumplimiento de sus objetivos, políticas y metas de acuerdo a la normativa vigente. Entre sus funciones están realizar la auditoría operativa interna del municipio con el objeto de fiscalizar la legalidad de su actuación, controlar la ejecución financiera y presupuestaria municipal, representar al Alcalde los actos municipales que estime ilegales, colaborar directamente con el Concejo para el ejercicio de sus funciones fiscalizadoras, asesorar al Concejo en la definición y evaluación de la auditoría externa que puedan requerir según la ley, y realizar informes periódicos según determine la normativa vigente.

Además de sus funciones generales, dentro del municipio existen figuras técnicas clave con competencias directas en materias ambientales y de gestión del riesgo. Por una parte, el Encargado de Medio Ambiente tiene a su cargo la planificación, ejecución y seguimiento de iniciativas comunales asociadas a reciclaje, educación ambiental, programas de gestión de residuos y cumplimiento de la normativa ambiental local. Esta unidad lidera, además, las acciones de difusión y capacitación comunitaria sobre sostenibilidad y cambio climático.

Por otra parte, el Encargado de Gestión de Riesgo y Desastres es el responsable de coordinar la elaboración, actualización y aplicación de los instrumentos comunales de gestión del riesgo incluyendo el Plan Comunal de Emergencia y el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PCRRD) en estrecha vinculación con SENAPRED. Esta unidad cumple un rol estratégico en la planificación preventiva y en la articulación de respuestas ante amenazas naturales y climáticas.

2.11.1 Análisis de capacidades del equipo gestor municipal

La Municipalidad de Río Ibáñez cuenta con un equipo gestor municipal interdisciplinario, compuesto por representantes de unidades clave como SECPLAN, Medio Ambiente, Emergencias, Finanzas, Obras, Tránsito, Control, DIDECO y Secretaría Municipal. Este equipo posee experiencia en planificación local, vinculación territorial y administración pública, y será responsable de coordinar e implementar las medidas contenidas en el PACCC.

Sin embargo, en base al cuestionario propuesto por la Guía PACCC (MMA–PNUD–AChM, 2023) para evaluar las capacidades del equipo gestor, se identificaron algunas brechas técnicas en relación con el cambio climático. En particular, se observaron capacidades limitadas en el siguiente ítem del instrumento:

- Ausencia de integrantes con conocimientos específicos sobre cambio climático, incluyendo conceptos como vulnerabilidad, exposición, riesgos climáticos e impactos proyectados.

Dado que una o más preguntas del cuestionario fueron respondidas negativamente, se concluye —en línea con las recomendaciones metodológicas— que el proceso de elaboración del PACCC requiere acompañamiento técnico externo. Por esta razón, el municipio incorporó asesoría especializada para facilitar metodológicamente el proceso, sistematizar insumos, orientar la priorización de medidas y asegurar la coherencia del plan con las directrices nacionales (ECLP, NDC, ARClim, PARCC).

2.11.2 Equipo gestor y responsables de ejecución del PACCC

Con el propósito de liderar y coordinar el proceso de formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), la Ilustre Municipalidad de Río Ibáñez ha conformado un equipo gestor municipal con representación de diversas unidades técnicas. Este equipo tiene como funciones principales articular internamente los aportes sectoriales, planificar y supervisar cada etapa del proceso, y asegurar la coherencia del PACCC con los instrumentos de gestión comunal vigentes, tales como el PLADECO, el Plan Regulador Comunal y los instrumentos de emergencia.

El equipo gestor está integrado por los siguientes funcionarios municipales:

- Marcelo Daniel Jélvez Cárdenas — **Alcalde**
- Nelson Antonio Belmar Arzola — **Director SECPLAN**
- Carlos Quintul Cea — **Encargado de Medio Ambiente**
- Rodrigo Martínez — **Encargado de Emergencia y Gestión de Riesgos de Desastres**
- Darío Berrocal Jara — **Administrador Municipal**
- Yessica Andrade Solis — **Secretaría Municipal**
- Jorge Godoy Bórquez — **Director de Administración y Finanzas**
- Luis Fernando Gallardo Pillancari — **Director de Desarrollo Comunitario (DIDECO)**
- José Ulloa Saldivia — **Director de Tránsito y Transporte Público**
- Luis Prieto Epuyao — **Director de Control**
- Cristian Santana Ojeda — **Director de Obras Municipales**

Este equipo ha sido definido por el municipio como órgano responsable de la elaboración del PACCC y se proyecta como el comité coordinador para su implementación, seguimiento y actualización.

Cada integrante del equipo gestor, o quien le reemplace formalmente en su función dentro del organigrama municipal, será responsable de ejecutar y/o supervisar la implementación de las medidas del PACCC que correspondan a su ámbito de competencia institucional. De este modo, se asegura la continuidad operativa del plan ante eventuales cambios administrativos, manteniendo la trazabilidad de las responsabilidades dentro del aparato municipal.

3 DIAGNÓSTICO CLIMÁTICO Y VULNERABILIDAD – COMUNA DE RÍO IBÁÑEZ

3.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA ACTUAL

El clima comunal presenta un marcado gradiente oeste-este, determinado por la transición entre ambientes húmedos de montaña y la estepa fría continental. En el sector occidental y sudoeste, localidades como Puerto Río Tranquilo, Bahía Murta y Puerto Sánchez presentan un clima templado lluvioso, con precipitaciones anuales próximas a 1.500 mm y temperaturas medias entre 13,1 °C en enero y 4,8 °C en julio. En estas áreas, la nubosidad es persistente y las lluvias se distribuyen durante gran parte del año.

En contraste, hacia el este y noreste comunal incluyendo sectores como Puerto Ingeniero Ibáñez, Península Levicán, El Avellano y Pallavicini, el clima es considerablemente más seco y frío, predominando un régimen continental árido-frío, con precipitaciones reducidas, mayores oscilaciones térmicas diurnas y estacionales, veranos más cálidos durante el día e inviernos fríos, y vientos frecuentes. Las nevadas son poco habituales y las condiciones climáticas se asemejan a las de la meseta patagónica argentina.

El Lago General Carrera ejerce un efecto moderador sobre el clima de la franja oriental de la comuna, atenuando las extremas térmicas en localidades como Puerto Ingeniero Ibáñez y Península Levicán, lo que permite la existencia de microclimas aptos para el desarrollo de horticultura y fruticultura, actividades restringidas en el resto de la Patagonia.

Los registros para el período de referencia 1991-2020 muestran una precipitación anual promedio de 1 385,6 mm, con importantes diferencias espaciales: valores más altos hacia la zona cordillerana y una disminución hacia el sector oriental (zona de estepa) como se observa en la siguiente figura.

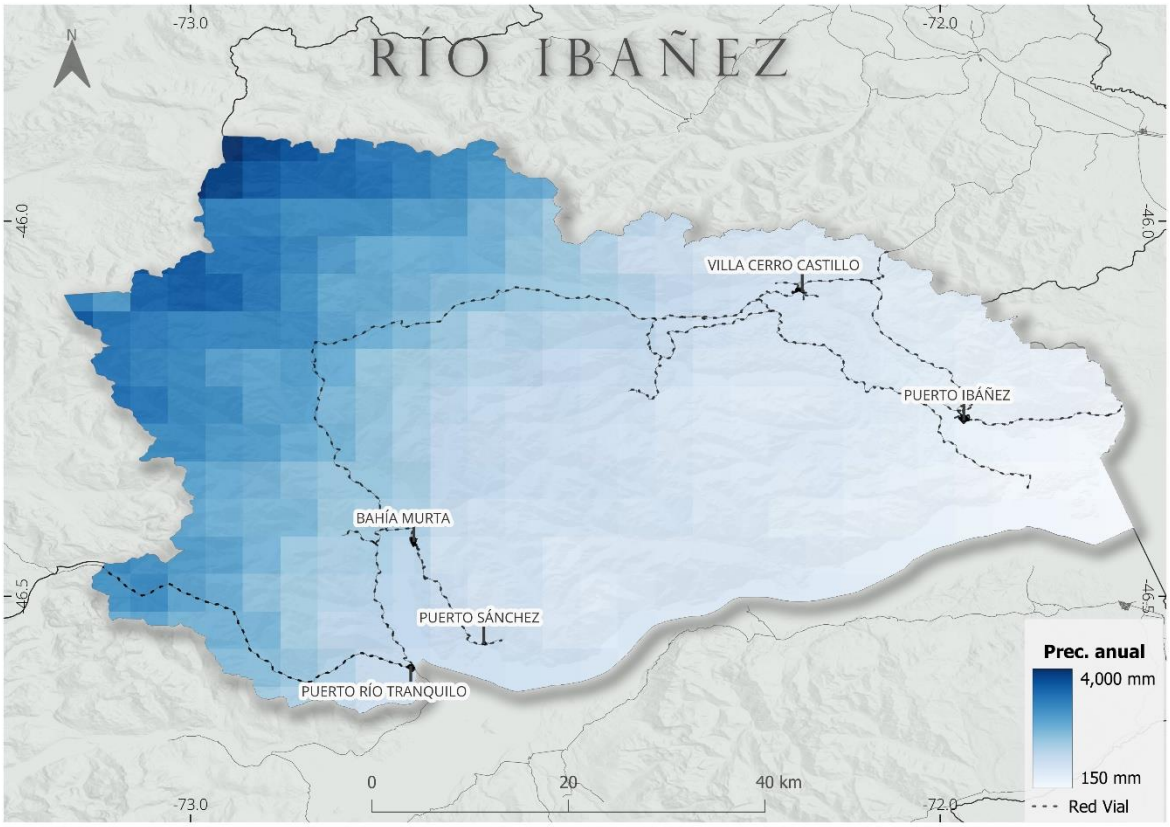

Figura 13. Precipitación anual, comuna de Río Ibáñez, Fuente: ARClim

La temperatura media anual se sitúa en 4,9 °C, con amplitudes térmicas que van desde temperatura mínima media de −0,17 °C a máxima media anual de 10°C. La acumulación nival anual alcanza 129,5 mm, concentrándose en las zonas altas, y se registra una alta frecuencia de días de helada (181 días/año) y escasa ocurrencia de días cálidos (≥25 °C), con un promedio de sólo 0,06 días/año.

3.2 PROYECCIONES CLIMÁTICAS AL 2050

3.2.1 Cambios proyectados para 2050

Las proyecciones para el periodo 2041-2070, bajo el escenario SSP2-8.5, muestran que la comuna de Río Ibáñez enfrentará cambios significativos en sus condiciones climáticas respecto al periodo de referencia 1991-2020. El análisis se basa en datos de alta resolución proporcionados por ARClim.

Se espera un aumento sostenido de la temperatura media anual, que pasará de 4,9 °C a 6,1 °C, lo que corresponde a un alza de 1,2 °C (+24,5 %). El alza es consistente en toda la comuna, aunque es más notoria en las zonas de mayor altitud, donde los efectos del calentamiento son más acentuados. Este incremento se traduce en un mayor número de días con temperaturas máximas elevadas: la cantidad de días con temperaturas iguales o superiores a 25 °C sube de 0,06 a 0,34 días al año (+521 %), fenómeno que antes era poco frecuente en la zona y que puede tener efectos sobre cultivos, salud y disponibilidad de agua.

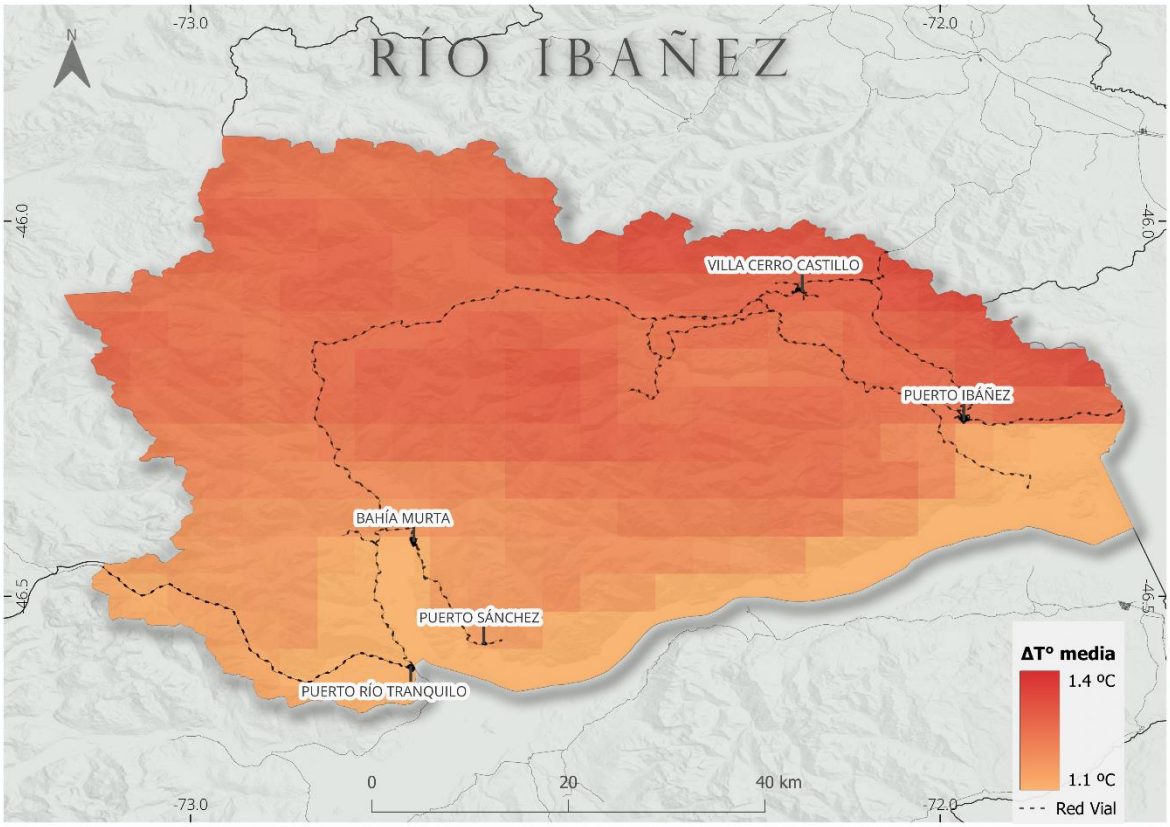

Figura 14. Variación proyectada de la temperatura media anual para la comuna de Río Ibáñez, periodo 2041-2070 respecto a 1991-2020.

En cuanto a la acumulación de nieve, el descenso es significativo. Se proyecta que la nieve anual pase de 129,5 mm H_2O a 72,1 mm H_2O, lo que implica una reducción del 42,3 %. Además, la nieve máxima diaria disminuirá, indicando que los eventos nivosos intensos serán menos frecuentes y de menor cantidad. Esta menor acumulación afecta principalmente a las áreas cordilleranas y precordilleranas, y puede tener consecuencias directas en la recarga de ríos y disponibilidad de agua en la época de estiaje, además de modificar el régimen de deshielos que abastecen fuentes superficiales y subterráneas.

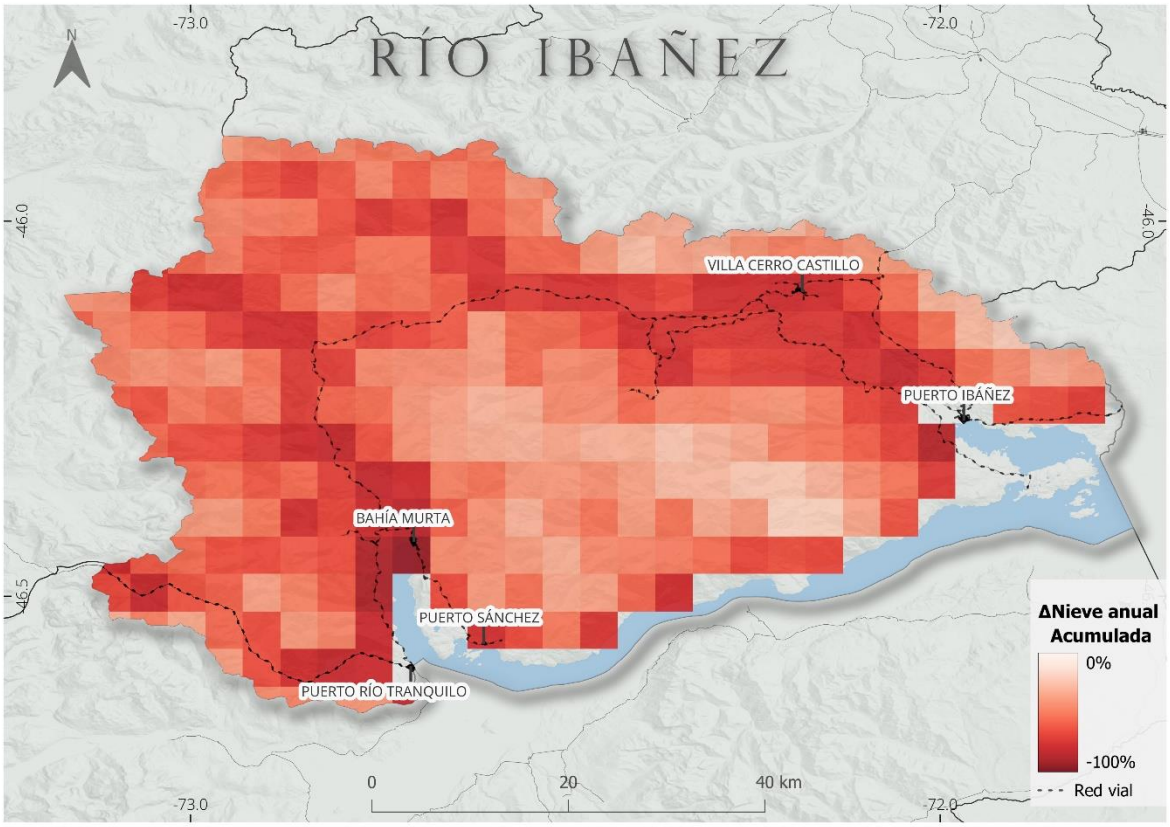

Figura 15. Variación proyectada de la nieve acumulada anual (mm H_2O) en la comuna de Río Ibáñez, periodo 2041-2070 respecto a 1991-2020.

En cuanto a la precipitación, la proyección indica una leve disminución de la precipitación anual, de 1 385,6 mm a 1 320,2 mm (−4,7 %). Esta reducción es generalizada, aunque se observan diferencias internas, siendo más marcada en sectores ya áridos de la comuna. La lluvia anual prácticamente no cambia, pero sí se aprecia una disminución en la frecuencia de días de lluvia intensa (de 48,3 a 45,5 días/año, −5,9 %), lo que podría impactar la recarga de acuíferos y la producción agrícola, sobre todo en la temporada estival. Por otro lado, la precipitación máxima diaria tiende a aumentar, lo que sugiere eventos más concentrados e intensos en periodos cortos.

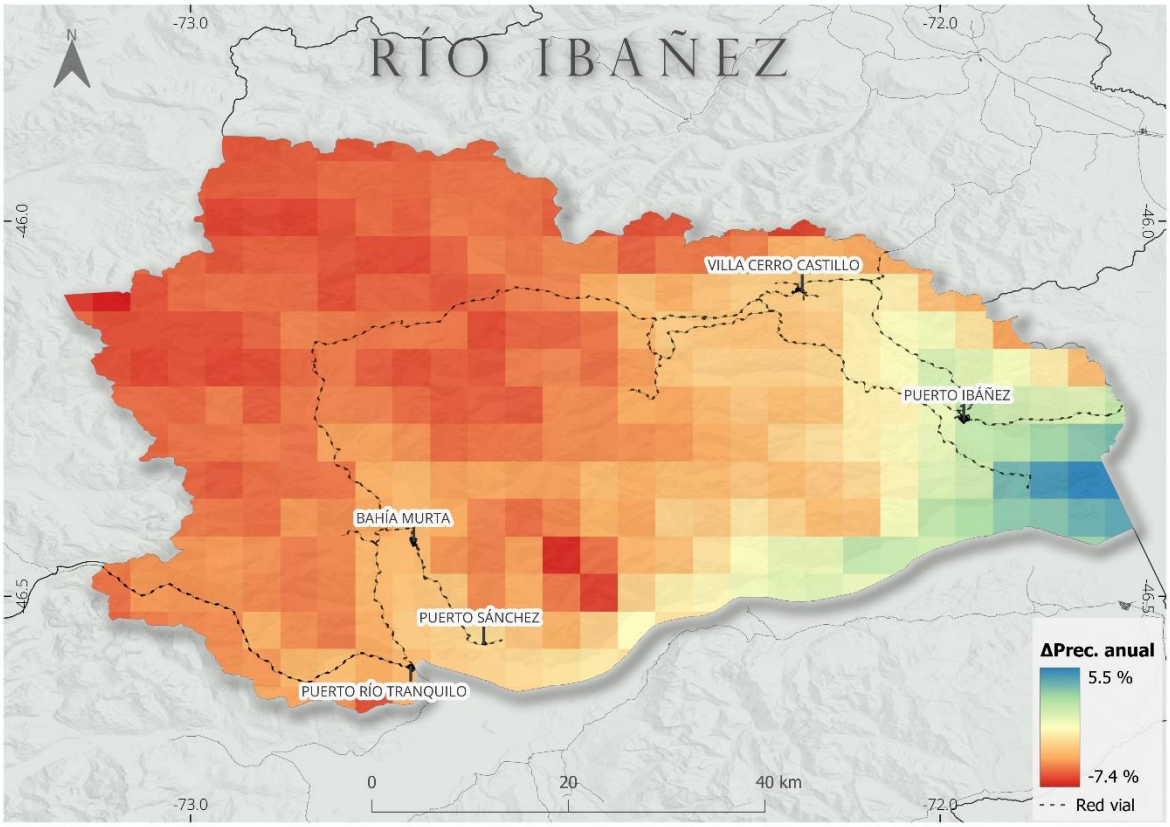

Figura 16. Variación proyectada de la precipitación acumulada anual para la comuna, periodo 2041-2070 respecto a 1991-2020.

Otro aspecto relevante es el comportamiento de la evapotranspiración. Se prevé un aumento en la ETO media, que pasará de 1,92 mm a 2,11 mm diarios (+9,8 %), lo que indica mayor demanda atmosférica de agua. Este incremento en la evaporación y transpiración puede intensificar la sequía del suelo y aumentar el requerimiento hídrico de cultivos y praderas. Además, la frecuencia de períodos secos (definidos como lapsos de al menos 20 días consecutivos sin lluvias importantes) se duplica, de 3,3 a 7,2 eventos al año (+102,5 %). Esto representa un riesgo directo para la producción agropecuaria y la disponibilidad de agua rural, acentuando la vulnerabilidad local frente a sequías prolongadas.

En cuanto a las heladas, el número de días de helada anual se reducirá de 181,4 a 150,4 días (−17,2 %), aunque este valor sigue siendo elevado en términos absolutos. Por lo tanto, las heladas continuarán siendo un factor relevante para la agricultura, la infraestructura y la vida rural de la comuna, sobre todo en valles bajos y sectores alejados de la influencia del lago.

La siguiente tabla sintetiza los principales indicadores climáticos, comparando los valores actuales y futuros para las variables más relevantes:

Tabla 2. Cambio proyectado de indicadores climáticos relevantes para la comuna: comparación entre condiciones actuales y escenarios futuros

Categoría	Variable (unidades)	Valor presente	Valor futuro	Δ proyectado	% cambio
Balance hídrico	ETO media (mm)	1.92	2.11	0.19	9.81
Balance hídrico	Períodos de sequía (≥20 d) (n°/año)	3.29	7.18	3.89	118.24
Nieve	Nieve anual (mm H_2O)	129.49	72.14	-57.35	-44.31
Nieve	Nieve máxima diaria (mm H_2O)	17.71	13.41	-4.30	-24.29
Precipitación	Días lluvia intensa (días/año)	48.33	45.49	-2.84	-5.88
Precipitación	Días lluvia muy intensa (días/año)	16.15	15.95	-0.20	-1.24
Precipitación	Lluvia anual (mm)	1255.97	1248.06	-7.91	-0.63
Precipitación	Precipitación anual (mm)	1385.63	1320.22	-65.41	-4.72
Precipitación	Precipitación máxima diaria (mm)	44.4	47.67	3.27	7.37
Temperatura	Días cálidos (≥25 °C) (días/año)	0.06	0.34	0.28	466.67
Temperatura	Días de helada (días/año)	181.41	150.4	-31.01	-17.09
Temperatura	Temperatura media (°C)	4.91	6.12	1.21	24.64
Temperatura	Tª máxima media (°C)	9.99	11.36	1.37	13.71
Temperatura	Tª mínima media (°C)	-0.17	0.89	1.06	623.53

En síntesis, los datos muestran que Río Ibáñez experimentará una combinación de mayor temperatura, menos nieve, más eventos de sequía y leves disminuciones en la precipitación, junto con más días cálidos y una reducción, pero no eliminación, de días de helada. Estos cambios, aunque graduales, modificarán las condiciones para la gestión del agua, la producción agrícola y la vida rural, y requieren anticipación y adaptación en la planificación local y sectorial.

3.3 PERCEPCIÓN COMUNITARIA DE AMENAZAS

La participación ciudadana fue abordada mediante un enfoque consultivo, conforme a las metodologías sugeridas por la Guía PACCC (MMA, 2023). Para ello, se aplicó una Encuesta Comunal de Cambio Climático en modalidad en línea, orientada a recopilar percepciones, experiencias y propuestas de habitantes de distintos sectores de la comuna. Si bien la muestra fue reducida (n=5), los resultados obtenidos presentan una coherencia destacable en torno a

las amenazas climáticas percibidas, impactos observados y medidas de adaptación propuestas, aportando información cualitativa relevante que complementa el análisis técnico del riesgo climático.

La percepción de amenazas principales destaca que las más observadas en la última década son las heladas intensas o tardías y las distintas formas de sequía (meteorológica, hidrológica y agrícola), mencionadas ambas por alrededor del 80% de los encuestados. Eventos como olas de calor, incendios forestales y retroceso de glaciares fueron percibidos por cerca del 40% de la comunidad, reflejando que estos fenómenos están emergiendo con fuerza en la conciencia local. Otros eventos menos frecuentes, como nevazones intensas o viento blanco, aluviones/deslizamientos y caídas de ceniza volcánica fueron reportados por aproximadamente el 20% de los participantes.

Sobre los elementos más afectados por el clima, el 80% mencionó pastizales y praderas, siendo estos vistos como muy sensibles a sequías y heladas. Huertas y frutales fueron indicados por un 60%, mientras que el 40% identificó como vulnerables a las redes de agua potable rural (APR), viviendas y caminos. En menor proporción, cerca del 20% destacó el bosque nativo y sitios turísticos, señalando su vulnerabilidad a eventos extremos y cambios climáticos.

Entre los factores locales que agravan los impactos climáticos, los encuestados señalaron principalmente los incendios forestales que afectan al bosque nativo (60%). Además, un 40% mencionó la degradación de los suelos, la precariedad en las viviendas y los frecuentes cortes de energía eléctrica durante temporales. Otros factores, como la falta de reservas de agua y la ausencia de sistemas efectivos de alerta climática, fueron indicados por un 20%.

Al preguntar sobre daños concretos sufridos debido a eventos climáticos, los ejemplos más citados fueron la pérdida de flora nativa por incendios y la deficiente aislación térmica en viviendas. También se mencionaron cortes recurrentes de luz y agua, además de dificultades en caminos por eventos climáticos extremos.

Sobre el grado de daño por amenazas específicas, todos los participantes reportaron algún nivel de daño (leve a moderado) por la sequía agrícola. Las heladas intensas tuvieron también daños significativos, mientras que los incendios forestales impactaron moderadamente a algunos habitantes. Eventos menos frecuentes como ceniza volcánica, aluviones y nevazones mostraron niveles variables, dependiendo principalmente de la ubicación específica de cada encuestado. El retroceso de glaciares se percibe generalmente como leve, aunque con impactos importantes para quienes dependen del turismo o recursos hídricos asociados.

En cuanto a las expectativas futuras (próximos cinco años), las heladas intensas y sequías tienen una percepción de probabilidad alta o muy alta (80%). Los incendios forestales y nevazones tienen percepciones mixtas, mientras que aluviones y erupciones volcánicas son consideradas poco probables.

Finalmente, respecto a la gravedad percibida si estas amenazas se repiten, el 40% de los encuestados manifestó que eventos como nevazones, heladas, incendios y retroceso glaciar serían muy graves para su familia o actividad económica. La sequía se considera grave, aunque manejable, indicando una resiliencia parcial desarrollada frente a esta amenaza

constante. Inundaciones y ceniza volcánica se perciben como eventos menos críticos, excepto en casos puntuales.

El detalle de los participantes y sus respuestas específicas se encuentra disponible en el Anexo A1.

3.4 Identificación de Amenazas Climáticas Locales

En base a antecedentes climáticos y características territoriales, se identifican las amenazas climáticas prioritarias para Río Ibáñez, considerando fenómenos extremos, efectos directos del cambio climático y procesos naturales asociados.

3.4.1 Sequías

Aunque la Patagonia históricamente se asocia a climas fríos y húmedos, en la última década la Región de Aysén ha experimentado episodios de sequía notables. La comuna de Río Ibáñez no ha sido ajena a esta tendencia. En 2016, por ejemplo, se registró una de las peores sequías meteorológicas regionales documentadas, con precipitaciones muy por debajo de lo normal y altas temperaturas que redujeron la humedad del suelo. Más recientemente, en el verano de 2022, el déficit hídrico llevó al Ministerio de Agricultura a declarar Emergencia Agrícola en más de 200 comunas del país, incluyendo a Río Ibáñez. Ya en 2008 la comuna había sido incorporada en un decreto de escasez hídrica regional, lo que implicó medidas de racionamiento y apoyo con camiones aljibe para el suministro de agua. Estos antecedentes evidencian que el estrés hídrico es una realidad ocasional en la zona, y podría intensificarse con el cambio climático.

Las sequías afectan de múltiples formas a la comuna. En el ámbito productivo, la falta de lluvias y nieve redunda en menor disponibilidad de agua en ríos, vertientes y pozos durante la temporada seca. Esto impacta la ganadería extensiva, pues se secan vegas y disminuye la regeneración de pastos naturales, obligando a reducir cargas de ganado o suplementar forraje. También la pequeña agricultura se ve limitada por falta de agua de riego, comprometiendo huertos y chacras de autoconsumo. Durante sequías prolongadas, estos caudales bajan significativamente e incluso se agotan, generando problemas de abastecimiento. Las familias deben recurrir a almacenaje de emergencia o esperar suministro por camión aljibe en casos extremos. La escasez hídrica también tensiona el uso del agua entre distintos usuarios (agrícola, humano, ecosistémico), pudiendo emerger conflictos locales por el recurso en épocas críticas.

Otra consecuencia de las sequías es el deterioro del suelo y la cobertura vegetal. La falta de humedad y las altas temperaturas generan condiciones de estrés para la flora: se reporta secado de mallines, retracción de humedales, mayor susceptibilidad a plagas de vegetación y reducción en la productividad de bosques y pastizales. Esto no solo afecta la economía (menos disponibilidad de forraje, madera, frutos silvestres), sino que incrementa la vulnerabilidad a incendios. De hecho, las sequías prolongadas aumentan el riesgo de incendios forestales en la región, creando un ciclo de impactos encadenados.

3.4.2 Retroceso Glaciar

La comuna de Río Ibáñez alberga importantes glaciares de montaña distribuidos principalmente en sus sectores cordilleranos y áreas como las cuencas altas de los ríos Ibáñez, Murta y Leones. Estas masas glaciares desempeñan un rol clave en la regulación hídrica local, la conservación de ecosistemas y el mantenimiento del paisaje característico de la Patagonia. No obstante, en las últimas décadas han sufrido un retroceso significativo debido al aumento de temperaturas, una mayor radiación solar por disminución en la frecuencia de días nublados y una marcada reducción en la acumulación de nieve durante los inviernos.

Este retroceso tiene implicaciones importantes en el turismo comunal. El glaciar Exploradores, ubicado en el Valle Exploradores y accesible desde Puerto Río Tranquilo en la ribera occidental del lago General Carrera, constituye uno de los principales atractivos turísticos locales. En octubre de 2023, CONAF decretó temporalmente la suspensión del acceso al frente del glaciar Exploradores por desprendimientos de hielo, lo que refleja los riesgos asociados a este fenómeno. Aunque se autorizó una reapertura parcial en 2024 con estrictos protocolos de seguridad, el retroceso glaciar representa un desafío constante para la gestión turística local.

Por otro lado, en el Parque Nacional Cerro Castillo, aunque los glaciares son menores, también muestran signos evidentes de retroceso, impactando rutas turísticas emblemáticas como el sendero hacia la laguna Cerro Castillo. Esto afecta el atractivo paisajístico y sustento económico de operadores turísticos de la comuna.

3.4.3 Incendios forestales

Los incendios forestales constituyen una amenaza creciente en la comuna. Históricamente, la Región de Aysén presentaba baja ocurrencia de incendios debido a su régimen húmedo; sin embargo, en las últimas décadas se han registrado siniestros de magnitud, exacerbados por condiciones más secas y cálidas vinculadas al cambio climático. En 2019, por ejemplo, un gran incendio en la vecina comuna de Cochrane arrasó más de 15.000 ha de vegetación, evidenciando el potencial destructivo de estos eventos en la Patagonia.

Río Ibáñez posee vastas áreas de matorrales y bosques nativos (lenga, ñire, calafate) en sus sectores precordilleranos y valles, intercalados con estepa seca hacia el oriente. Durante veranos cada vez más cálidos y con déficits de lluvia, esta vegetación puede secarse y volverse altamente inflamable, elevando el riesgo de incendios. Efectivamente, la ocurrencia de olas de calor y sequías estacionales aumenta la probabilidad e intensidad de incendios forestales, al reducir la humedad de los combustibles vegetales. La comuna ya ha sufrido eventos de fuego en el pasado a menor escala, y comunidades como Puerto Río Tranquilo o Villa Cerro Castillo están en la interfaz de zonas forestales susceptibles. Un gran incendio en la comuna podría tener impactos severos: pérdida de bosque nativo, con daños a la biodiversidad y paisaje, y posible afectación de viviendas rurales aisladas o infraestructura (galpones, cercos). También la contaminación por humo podría afectar la salud de habitantes, y la imagen turística de la zona se vería perjudicada si ocurren incendios en atractivos como Cerro Castillo.

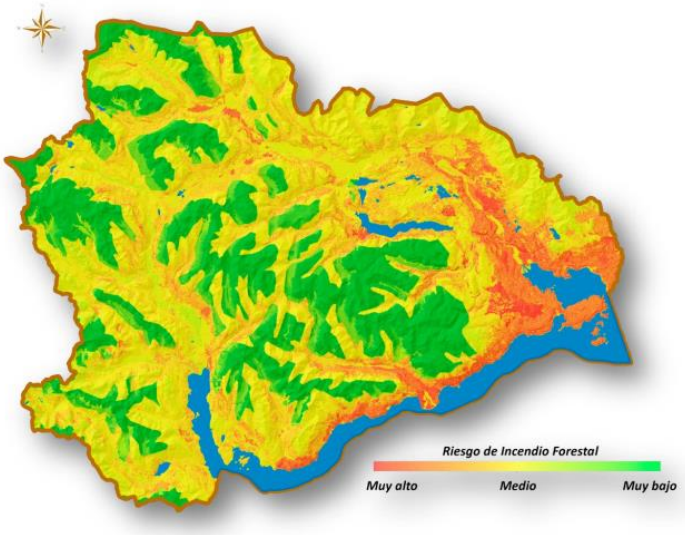

Figura 17. *Mapa de vulnerabilidad de incendios forestales de la Comuna de Río Ibáñez, Fuente: CONAF (2020)*

3.4.4 Inundaciones y aluviones

La geografía de Río Ibáñez con numerosos ríos de origen cordillerano y fuertes pendientes que descienden hacia el gran lago la hace intrínsecamente vulnerable a inundaciones y aluviones desencadenados por eventos de precipitación extrema o vaciamientos súbitos de lagos de origen glaciar.

Lluvias extraordinarias concentradas en la cuenca alta del río Ibáñez o del río Murta pueden generar crecidas repentinas (riadas) que superen la capacidad de cauce, anegando valles bajos y arrastrando sedimentos. Por otro lado, el calentamiento implica una isoterma 0 más alta, por lo que lluvias inusuales en altura durante el invierno (en vez de nevadas) podrían desencadenar aluviones: flujos de barro y detritos ladera abajo. Estos fenómenos de remoción en masa, aunque menos frecuentes en Aysén, ya han ocurrido; por ejemplo, un gran aluvión en 2021 bloqueó la Carretera Austral al sur de la región, demostrando el poder destructivo de tales eventos. En Río Ibáñez, un aluvión podría impactar caminos rurales (dejando localidades incomunicadas) o asentamientos cercanos a quebradas.

Se han identificado sectores de alta propensión a deslizamientos, como el Cerro Los Cóndores al sur del Lago Caro, la Cordillera Castillo al norte de Villa Cerro Castillo, y el Cordón Las Parvas al suroeste de Bahía Murta. Estos eventos han provocado históricamente cortes no programados de la Carretera Austral, accidentes vehiculares y problemas en el suministro eléctrico y de comunicaciones. El cambio climático podría agravar estas situaciones al intensificar episodios de lluvia extrema y derretimientos súbitos de nieve.

Adicionalmente, el retroceso de glaciares en campos de hielo vecinos eleva la posibilidad de GLOFs (Glacial Lake Outburst Floods) que drenen hacia la comuna. Por ejemplo, la cuenca del río Leones (afluente del Lago Carrera en el límite sur de la comuna) es conocida por

vaciamientos súbitos de lagunas glaciares, que pueden generar oleadas que afecten la desembocadura en el lago.

3.5 RESUMEN DE PRINCIPALES AMENAZAS CLIMÁTICAS EN LA COMUNA DE RÍO IBÁÑEZ

Las principales amenazas climáticas de la comuna son:

Retroceso de glaciares: Fenómeno gradual pero continuo que disminuye reservas hídricas estratégicas. A largo plazo, impacta negativamente en el turismo y disponibilidad de agua, además de incrementar riesgos de avenidas glaciares y deslizamientos.

Incendios forestales: Intensificados por condiciones cálidas y secas del verano, estos eventos afectan vegetación natural y cultivos. Potenciales daños incluyen pérdida de biodiversidad, degradación del suelo y riesgos a viviendas aisladas. Aunque la frecuencia es moderada, la vulnerabilidad local es alta debido a la escasez de recursos para controlarlos.

Deslizamientos y erosión de laderas: Favorecidos por lluvias intensas, sismos o deshielos, generan riesgo principalmente en sectores escarpados y valles. Eventos anteriores han provocado daños significativos en la comuna, destacando la necesidad de vigilancia continua de laderas inestables.

Sequía (déficit hídrico): Involucra disminución prolongada de precipitaciones (sequía meteorológica), reducción crítica en caudales (sequía hidrológica) y afectación de cultivos y pastizales (sequía agrícola). Su recurrencia reciente impacta directamente la agricultura, ganadería y abastecimiento de agua potable rural (APR), con posibles efectos acumulativos en erosión e incendios forestales.

Heladas intensas y nevazones: Comunes en invierno, generan daños importantes en cultivos, pastizales y ganadería. Las heladas tardías afectan especialmente cultivos frutícolas y hortalizas, mientras que nevazones extremas pueden aislar localidades y provocar pérdidas en ganado por dificultad de acceso al forraje.

Olas de calor: Eventos recientes poco frecuentes en la comuna, pero en aumento, generan estrés térmico en personas, ganado y vegetación, incrementando demandas de agua y riesgos de incendios. Se espera mayor ocurrencia por el calentamiento global, con impactos principalmente en agricultura y salud.

Inundaciones y crecidas repentinas: Riesgos localizados en sectores bajos cercanos a ríos y quebradas durante eventos extremos de precipitación o deshielos súbitos. Aunque son poco frecuentes, pueden generar daños en infraestructura vial y agrícola, aislamiento y evacuaciones temporales.

Vientos extremos patagónicos: Frecuentes en primavera-verano, generan daños menores recurrentes en viviendas, infraestructura eléctrica y aumentan el riesgo de propagación de incendios forestales. Aunque no son percibidos como amenaza crítica, su impacto combinado con otros eventos climáticos debe considerarse.

A nivel local, se observan problemas ambientales derivados de la actividad humana. Aunque la presión antrópica es baja, el sobrepastoreo ha generado erosión y degradación de la

vegetación nativa, especialmente en zonas semiáridas cercanas a Argentina, donde hay desertificación incipiente. La introducción de especies exóticas invasoras como el castor, la liebre europea y la rosa mosqueta altera dinámicas ecológicas. Los basurales informales generan contaminación y riesgo sanitario. La creciente actividad turística también implica un desafío en el manejo de residuos y conservación de sitios frágiles como las Capillas de Mármol.

La identificación de amenazas climáticas en la comuna de Río Ibáñez se realizó considerando no solo su ocurrencia histórica y relevancia local, sino también su alineación con las cadenas de impacto priorizadas para la Región de Aysén en el PARCC. De este modo, cada amenaza relevante en el diagnóstico comunal como el retroceso de glaciares, los incendios forestales, las sequías, los deslizamientos y los eventos extremos de temperatura o precipitación se vincula directamente con cadenas de impacto regional, tales como el riesgo de cortes viales por aluviones, pérdidas de bosque nativo por incendios, disminución de reservas hídricas y atractivo turístico por retroceso glaciar, afectaciones a la biodiversidad, y cortes de energía por eventos extremos

La identificación técnica de estas amenazas es consistente con la percepción comunitaria, destacando la vulnerabilidad local ante fenómenos climáticos frecuentes y emergentes, en la tabla siguiente se muestra un consolidado de las principales amenazas climáticas que afectan a la comuna.

Tabla 3. Síntesis de amenazas climáticas en Río Ibáñez, con ocurrencia pasada, severidad e influencia del cambio climático.

Evento climático (amenaza)	Impacto asociado	Exposición (quién / qué)	Sensibilidad (factores que agravan)	Consecuencias esperadas
Incendios forestales	Pérdida de bosque nativo y plantaciones; riesgo a viviendas	Zonas boscosas cercanas a Villa Cerro Castillo y estancias lacustres	Vegetación seca + viento; escasa dotación bomberil; accesos difíciles	Emisiones de humo, suspensión del turismo, degradación de suelos, perdida de biodiversidad
Sequía estival / déficit hídrico prolongado	Reducción de caudales; escasez para riego y consumo humano (APR)	Ganaderos y agricultores del valle del Río Ibáñez; sistemas APR rurales	Alta dependencia de deshielo y riego superficial; infraestructura de riego limitada	Caída de productividad, sobre-costos en forraje
Olas de calor / aumento de temperaturas	Estrés térmico en cultivos, pérdida de nieve estacional, menor caudal en ríos	Agricultores, trabajadores turísticos, operadores de servicios turísticos	Cultivos sensibles, actividades de montaña, baja adaptación a calor extremo	Pérdida de rendimiento agrícola, disminución del atractivo turístico, presión sobre recursos hídricos
Lluvias intensas / aluviones y crecidas	Inundaciones, cortes de caminos	Poblados en terrazas fluviales; puentes sobre esteros	Taludes inestables; caminos ripiados; viviendas próximas al cauce	Aislamiento temporal, daños viales y agrícolas, evacuaciones
Deshielo glaciar y vaciamientos repentinos (GLOF)	Pulsos de inundación súbita	Tramos bajos de ríos Murta, Lapparent e Ibáñez; Ruta CH-7	Sin alerta temprana; caminos y pasarelas junto al río	Arrastre de sedimento, daño a puentes, pérdida de ganado y riesgo a turistas
Olas de frío / nevazones invernales extremas	Mortalidad ganadera; interrupción de transporte y servicios	Predios ganaderos de meseta y precordillera; rutas ripiadas	Ganado a cielo abierto; acopios de forraje limitados; viviendas expuestas	Pérdidas económicas en ganadería y necesidad de ayuda de emergencia
Vientos extremos patagónicos	Voladuras de techos, caída de árboles, cortes eléctricos	Viviendas ligeras y tendidos en toda la franja oriental	Techumbres sin anclajes adecuados; arbolado sin poda preventiva	Daños menores recurrentes y mayor propagación de incendios
Ceniza volcánica (Volcán Hudson)	Deposición de ceniza, contaminación de agua y forraje	Toda la comuna, especialmente sectores bajo la pluma eruptiva	Predomina ganadería extensiva y captación de agua superficial	Colapso de la actividad agro-ganadera y afectación a la salud y transporte

3.6 Exposición: Población, Infraestructura, Actividades y Ecosistemas Vulnerables

La exposición climática corresponde a la presencia de elementos sociales, económicos y ecológicos ubicados en zonas susceptibles a amenazas identificadas.

Población y asentamientos: La totalidad de la población es rural (censo 2017), concentrada en pequeños pueblos, lo que implica aislamiento geográfico significativo y distancia a servicios básicos. Esta condición rural incrementa la vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos. Por ejemplo, Puerto Ingeniero Ibáñez, ubicado junto al lago General Carrera, está expuesto a fuertes vientos, crecidas del río Ibáñez e inundaciones costeras menores; Bahía Murta, situada en un valle encajonado, presenta un alto riesgo histórico frente a aluviones, mientras que Cerro Castillo, al pie de la cordillera, se expone a intensas nevadas y aislamiento invernal prolongado. La baja densidad poblacional (0,44 hab/km^2) encarece la implementación de sistemas de emergencia, aumentando la exposición efectiva de la comunidad ante amenazas climáticas.

Infraestructura crítica y servicios: La infraestructura vial y de conectividad, incluyendo rutas estratégicas como la Carretera Austral (Ruta 7) y la Ruta 265, presentan vulnerabilidades importantes a eventos climáticos como derrumbes, nevadas, inundaciones o aluviones. Puentes menores y badenes rurales también son elementos críticos expuestos a crecidas súbitas, destacando la fragilidad de infraestructuras clave como el puente sobre el río Murta. Los sistemas de agua potable rural (APR), basados principalmente en captaciones superficiales desde vertientes o ríos, tienen alta vulnerabilidad a sequías prolongadas, sedimentación excesiva debido a lluvias intensas o contaminación por eventos volcánicos. La red eléctrica, dependiente de líneas aéreas, presenta alta exposición a interrupciones causadas por vientos fuertes o acumulación de nieve y hielo, generando cortes frecuentes que dejan aisladas a las comunidades sin comunicaciones ni calefacción adecuada durante emergencias climáticas.

Instalaciones clave como postas rurales, escuelas y cuarteles de bomberos también se encuentran expuestas al aislamiento por cortes viales o daños en sus estructuras, especialmente debido a techumbres ligeras y sistemas vulnerables al congelamiento. La infraestructura productiva local (galpones, cercos, bodegas) enfrenta riesgos ante heladas, nevadas e incendios rurales, especialmente cuando carece de medidas preventivas como cortafuegos.

En cuanto a viviendas, predominan construcciones sencillas con aislamiento térmico deficiente, mayormente edificadas con madera, lo que aumenta la exposición a condiciones climáticas extremas como frío intenso o calor extremo, generando problemas sanitarios asociados y dependencia crítica de la leña para calefacción, con riesgos adicionales por contaminación intradomiciliaria y vulnerabilidad frente a limitaciones en el suministro de combustible durante eventos climáticos adversos.

Actividades económicas expuestas: La comuna basa su economía principalmente en ganadería extensiva, agricultura familiar a pequeña escala y turismo, todas altamente sensibles a variaciones climáticas. La ganadería depende directamente de pastizales

naturales, los cuales pueden agotarse durante sequías prolongadas o quedar inaccesibles durante nevazones intensas, históricamente relacionadas con altas tasas de mortalidad de animales. La agricultura local, centrada en huertas familiares y chacras para autoconsumo, es altamente vulnerable a eventos climáticos como heladas tardías, falta de agua, granizadas o la irrupción de nuevas plagas asociadas al cambio climático.

El turismo, especialmente concentrado en atractivos naturales como las Capillas de Mármol, glaciar Exploradores y senderismo en Cerro Castillo, depende directamente de condiciones climáticas favorables. Eventos como incendios forestales, lluvias extremas, aluviones o cambios drásticos en los patrones de viento y precipitación, incluyendo el retroceso glaciar, pueden afectar significativamente la actividad turística local, reduciendo ingresos y empleos asociados.

Ecosistemas y recursos naturales vulnerables: Río Ibáñez alberga ecosistemas frágiles y diversos, incluyendo estepas, pastizales, bosque nativo caducifolio (lenga, ñirre), humedales altoandinos (mallines) y turberas, todos con alta exposición a procesos de aridificación, sequías prolongadas e incendios subterráneos. Especial relevancia adquiere la criósfera local, incluyendo glaciares y nieves permanentes, elementos altamente vulnerables al calentamiento global y cuya reducción afecta directamente la regulación hídrica, calidad del paisaje y servicios ecosistémicos locales. Los cuerpos de agua, como el lago General Carrera y lagunas altoandinas, también presentan vulnerabilidad ante cambios en el régimen hídrico y térmico, con potenciales impactos en la calidad y disponibilidad de recursos pesqueros y de agua potable.

3.7 Sensibilidad: Factores Socioeconómicos y Territoriales que Incrementan Impactos

La sensibilidad se refiere a las condiciones intrínsecas de la población, los sistemas o el territorio que determinan que, ante una amenaza dada, el impacto sea mayor o menor. Aún si dos localidades presentan igual nivel de exposición a una sequía, su sensibilidad por ejemplo, si una dispone de riego tecnificado y la otra no influirá en la magnitud de los efectos sufridos.

En Río Ibáñez se identifican múltiples factores que incrementan la sensibilidad frente a eventos climáticos:

Dependencia de medios de vida climáticamente sensibles: La economía local está fuertemente basada en actividades primarias como: ganadería extensiva, agricultura familiar a pequeña escala y turismo de naturaleza, lo que genera una alta dependencia directa del clima para la generación de ingresos y bienestar. Periodos secos prolongados o nevazones intensas afectan severamente a productores ganaderos sin acceso a forraje suplementario o sistemas de riego, y a agricultores familiares cuyos cultivos dependen de condiciones naturales. La estacionalidad y vulnerabilidad del turismo natural incrementa la sensibilidad económica local ante la pérdida o interrupción de temporadas por incendios, lluvias o cambios en la oferta paisajística.

Vulnerabilidad socioeconómica de la población: La comuna presenta indicadores medios de desarrollo humano, con zonas rurales aisladas y segmentos poblacionales con bajos ingresos y limitadas redes de apoyo social. Las capacidades diferenciales para afrontar y recuperarse de eventos climáticos como acceso a seguros, ahorros o redes de solidaridad condicionan la sensibilidad comunitaria. La población adulta mayor, relevante en la demografía local, presenta alta sensibilidad a extremos térmicos por sus condiciones de salud y movilidad reducida. Asimismo, grupos originarios o familias en situación de aislamiento enfrentan mayores dificultades para acceder a ayuda o información oportuna.

Condiciones de viviendas y asentamientos: Gran parte del parque habitacional presenta deficiencias estructurales y aislamiento térmico insuficiente. Construcciones antiguas y precarias, como viviendas de madera sin adecuado anclaje o aislamiento, son especialmente vulnerables a eventos moderados de viento, frío intenso o nieve, lo que incrementa daños materiales y riesgos sanitarios. La ubicación de asentamientos en zonas de riesgo (riberas propensas a inundación, laderas inestables) es resultado de una planificación histórica insuficiente, elevando la sensibilidad local a amenazas naturales.

Infraestructura básica insuficiente o deteriorada: La fragilidad de la infraestructura vial, con rutas sin pavimentar y sin alternativas redundantes, genera alta sensibilidad ante cortes por eventos naturales. Los sistemas APR con capacidad limitada de almacenamiento de agua aumentan la vulnerabilidad frente a sequías, ya que pequeños episodios de turbiedad o reducción hídrica afectan rápidamente el abastecimiento. La ausencia de sistemas de alerta temprana o comunicación eficaz incrementa la sensibilidad comunitaria al no poder anticipar ni prepararse adecuadamente ante amenazas inminentes.

Degradación ambiental local: El deterioro de suelos por erosión, sobrecarga ganadera y la presencia de especies invasoras contribuyen a que los ecosistemas y territorios productivos respondan con mayor sensibilidad a eventos climáticos extremos. Pastizales degradados pierden rápidamente humedad y son más susceptibles a incendios; bosques fragmentados presentan mayor riesgo de daños y pérdida de biodiversidad.

Aislamiento geográfico: La dispersión y lejanía de muchas localidades y estancias respecto a centros de ayuda o servicios esenciales aumentan la sensibilidad al prolongar tiempos de respuesta y recuperación frente a daños. Ejemplos claros son Bahía Murta y Puerto Tranquilo, ubicados a varias horas de Coyhaique por caminos de ripio, donde un daño en infraestructura puede generar aislamiento prolongado, exacerbando pérdidas y afectaciones.

En resumen, la alta dependencia económica de recursos naturales climáticamente sensibles, sumada a la limitada infraestructura y capacidades socioeconómicas, conforman una alta sensibilidad al cambio climático en Río Ibáñez. Esta condición implica que fenómenos climáticos moderados pueden generar impactos significativos en la seguridad alimentaria, economía local y calidad de vida. La identificación de estos factores orienta el diseño de intervenciones que reduzcan la sensibilidad y, por ende, la vulnerabilidad total del territorio.

3.8 CAPACIDAD ADAPTATIVA: FORTALEZAS Y BRECHAS EN LA RESPUESTA LOCAL

La capacidad adaptativa corresponde al conjunto de recursos, estrategias, conocimientos e instituciones que permiten a una comuna anticiparse, prepararse y responder a los efectos del cambio climático, reduciendo su vulnerabilidad. Evaluarla permite identificar factores clave para fortalecer la resiliencia local y orientar la implementación de medidas efectivas de adaptación. En esta sección se analiza la capacidad adaptativa de la comuna de Río Ibáñez a partir de cinco variables establecidas por la Guía PACCC: conocimiento, tecnología, instituciones, recursos financieros e infraestructura.

Conocimiento. La comunidad de Río Ibáñez posee un valioso conocimiento local acumulado, fruto de la experiencia vivida frente a eventos climáticos extremos como la erupción del volcán Hudson en 1991, el aluvión de Bahía Murta o las sequías recientes. Estos saberes tradicionales, especialmente en el ámbito ganadero y en prácticas de gestión del agua, constituyen una base relevante de adaptación. Sin embargo, se detecta una brecha en la sistematización de esta información y en la capacitación técnica continua, particularmente respecto a amenazas emergentes como olas de calor, incendios de interfase o vaciamientos glaciares repentinos (GLOF). La falta de acceso a información científica actualizada limita la anticipación y preparación de la comunidad.

Tecnología. En el ámbito tecnológico, la comuna cuenta con algunas fortalezas como la disponibilidad de maquinaria vial (retroexcavadoras, motoniveladoras), redes de comunicación radial entre postas y centros de emergencia, y herramientas básicas de monitoreo comunitario. No obstante, persisten brechas importantes: no existen sistemas automatizados de alerta temprana ni monitoreo climático local, y se evidencia escasez de sensores hídricos, estaciones meteorológicas y equipamiento especializado para brigadas forestales o de emergencia (como motobombas, trajes ignífugos o drones). El acceso a tecnologías de riego eficiente y captura de agua lluvia también es limitado, especialmente en sectores aislados.

Instituciones. La Municipalidad cumple un rol central en la gestión del riesgo y cambio climático, articulando instrumentos como el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) y el PACCC actualmente en elaboración. Además, existe un Comité de Emergencia Comunal (COE) activo, con participación de actores como Carabineros, Bomberos, personal de salud y representantes comunitarios. También se registra participación en espacios regionales como el CORECC. A pesar de estas fortalezas, se identifican brechas de coordinación intersectorial, falta de claridad en los roles institucionales durante emergencias y escasa sistematización de protocolos de respuesta. El fortalecimiento de la gobernanza climática local requiere mayor capacitación, dotación de personal y articulación con servicios públicos sectoriales.

Recursos financieros. Río Ibáñez ha accedido a financiamiento sectorial para obras específicas, como proyectos de riego mediante fondos del Ministerio de Agricultura (CNR, INDAP) y recursos del FNDR. Sin embargo, el presupuesto municipal es limitado para abordar medidas estructurales de adaptación, como mejoramiento de sistemas APR, electrificación resiliente o habilitación de refugios climáticos. La dependencia de fondos externos y la falta de continuidad en el financiamiento dificultan una planificación de largo plazo.

Infraestructura. La comuna cuenta con ciertas fortalezas en infraestructura de respuesta, como la barcaza entre Puerto Ibáñez y Chile Chico (clave en emergencias viales), maquinaria de despeje y una red básica de comunicaciones radiales. Sin embargo, persisten importantes brechas: la red eléctrica es frágil frente a vientos y nieve, muchas viviendas carecen de aislación térmica adecuada, no existen refugios climatizados comunitarios, y los sistemas de agua potable rural presentan vulnerabilidades ante sequía, turbiedad o contaminación por ceniza volcánica. Estas deficiencias limitan la capacidad de recuperación frente a eventos climáticos extremos.

Tabla 4 Evaluación de la capacidad adaptativa comunal

Variable PACCC	Fortalezas locales	Brechas detectadas
Conocimiento	Experiencia comunitaria en emergencias pasadas; saberes ganaderos tradicionales	Falta de capacitación técnica continua; escasa sistematización de aprendizajes y datos climáticos
Tecnología	Maquinaria vial; radios VHF entre postas y Comité de Emergencia Comunal (COE)	Ausencia de alerta temprana automática; escasez de sensores climáticos y equipamiento forestal
Instituciones	COE activo; participación en CORECC; redes comunitarias organizadas	Falta de planificación operativa y equipos técnicos estables; barreras institucionales; débil gobernanza multiescalar e intersectorial.
Recursos financieros	Acceso a fondos sectoriales (FNDR, MINAGRI) para riego y obras puntuales	Bajo presupuesto municipal para comuna de gran extensión; alta dependencia de financiamiento externo
Infraestructura	Barcaza lacustre, maquinaria vial, comunicación radial en postas	Viviendas sin aislación adecuada; falta de refugios climatizados y red eléctrica vulnerable

La comuna de Río Ibáñez presenta una capacidad adaptativa media, con fortalezas basadas principalmente en el conocimiento local, el compromiso comunitario y algunos elementos de infraestructura clave. Sin embargo, existen brechas relevantes en tecnología, financiamiento y equipamiento institucional que limitan su resiliencia frente a amenazas climáticas crecientes. Superar estas limitaciones requerirá una estrategia de fortalecimiento progresivo de capacidades, articulación interinstitucional y acceso sostenido a recursos técnicos y financieros, con enfoque territorial y equidad social.

3.9 EVALUACIÓN INTEGRADA DEL RIESGO CLIMÁTICO

El riesgo climático corresponde a la probabilidad de que se produzcan impactos ambientales, sociales y económicos negativos en un territorio expuesto a amenazas climáticas, en función de su sensibilidad y de su capacidad de adaptación. Esta evaluación se realiza integrando los resultados de las actividades previas del diagnóstico: caracterización de amenazas, exposición, sensibilidad y capacidades adaptativas. Se ha considerado una matriz de evaluación que combina dos variables: la magnitud de las consecuencias esperadas y la probabilidad de ocurrencia de los eventos climáticos.

Con base en metodologías de gestión del riesgo recomendadas por la Guía PACCC y por el IPCC, se asignaron niveles de riesgo para cada amenaza climática identificada en la comuna, considerando tanto cambios graduales como eventos extremos.

Tabla 5. Evaluación del riesgo climático en la comuna de Río Ibáñez según tipo de amenaza, consecuencias y probabilidad de ocurrencia.

Evento climático prioritario	Consecuencias esperadas (nivel de magnitud)	Probabilidad de ocurrencia	Nivel de riesgo
Sequía prolongada	Disminución de caudales, estrés hídrico en sistemas APR y praderas, pérdidas económicas (Muy grave)	Alta	**Muy alto**
Incendios forestales	Pérdida de bosque nativo, viviendas dispersas y atractivo turístico; degradación de suelos (Muy grave)	Media-Alta	**Muy alto**
Retroceso de glaciares	Pérdida de reservas hídricas y atractivo turístico (sustento económico de muchos habitantes); incremento de avenidas glaciares (Muy Grave)	Media	**Muy Alto**
Heladas intensas y nevazones	Daños a cultivos, mortandad ganadera, aislamiento vial (Grave)	Alta	**Muy Alto**
Deslizamientos y aluviones	Cortes de rutas, daños a puentes y viviendas en laderas (Grave)	Media	**Alto**
Olas de calor	Estrés térmico en personas y ganado; aumento demanda eléctrica (Moderada)	Media	**Medio**
Vientos extremos patagónicos	Voladura de techos, cortes eléctricos, propagación de incendios (Moderada)	Alta	**Medio**
Inundaciones y crecidas súbitas	Daños puntuales a cultivos y caminos ribereños (Moderada)	Baja-Media	**Medio**
Ceniza volcánica (Hudson)	Contaminación de forraje y agua; afectación salud humana y transporte (Muy grave)	Baja	**Bajo**

Zonificación comunal del riesgo climático

En función de las características del territorio comunal, se identifican zonas con distintos niveles de riesgo climático, entendiendo este como la interacción entre amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad:

Valle oriental (Puerto Ingeniero Ibáñez y valle agrícola–ganadero)

Esta zona, donde se concentra la mayor cantidad de habitantes y servicios básicos, combina altas temperaturas estivales, sequías prolongadas e incendios de pastizal. La presión sobre el agua potable, la presencia de población adulta mayor y la concentración de infraestructura crítica (puerto lacustre, escuelas, municipalidad) determinan un riesgo climático alto.

Frente lacustre occidental (Puerto Río Tranquilo – Bahía Murta)

A orillas del lago General Carrera y a lo largo de la Carretera Austral, esta franja sufre lluvias intensas, deslizamientos que cortan la ruta, incendios en interfaz urbano-rural y déficit hídrico en verano. La gran afluencia turística hacia Capillas de Mármol y el glaciar Exploradores incrementa la exposición humana y económica, por lo que el riesgo también es alto.

Precordillera central (Villa Cerro Castillo y alrededores)

Situada en la transición cordillerana, enfrenta nevazones, heladas severas, posibles aludes y, en verano, incendios forestales y escasez de agua. La organización comunitaria, la infraestructura vinculada al Parque Nacional y adaptabilidad moderan parte de la vulnerabilidad, ubicando el sector en un riesgo moderado-alto.

Ribera sur-oriental del lago (Puerto Sánchez y caletas vecinas)

Con población más dispersa y caminos de ripio, aquí prevalecen remociones en masa, incendios de vegetación y aislamiento por cortes viales. La baja densidad humana reduce la exposición, pero la limitada capacidad de respuesta fija un riesgo moderado.

Cuenca Exploradores y cordillera occidental

Este tramo al oeste de Puerto Tranquilo carece de población estable, pero alberga rutas turísticas y ecosistemas glaciares sensibles. Avalanchas, crecidas súbitas y deslizamientos amenazan la conectividad y a los visitantes estacionales, configurando un riesgo moderado.

Estepa norte y puestos rurales (Puesto Chalupa y estancias dispersas)

Con escasa población y vasta superficie de pampa, los principales peligros son tormentas de nieve, vientos extremos e incendios de vegetación. La exposición humana es muy baja y las familias poseen estrategias de autoabastecimiento, de modo que el riesgo se califica como bajo-moderado.

4 PLANIFICACION CLIMÁTICA LOCAL: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

4.1 VINCULACIÓN CON DIRECTRICES REGIONALES

El artículo 12 de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) señala que cada comuna deberá realizar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), los cuales deben ser consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los Planes de Acción Regional de Cambio Climático.

El artículo 3° del Reglamento Procedimental de la LMCC establece que los Instrumentos de Gestión del Cambio Climático (IGCC) deben estar alineados y ser congruentes entre sí; pero, respetando lo dispuesto en los instrumentos superiores. Por lo tanto, a pesar de reconocer que los PACCC cuentan con una diversidad dada su territorialidad, estos no pueden contradecir los lineamientos y medidas dispuestas en el PARCC de su región. En este sentido, el PACCC de la comuna de Río Ibáñez se formula en concordancia con las directrices, lineamientos estratégicos y medidas de implementación contenidas en el PARCC Aysén.

De igual forma, el artículo 4° del Reglamento Procedimental de la LMCC establece que los IGCC deben ser complementarios y congruentes entre sí. Esto permite que los PACCC puedan mantener y potenciar lineamientos y/o medidas de los PARCC (tanto de adaptación y mitigación, como de sus medios de implementación) y, a su vez, que los PARCC puedan considerar las medidas y/o lineamientos desde los PACCC, generando este ejercicio una mayor efectividad en el Sistema de Instrumentos de Gestión del Cambio Climático (SIGCC).

Esta relación entre el PARCC Aysén y el PACCC de Río Ibáñez repercute en las directrices de instrumentos de planificación y gestión del territorio a nivel comunal y local, en la incorporación del cambio climático en herramientas de inversión como planes, proyectos, programas y ordenanzas municipales, así como en el análisis y pronunciamiento del municipio frente a proyectos en etapas de evaluación ambiental, considerando el análisis de vulnerabilidad climática local, tal como lo establece el Reglamento del SEIA, actualizado en febrero de 2024. También se consideran las acciones contenidas en el PARCC con responsabilidad de implementación por parte del municipio, junto con las propias que contendrá el presente PACCC.

El PARCC Aysén identifica un conjunto de medidas y acciones cuya responsabilidad de implementación recae en los municipios de la región. Estas medidas, alineadas con los lineamientos estratégicos definidos por el instrumento regional, constituyen una referencia directa para la planificación local y han sido consideradas como insumo para la formulación del presente PACCC de Río Ibáñez. A continuación, se presentan aquellas con responsabilidad municipal:

Tabla 6. Medidas y acciones con responsabilidad de municipios

Lineamiento	Medida	Acción	Tipo de acción
Uso sostenible de los recursos naturales como ejes de planificación y desarrollo del territorio y maritorio	L3.1 Integrar el cambio climático y biodiversidad en planificación, ordenamiento y gestión del territorio y maritorio	Integrar objetivos y acciones de planes de gestión de humedales urbanos, planes de manejo de áreas protegidas y Estrategia de Parques Urbanos y otros instrumentos de planificación ecológica, en instrumentos de gestión subregional	Gestión
		Elaborar y aprobar Planes de Acción Climática y Planes de Gestión de Riesgo, identificando e integrando zonas de riesgo y estableciendo zonas no aptas para asentamiento humano	Gestión
Transición energética, reducción de emisiones de GEI y carbono negro; diversificación y uso eficiente de la energía	L4.4 Reducir emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte terrestre, náutico y aéreo	Desarrollo de planes y aumento de redes de infraestructura cicloinclusiva y peatonal	Estrategia o planes
Desarrollo productivo de bajas emisiones y bajo impacto en ecosistemas naturales y humanos	L5.1 Reducir generación de residuos y aumentar valorización y recircularidad en la región	Promover la valorización de los residuos orgánicos gestionados a nivel municipal (domicilios, ferias libres, parques y jardines)	Gestión
		Instalar digestores anaeróbicos y/o plantas de compostaje para valorizar residuos orgánicos	Programa o proyecto de inversión
		Valorizar lodos tratados en biodigestores anaeróbicos	Programa o proyecto de inversión
		Desarrollar acciones para aumentar la tasa de reciclaje en la región a un 20 % de partición de residuos, priorizando localidades aisladas	Programa o proyecto de inversión
		Implementar programa de fomento y educación sobre aplicación de la Ley de Residuos Orgánicos en sectores privado, público y residencial	Programa o proyecto de inversión
	L5.3 Desarrollar turismo sostenible y resiliente al cambio climático	Elaboración y actualización de planes de desarrollo turístico comunales, incluyendo variables de vulnerabilidad climática y medidas para reducir saturación en áreas de conservación estricta	Gestión
Resiliencia, seguridad y adaptación a efectos del cambio climático	L7.1 Fortalecer instrumentos regionales y locales de gestión de riesgo de desastres por eventos climáticos extremos	Actualizar los Planes de Emergencia Comunales e integrar la variable vulnerabilidad al cambio climático	Gestión

De la misma forma los municipios tienen vinculación con medidas de:

Fortalecimiento: L1.1 Fortalecimiento del Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) en áreas de gobernanza, participación y financiamiento; L2.2 Fomentar la formación de capacidades en cambio climático en equipos del sector público y privado; L3.2 Desarrollar política regional de suelos para la conservación, restauración y aumentar seguridad hídrica y alimentaria

Mitigación: L4.1 Promover el desarrollo de sistemas de generación de energía eficientes, seguros, distribuidos y renovables; L4.2 Aumentar la aplicación de estándares de acondicionamiento térmico, sustentabilidad y eficiencia energética en viviendas y edificaciones; L4.3 Desarrollar e implementar una Estrategia Regional de Calidad del Aire L6.1 Promover y fortalecer acciones de gestión de bosques e implementación de soluciones basadas en la naturaleza para aumentar captura de CO2 y resiliencia contra incendios forestales.

Seguridad y Adaptación: L6.2 Desarrollar Hoja de ruta para incluir Análisis de Ciclo de Vida y Soluciones Basadas en la Naturaleza en infraestructura urbana y rural.

4.2 MISIÓN

Promover el desarrollo humano y económico de Río Ibáñez en equilibrio con su patrimonio natural y cultural, impulsando la resiliencia climática local a través de la gestión sostenible de los recursos, la reducción de emisiones, la educación ambiental, la participación de la comunidad y la protección de los ecosistemas patagónicos.

4.3 VISIÓN

Para 2050, la comuna de Río Ibáñez habrá alcanzado la carbono-neutralidad en sus operaciones municipales y residenciales, mediante la implementación de viviendas de alto estándar térmico, la progresiva reducción del uso de leña y combustibles fósiles, y el uso generalizado de energías limpias en el transporte y la calefacción.

4.4 OBJETIVO GENERAL

Lograr que Río Ibáñez avance hacia una mayor resiliencia climática y una menor huella de carbono, mediante acciones progresivas de adaptación y mitigación, integrando criterios de sostenibilidad y participación ciudadana en el desarrollo local.

4.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
- Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas

eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y la implementación de estrategias para mejorar la calidad del aire.

- Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico, organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal.
- Participar activamente en la gobernanza climática regional, fortaleciendo la representación comunal en el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) y Mesas Territoriales, para asegurar alineación, congruencia y complementariedad con las medidas establecidas en el PARCC.
- Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los Planes de Emergencia Comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.

5 CUANTIFICACIÓN DE HUELLA DE CARBONO

El presente capítulo describe de manera exhaustiva la cuantificación de la huella de carbono territorial de la comuna de Río Ibáñez para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2022. La información deriva íntegramente del "Inventario Comunal de Emisiones de GEI de la Región de Aysén", elaborado por el Programa HuellaChile bajo los lineamientos del Protocolo GPC en su nivel Básico. Dicho inventario constituye la línea de base oficial que sustenta las medidas de mitigación incluidas en el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) y permite, además, comparar la realidad local con la de otras comunas de la región.

El límite geográfico corresponde a la totalidad del territorio político-administrativo de Río Ibáñez, mientras que el periodo de reporte abarca el año calendario 2022. En concordancia con los requisitos del nivel Básico del GPC, se cuantificaron las emisiones de los sectores Energía Estacionaria, Transporte y Residuos, desagregadas en los alcances 1 y 2; las restantes emisiones indirectas aparecen solo con fines informativos, dado que el inventario no incorpora aún los sectores IPPU ni AFOLU. Los gases incluidos son CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6 y NF_3, y todas las cifras se expresan en toneladas de CO_2 equivalente utilizando los potenciales de calentamiento global a cien años del Quinto Informe de Evaluación del IPCC.

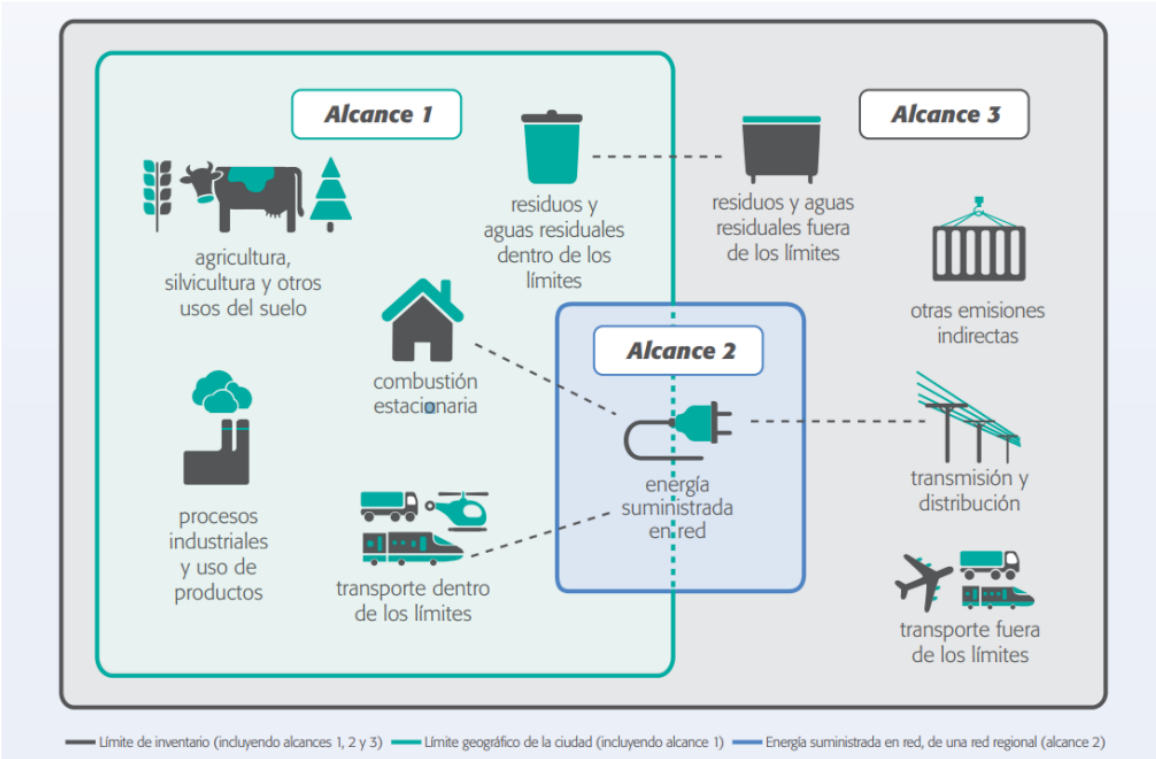

Figura 18. Fuentes y límites de las emisiones de GEI de la ciudad

5.1 FUENTES DE DATOS Y METODOLOGÍA

La información prevista se obtiene de información de Huella Chile, cuya metodología consta de información de actividad se obtuvieron del Balance Nacional de Energía 2022, de los registros de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, del RETC, de proyecciones poblacionales del INE y de las plantillas oficiales de HuellaChile. Cuando la información se generaba a escala regional, se realizó una redistribución proporcional basada en la población y en el parque vehicular, aplicando factores de corrección específicos para consumo eléctrico y generación de residuos. Los factores de emisión empleados corresponden a los publicados por HuellaChile, compatibles con las directrices del IPCC. El cálculo de las emisiones se efectuó con la fórmula estándar que multiplica el dato de actividad por el factor de emisión y por el potencial de calentamiento global del gas respectivo; posteriormente se suman los diferentes gases para obtener el resultado en CO_2e.

5.2 RESULTADOS GLOBALES

Tabla 7. Caracterización y Emisiones Totales – Río Ibáñez (2022)

Indicador	Valor	Unidad
Población (2017)	2708	habitantes
Superficie comunal	5997	km²
Emisiones totales	16	kt CO_2e
Emisiones per cápita	6	t CO_2e/hab
Emisiones por superficie	3	t CO_2e/km²

Las emisiones totales de la comuna ascienden a 16 kilotoneladas de CO_2e. Con una población estimada de 2 708 habitantes y una superficie de 5 997 km^2, la intensidad resultante alcanza 6 t CO_2e por habitante y algo menos de 3 t CO_2e por kilómetro cuadrado. Estos valores sitúan a Río Ibáñez ligeramente por encima del promedio per cápita regional, aunque muy por debajo de la densidad de emisiones observada en centros urbanos como Coyhaique. La cifra absoluta representa alrededor del 2,6 % del total regional, posición que ubica a la comuna en el quinto lugar entre las diez jurisdicciones inventariadas en 2022.

5.3 DISTRIBUCIÓN SECTORIAL Y POR ALCANCE

Tabla 8. Emisiones de GEI por Sector y Subsector – Río Ibáñez (2022)

Sector / Subsector	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Total
Energía Estacionaria	2	1	0	2
• **Residencial–Comercial**	2	1	0	2
• **Industrial**	0	0	0	0
Transporte	11	0	0	11
• **Carretera**	11	0	0	11
• **Marítimo / Aviación / Otros**	0	0	0	0
Residuos	2			2
TOTAL COMUNAL	14	1	0	16

La distribución sectorial muestra un claro predominio del Transporte, responsable de aproximadamente el 69 % de las emisiones comunales, casi en su totalidad procedentes del consumo de diésel y gasolina en vehículos de carretera dentro del alcance 1. El sector Energía Estacionaria aporta cerca del 13 %; la totalidad corresponde al uso residencial-comercial, donde destacan la combustión de leña y el consumo eléctrico importado. El sector Residuos contribuye con otro 13 %, debido principalmente a la generación de metano en el vertedero local. El alcance 2 es comparativamente reducido, del orden de 1 kt CO_2e, lo que refleja la modesta participación de la electricidad en la matriz energética local. Las restantes emisiones indirectas (alcance 3) no aparecen cuantificadas en esta versión del inventario.

Tabla 9. Emisiones Totales por Alcance – Río Ibáñez (2022)

Categoría	Valor (kt CO_2e)
Alcance 1: Emisiones directas	14
Alcance 2: Emisiones ind. por energía importada (kt CO2e)	1
Alcance 3: Emisiones indirectas (kt CO2e)	0
Total Emisiones (kt CO2e)	16
Emisiones directas CO2 biogénico	13
Generación de energía suministrada a la red	0

La agregación por alcance refuerza el perfil de una comuna cuyas emisiones provienen mayoritariamente de fuentes directas. El alcance 1 concentra 14 kt CO_2e, mientras que el alcance 2 añade 1 kt CO_2e. El informe también consigna, con carácter informativo, 13 kt CO_2 de biogénico procedente de la combustión de biomasa, cifra que no se incorpora en el total oficial, pero resulta relevante para la estrategia de manejo de leña y bosques energéticos.

5.4 ANÁLISIS SECTORIAL

En Energía Estacionaria el uso de leña doméstica es responsable de más del 90 % de las emisiones de este sector, lo que subraya la necesidad de programas de recambio de calefactores y de mejoramiento térmico de viviendas. El factor de emisión eléctrico utilizado para el subsistema aislado de Aysén asciende a 386,5 kg CO_2e por megavatio-hora, cifra que sigue siendo elevada en comparación con sistemas interconectados de mayor penetración renovable y que justifica la adopción de soluciones fotovoltaicas de pequeña escala.

En Transporte la dispersión de la población y la ausencia de transporte público periódico obligan a un uso intensivo del vehículo particular y de la flota diésel de carga. Las emisiones de este sector podrían mitigarse mediante la renovación progresiva de la flota municipal hacia tecnologías eléctricas o híbridas, la instalación de puntos de carga en los principales centros poblados y la planificación de rutas más eficientes para servicios esenciales.

En Residuos la totalidad de las emisiones proviene del vertedero abierto que atiende a Río Ibáñez y localidades cercanas. El cierre técnico del sitio, la derivación a un relleno sanitario regional con captación de biogás y la implementación de programas de compostaje domiciliario permitirían reducir cerca de 2 kt CO_2e anuales, equivalentes a un 12 % del total comunal.

El inventario 2022 muestra que las emisiones de Río Ibáñez se concentran de forma importante en el Transporte por carretera y en la combustión residencial de leña, mientras que el vertedero local constituye la tercera fuente significativa.

6 PRINCIPIOS SOBRE LA INCLUSIÓN DE GÉNERO Y GRUPOS VULNERABLES

Con la finalidad de que las medidas de mitigación y adaptación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Río Ibáñez se incorpore el enfoque de género e inclusión de grupos vulnerables, una vez iniciado la ejecución y aplicación se establecerán los siguientes principios e indicadores para su cumplimiento y monitoreo. Se establecieron dos principios: a) Priorización y b) Gobernanza.

6.1 PRINCIPIO DE PRIORIZACIÓN

El principio de priorización tiene como objetivo identificar y focalizar los grupos de población más expuestos y con menor capacidad de adaptación, garantizando que las medidas del PACCC incorporen un enfoque inclusivo y de equidad. Para ello, se caracterizarán los grupos presentes en la comuna utilizando información proveniente de los censos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y otras fuentes oficiales, con énfasis en mujeres, pueblos originarios, adultos mayores y personas con discapacidad.

Adicionalmente, el principio de priorización será aplicado transversalmente en todas las acciones, incluyendo aquellas orientadas a la educación, reducción de la vulnerabilidad social y territorial, y acceso a beneficios del PACCC. Se establecerán reportes anuales que permitan verificar la correcta aplicación de este criterio y medir los avances hacia la equidad.

6.1.1 Indicadores

Caracterización poblacional:

- Acceso a recursos y educación de mujeres, pueblos originarios y adultos mayores.
- Condición/estado de salud de mujeres y adultos mayores.
- Caracterización estructura del hogar (Cantidad de jefas de hogar).
- Mujeres que se dedican al cuidado personal de un integrante del hogar.
- Caracterización económica de mujeres y adultos mayores (cesante, trabajo independiente, dependiente, entre otros).
- Identificación de personas con discapacidad, física o mental.

Seguimiento y monitoreo anual de inclusión:

- Número y porcentaje de mujeres, adultos mayores y personas en situación de discapacidad informadas, inscritas y beneficiadas por programas, actividades o iniciativas derivadas de cada medida del PACCC
- Número de actividades educativas y de sensibilización adaptadas con enfoque de género e inclusión
- Reporte anual con desglose de beneficiarios/as y participantes, y análisis de brechas detectadas

Reportes anuales sobre el cumplimiento de enfoque de género e inclusión en las medidas; se deberá indicar números de mujeres, adultos mayores y de personas en estado de

discapacidad que se encuentran informadas, en postulación y/o beneficiadas por los programas, actividades o iniciativas que señale la medida.

6.2 PRINCIPIO DE GOBERNANZA

Para asegurar una participación igualitaria y equitativa de los habitantes de la comuna de Río Ibáñez en las medidas de mitigación y adaptación vinculadas al mejoramiento de la calidad de vida de la población, se realizarán instancias de participación y diálogo.

6.2.1 Indicadores

Instancias de participación y dialogo (reuniones, capacitaciones y/o talleres) conformados y representados de manera inclusiva y con enfoque de género.

Cuando los instrumentos de planificación territorial correspondan su actualización y se incorpore el componente de cambio climático, para las instancias de participativas se deberá contar con un público equitativo, es decir, igual entre mujeres y hombres, y contar con grupos vulnerables tales como adultos mayores, personas con discapacidad y pueblos originarios.

7 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN DE LA COMUNA DE RÍO IBÁÑEZ

La elaboración y priorización de las medidas se realizó a partir del análisis de las amenazas climáticas identificadas, como sequías, inundaciones y eventos extremos; la vulnerabilidad socioeconómica de la población comunal; la ruralidad y la dispersión territorial; así como las características y deficiencias de la infraestructura local. Las medidas seleccionadas se agruparon en categorías clave según su impacto principal, considerando aspectos como la relevancia territorial, la capacidad de respuesta frente a riesgos climáticos, y la contribución a la sostenibilidad ambiental y social. Este enfoque permitió estructurar un conjunto equilibrado y viable de acciones para fortalecer la resiliencia climática de la comuna, cuyas principales clasificaciones temáticas se observan en la siguiente tabla.

Tabla 10. Resumen de medidas del PACCC según categoría temática

Agua	Ecosistemas	Residuos	Riesgo Climático
Captación aguas lluvia (M01)	Plan maestro áreas verdes (M02)	Estrategia comunal de residuos sólidos (M05)	Agricultura resiliente (M03)
Instalación y capacitación de sistemas de riego (M04)	Huertos comunitarios (M09)	Reducción desperdicio alimentos (M06)	Talleres buen uso de leña (M23)
Drenaje urbano sostenible (M08)	Limpieza de humedales (M11)	Valorización residuos (M07)	Alerta temprana comunitaria (M32)
Reutilización aguas grises (M14)	Gestión arbolado urbano (M12)	Actividades culturales sustentables (M10)	Sistema monitoreo y alerta territorial (M33)
	Estrategia especies invasoras (M13)		Continuidad servicios críticos (M34)
	Gestión áreas protegidas (M26)		Equipamiento albergues (M35)
			Monitoreo infraestructura crítica (M36)

Energía	Transporte	Gobernanza	Turismo
Mejoramiento térmico de viviendas (M16)	Cargadores vehículos eléctricos (M20)	Educación ambiental adultos (M24)	Turismo sustentable (M28)
Recambio calefactores (M17)	Bus eléctrico comunal (M21)	Educación ambiental niños y jovenes (M25)	
Sistemas fotovoltaicos para viviendas aisladas y edificios municipales (M15)	Ciclovías turísticas (M22)	Monitores climáticos (M27)	
Leñeras eficientes (M18)		Creación unidad ambiental (M29)	
Diseño sustentable en nuevos edificios municipales (M19)		Creación unidad gestión riesgos (M30)	
		Compras sustentables (M31)	

7.1 INTEGRAR EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA BIODIVERSIDAD EN LA PLANIFICACIÓN, ORDENAMIENTO Y GESTIÓN COMUNAL DEL TERRITORIO, INCORPORANDO CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD, ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN EN INSTRUMENTOS Y PROYECTOS MUNICIPALES (OE1).

Tabla 11. Fortalecimiento de sistemas de captación y almacenamiento de aguas lluvia para autoconsumo rural. (M01)

Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Descripción de la medida	Implementar infraestructura de captación de aguas lluvia en viviendas rurales y galpones ganaderos, incluyendo techumbres colectoras, canaletas, filtros y estanques de acumulación. Actividades: Diseño de prototipos adaptados a la realidad local; instalación en localidades piloto; capacitación comunitaria en operación y mantención; monitoreo de rendimiento y calidad del agua.
Metas o resultados esperados	Instalación de 50 sistemas de captación de aguas lluvia en viviendas y predios.
Unidad responsable	Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), PRODESAL
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Dirección General de Aguas (DGA), Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI)
Sinergia o co-beneficios de la medida	Seguridad hídrica, reducción de vulnerabilidad ante sequía.
Nivel de trasversalización de género	Enfoque inclusivo; priorización de hogares de jefatura femenina y adultos mayores.
Plazo de implementación	2026–2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Monitoreo semestral del avance físico (n° de sistemas instalados), verificación de funcionamiento, registro fotográfico georreferenciado, y encuestas de satisfacción usuaria.
Posibles fuentes de financiamiento	FRIL, FNDR, INDAP, FPA, SUBDERE PMB
Costo estimado	$75.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Adaptación, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, PARCC.

Tabla 12. Diseño e implementación de un plan maestro de áreas verdes en todas las localidades de la comuna. (M02)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Conservación de Ecosistemas, Biodiversidad
Descripción de la medida	Expansión del Plan Maestro de Áreas Verdes de Puerto Ingeniero Ibáñez a otras localidades de la comuna, incorporando criterios de infraestructura verde y especies nativas adaptadas al clima local. Considera intervenciones en espacios públicos y franjas viales, incluyendo áreas cercanas a la pavimentación de la Ruta 7, con integración de vegetación tolerante al clima, planes de arborización y poda, y soluciones basadas en la naturaleza para gestión de aguas lluvia.
Metas o resultados esperados	Establecimiento de al menos 50 unidades vegetales (árboles, arbustos y herbáceas nativas) en plazas, ejes viales y espacios públicos, considerando diseño participativo, criterios de infraestructura verde y plan de mantención.
Unidad responsable	SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	CONAF, MMA, organizaciones comunitarias, GORE
Sinergia o co-beneficios de la medida	Aumento de áreas verdes, mejora del paisaje urbano, educación ambiental.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro anual de árboles plantados y sobrevivencia, monitoreo participativo de áreas intervenidas, informes técnicos de avance y encuestas de percepción ciudadana
Posibles fuentes de financiamiento	Circular 33 – FNDR, FPA, FRIL, CONAF Programa +Árboles, cooperación internacional
Costo estimado	$6.000.000
Instrumentos relacionados	Estrategia Climática de Largo Plazo, PARCC. Plan Maestro Áreas Verdes de Puerto Ingeniero Ibáñez

Tabla 13. Promoción de agricultura resiliente al cambio climático mediante prácticas agroecológicas. (M03)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Descripción de la medida	Capacitación y asistencia técnica a agricultores familiares en prácticas agroecológicas (abonos orgánicos, rotación de cultivos, cultivos asociados, uso eficiente del agua). Actividades: Talleres prácticos; parcelas demostrativas; seguimiento técnico; redes de intercambio de semillas.
Metas o resultados esperados	Al menos 30 familias capacitadas y aplicando prácticas resilientes al 2027.
Unidad responsable	INDAP, INIA, ONG locales
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MINVU, MINENERGÍA, MMA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Soberanía alimentaria, mejora de suelos, reducción de uso de agroquímicos.
Nivel de trasversalización de género	Enfoque inclusivo con participación activa de mujeres agricultoras.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de participantes, evaluación pre y post talleres, seguimiento técnico semestral, informes de avance anuales.
Posibles fuentes de financiamiento	INDAP, FPA, FNDR, Fondo para Reciclaje (FPR)
Costo estimado	$25.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Adaptación, PARCC.

Tabla 14. Programa de apoyo a la postulación y fortalecimiento de sistemas de riego tecnificado en predios de agricultura familiar campesina. (M04)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Descripción de la medida	Apoyar a productores/as de la agricultura familiar campesina en la postulación a instrumentos de fomento al riego, mediante acompañamiento técnico, diagnóstico predial, diseño de sistemas de riego presurizado, capacitación en requerimientos hídricos y seguimiento post-implementación. Incluye coordinación con INDAP y CNR para acceso a financiamiento y asesoría especializada.
Metas o resultados esperados	Postulación de 10 sistemas de riego tecnificado.
Unidad responsable	PRODESAL, INDAP, CNR
Unidades o Instituciones Colaboradoras	INIA, DGA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Ahorro de agua, aumento de productividad, reducción de costos energéticos.
Nivel de trasversalización de género	Prioridad a mujeres agricultoras y jóvenes rurales.
Plazo de implementación	2026–2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Numero de sistemas de riego instalados
Posibles fuentes de financiamiento	INDAP, CNR, FNDR, programas de riego regional, Fondo de Acceso a la Energía (FAE).
Costo estimado	$105.000.000
Instrumentos relacionados	Ley de Fomento al Riego, Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, PARCC.

Tabla 15. Estrategia comunal de residuos sólidos. (M05)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión de Residuos
Descripción de la medida	Desarrollar e implementar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que incluya diagnóstico de generación, segregación en origen, recolección diferenciada, reciclaje y valorización, alineado con la normativa ambiental regional y nacional y promoviendo la economía circular en la comuna.
Metas o resultados esperados	1 estrategia comunal elaborada; reducción de 20 % en la generación de residuos; reciclaje y valorización de 10 % de los residuos; 90 % de la población con conocimiento y prácticas de gestión de residuos.
Unidad responsable	SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	GORE Aysén, MMA, SUBDERE, Servicios de aseo municipales
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de emisiones de GEI; generación de empleo local en reciclaje; fomento de la economía circular; mejora de la higiene urbana.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión de hogares de jefatura femenina y adultos mayores en programas piloto de reciclaje.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Estrategia elaborada y publicada; diagnóstico de generación realizado; número de puntos verdes activos; encuestas sobre conocimiento y prácticas en reciclaje.
Posibles fuentes de financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR), Programa Mejoramiento de Barrios (PMB), FNDR, FRIL
Costo estimado	25.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Educación Ambiental; Estrategia Nacional de Residuos; Ley Marco de Cambio Climático; PARCC Aysén; Estrategia Ambiental Comunal (PLADECO).

Tabla 16. Campaña para la reducción de desperdicio de alimentos. (M06)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión de Residuos
Descripción de la medida	Sensibilizar a la comunidad educativa, comercial y residencial para disminuir el desperdicio de alimentos a través de talleres, charlas y campañas informativas, promoviendo prácticas de compra responsable, almacenamiento adecuado y aprovechamiento de excedentes.
Metas o resultados esperados	Reducción de 20 % del desperdicio de alimentos; 80 % de la población con conocimiento y compromiso en prácticas de reducción; realización de 12 hitos de sensibilización en colegios, comercios y barrios.
Unidad responsable	DIDECO, DAEM
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MMA, MINAGRI, MINSAL
Sinergia o co-beneficios de la medida	Disminución de emisiones de GEI por descomposición de materia orgánica, ahorro económico en hogares e instituciones, fomento de la economía circular.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026–2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de talleres y campañas realizadas; toneladas de alimentos desviado de vertedero; porcentaje de hogares y establecimientos con prácticas de aprovechamiento implementadas; encuestas de satisfacción y cambio de conducta.
Posibles fuentes de financiamiento	FPR ; FNDR; FPA; SUBDERE; fondos municipales; cooperación de ONG y fundaciones.
Costo estimado	10.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Educación Ambiental; Plan Nacional de Gestión de Residuos; Estrategia Ambiental Comunal (PLADECO); PARCC Aysén.

Tabla 17. Colaboración público-privada para la valorización de residuos e impulso a recicladores de base. (M07)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión de Residuos
Descripción de la medida	Establecer convenios de asociatividad público–privada para valorización de residuos comunales convencionales y no convencionales (telas, plumavit, cartón, aparatos electrónicos, aceite usado, etc.), promoviendo el fortalecimiento y empleo de recicladores de base.
Metas o resultados esperados	* Implementar al menos 5 nuevas iniciativas de valorización de residuos * Incrementar en 30 % el volumen de residuos reciclados a 2028 * Disminuir en 20 % los residuos sólidos domiciliarios dispuestos en vertedero
Unidad responsable	DIDECO, SUBDERE, GORE
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MMA, MINSALUD, MINENERGÍA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de emisiones de GEI por menor disposición final; generación de empleo local; impulso a la economía circular.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de convenios suscritos; cantidad de toneladas valorizadas; empleo generado para recicladores de base.
Posibles fuentes de financiamiento	Fondo para el Reciclaje (FPR); FNDR; FPA; fondos municipales; cooperación internacional (UNEP, GEF); aportes de empresas privadas.
Costo estimado	20.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Gestión de Residuos; Ley Marco de Cambio Climático; PARCC Aysén; Estrategia Ambiental Comunal (PLADECO).

Tabla 18. Diseño urbano incorporando sistemas de drenaje urbano sostenible con soluciones basadas en la naturaleza. (M08)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Descripción de la medida	Incorporar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el diseño de espacios públicos, equipamientos e infraestructuras viales para filtrar, retener, transportar, acumular e infiltrar aguas de lluvia, restaurando su calidad y minimizando riesgo de inundaciones utilizando soluciones basadas en la naturaleza.
Metas o resultados esperados	Al menos 50 % de nuevos espacios públicos y vialidades con SuDS; 80 % de eficiencia en drenaje pluvial; mejora de 20 % en calidad del agua gestionada.
Unidad responsable	Dirección de Obras Municipales
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SEREMI MMA, Dirección General de Aguas (DGA), SISS
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de riesgos de inundación, mejora de calidad del agua, fomento de áreas verdes urbanas, aumento de infiltración y recarga de acuíferos
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026-2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Numero de obras con SuDS implementado.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Subdere, MOP, cooperación internacional (BID, GEF).
Costo estimado	50.000.000
Instrumentos relacionados	Manual de Drenaje Urbano (MOP, 2013), la Guía DUS Vol. I: Ciudades Sensibles al Agua (CEDEUS, 2021), Ley N.º 19.525 de Drenaje de Aguas Lluvias, Guía para incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza (MMA, 2025), Guía de criterios de diseño para espacios abiertos con SbN (Gobierno de Santiago, 2025).

Tabla 19. Huertos comunitarios alimenticios y medicinales con el uso de la permacultura. (M09)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Conservación de Ecosistemas, Biodiversidad
Descripción de la medida	Fortalecer las acciones asociadas a la creación de huertos comunitarios con el uso de técnicas de permacultura en espacios comunes, jardines y sitios eriazos de las zonas urbanas , que con el apoyo de las comunidades permitan la producción de alimentos orgánicos, la reducción de residuos y regeneración de suelos.
Metas o resultados esperados	Implementación de 12 huertos, con un 50% de superficie de plantas medicinales,10 % de flora endemica.
Unidad responsable	DIDECO, PRODESAL, MINAGRI
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SEREMI MMA, CONADI, INIA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Seguridad alimentaria, conservación de suelos, fomento de biodiversidad, cohesión comunitaria.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de huertos instalados; contador de especies cultivada; registro de prácticas de permacultura aplicadas.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR; FPA; fondos municipales; cooperación de ONG agrícolas.
Costo estimado	12.000.000
Instrumentos relacionados	Plan maestro áreas verdes, PARCC Aysén; Estrategia Nacional de Recursos Hídricos; Plan Nacional de Educación Ambiental.

Tabla 20. Fortalecimiento de actividades culturales, patrimoniales y artísticas sustentables. (M10)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Transversal
Descripción de la medida	Organizar, en alianza con agrupaciones locales, al menos una actividad cultural o artística por localidad, que rescate saberes ancestrales o patrimoniales, promueva prácticas sustentables (uso de materiales reciclados, movilidad activa, alimentación local), y fortalezca la cohesión social ante el cambio climático.
Metas o resultados esperados	Realización de 5 actividades (una por localidad); al menos 50 participantes en total; ≥ 75 % de aprobación ciudadana.
Unidad responsable	DIDECO
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MMA, CONADI, Consejo de Monumentos Nacionales
Sinergia o co-beneficios de la medida	Fortalecimiento del capital social, valoración del patrimonio, dinamización económica local
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Conteo de actividades, encuestas de satisfacción ciudadana, registro de asistencia por grupo etario
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, fondos municipales, cooperación de ONG culturales
Costo estimado	10.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Educación Ambiental, ODS, PARCC Aysén, PLADECO

Tabla 21. Limpieza y rehabilitación ambiental de humedales y áreas naturales de la comuna. (M11)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Conservación de Ecosistemas, Biodiversidad
Descripción de la medida	Generar alianzas para la limpieza y rehabilitación de humedales y espacios naturales mediante extracción de sedimentos, erradicación de microbasurales y retiro de escombros en quebradas y riberas, promoviendo conservación y restauración de ecosistemas.
Metas o resultados esperados	Rehabilitar 10 ha de humedales y áreas naturales, retirar 10 t de residuos, mejorar estado de conservación del 50 % de los ecosistemas intervenidos.
Unidad responsable	DIDECO, DOM, SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	GA, CONAF, MMA, JJVV
Sinergia o co-beneficios de la medida	Restauración de hábitats, aumento de biodiversidad, mejora de calidad de agua, sensibilización comunitaria.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026-2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Nº ha rehabilitadas, t de residuos retirados, % de humedales en buen estado según monitoreo ecológico.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, SUBDERE, cooperación internacional (BID, GEF), fondos ONG ambientales.
Costo estimado	21.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Recursos Hídricos; Estrategia Nacional de Conservación de Humedales; OGUC Cap. 6 “Gestión de Aguas Lluvias”; PARCC Aysén; PLADECO

Tabla 22. Plan de Gestión de arbolado urbano. (M12)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Conservación de Ecosistemas, Biodiversidad
Descripción de la medida	Desarrollar e implementar un instrumento de gestión del arbolado urbano existente y nuevo, basado en el plan maestro de áreas verdes y que promueva la conservación de la biodiversidad, minimice riesgos en espacios públicos y garantice mantenimiento técnico especializado. Cuantificación de árboles existentes, monitoreo y capacitación al personal municipal sobre métodos de poda, etc.
Metas o resultados esperados	Gestionar el 80 % del arbolado urbano, reducir en 50 % los riesgos asociados (caídas, obstrucción de vías), lograr satisfacción del 90 % de la comunidad con la gestión de arbolado. Incluir vegetación tolerante al clima, plan de arborización y poda.
Unidad responsable	Dirección de Obras Municipales (DOM)
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIDECO, SECPLAN, Dirección de Seguridad Pública
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mejora de calidad del aire, mitigación de islas de calor, prevención de riesgos, fomento de biodiversidad urbana.
Nivel de trasversalización de género	Ciego al genero
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro georreferenciado de unidades arbóreas gestionadas, informe semestral de riesgos mitigados, encuesta anual de percepción ciudadana.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, SUBDERE, cooperación de ONG ambientales, aportes privados.
Costo estimado	20.000.000
Instrumentos relacionados	Plan maestro áreas verdes, NCh3524

Tabla 23. Estrategia local para la prevención, el control y la erradicación de especies exóticas invasoras (EEI). (M13)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Conservación de Ecosistemas, Biodiversidad
Descripción de la medida	Diseñar y ejecutar una estrategia comunal para erradicar EEI en espacios y predios municipales, e implementar medidas de prevención y control en áreas privadas mediante monitoreo, campañas de limpieza y capacitaciones comunitarias.
Metas o resultados esperados	Estrategia local elaborada e implementada para prevención, control y erradicación de EEI.
Unidad responsable	SECPLAN.
Unidades o Instituciones Colaboradoras	DIDECO, Dirección de Obras Municipales (DOM), Administración Municipal, Dirección de Control
Sinergia o co-beneficios de la medida	Restauración de hábitats, aumento de biodiversidad nativa, sensibilización comunitaria.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de zonas intervenidas, número de campañas realizadas, monitoreo de presencia de EEI.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, SUBDERE, cooperación internacional (BID, GEF).
Costo estimado	15.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Conservación de Especies; Guía PACCC (MMA); PARCC Aysén; PLADECO.

Tabla 24. Implementación de iniciativas en nuevos proyectos de reutilización de aguas grises en la gestión de tratamiento de aguas servidas a nivel municipal. (M14)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Integrar el cambio climático y la biodiversidad en la planificación, ordenamiento y gestión comunal del territorio, incorporando criterios de sostenibilidad, adaptación y mitigación en instrumentos y proyectos municipales.
Clasificación temática	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
Descripción de la medida	Incluir, en las bases técnicas y licitaciones de nuevos proyectos municipales de infraestructura, condiciones que promuevan la reutilización de aguas grises para riego u otros usos no potables, especialmente en edificios públicos, equipamientos y espacios verdes. Las actividades incluyen el diseño de especificaciones técnicas, la gestión de permisos sectoriales y el seguimiento en fase de ejecución
Metas o resultados esperados	Incorporación de tecnologías de reutilización de aguas grises en al menos el 50 % de los proyectos nuevos aprobados a partir del 2030.
Unidad responsable	DOM, SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Ministerio del Medio Ambiente, DGA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de demanda hídrica, conservación de caudales ambientales, ahorro en consumo de agua.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al género.
Plazo de implementación	2026–2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de proyectos con reutilización implementada; revisión de bases técnicas; validación técnica post-ejecución; monitoreo de volumen reutilizado (cuando sea aplicable).
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL), GORE, MOP, cooperación internacional.
Costo estimado	15.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Adaptación, Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación, Estrategia Climática de Largo Plazo, PARCC, Estrategia Hídrica Local.

7.2 PROMOVER LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CARBONO NEGRO, Y EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA, INCENTIVANDO SISTEMAS EFICIENTES, SEGUROS Y RENOVABLES, ASÍ COMO EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA CICLOINCLUSIVA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE (OE2).

Tabla 25. Sistemas fotovoltaicos para la autogeneración de electricidad para viviendas aisladas. (M15)

Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Eficiencia Energética
Descripción de la medida	Diseñar, adquirir e instalar sistemas fotovoltaicos completos para la autogeneración y generación distribuida en viviendas aisladas y edificios municipales, incluyendo inversores, baterías, tableros de protección y capacitación a usuarios.
Metas o resultados esperados	- Instalación en al menos 50 viviendas rurales. - Sistemas fotovoltaicos en todos los edificios municipales operativos. - Capacitación de personas usuarias en operación básica y mantenimiento.
Unidad responsable	Administracion municipal, Dirección de Administración y Finanzas
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SEREMI de Energía, MMA, SECPLAN, DOM
Sinergia o co-beneficios de la medida	Ahorro económico, menor huella de carbono, prolongación de vida útil de infraestructura.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al género.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Informes anuales de consumo; auditorías energéticas y de agua semestrales; registro de generación de residuos; panel de control de indicadores de eficiencia.
Posibles fuentes de financiamiento	Fondo de Acceso a la Energía (FAE), FNDR, Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL), Concurso Comunidad Energética, Concurso Inversión Energética Local.
Costo estimado	100.000.000

Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Adaptación; Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación

Tabla 26. Mejoramiento térmico de viviendas. (M16)

Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y la implementación de estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Gestión de Residuos
Descripción de la medida	Aislar techumbre y muros, instalar ventanas termo-panel, sellar infiltraciones y mejorar ventilación controlada en viviendas rurales y urbanas; incluye diagnóstico energético, diseño de solución, obras y certificación post-intervención.
Metas o resultados esperados	80 viviendas intervenidas Reducción ≥ 30 % de la carga térmica por vivienda.
Unidad responsable	Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN)
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MINVU, SERVIU, AgenciaSE, GORE, Dirección de Obras Municipales (DOM),
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mejora calidad del aire, aumenta valor patrimonial de las viviendas, genera empleo local calificado.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al género.
Plazo de implementación	2026-2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro fotográfico de obras, fichas de recepción firmadas por usuarias/os, pruebas blower-door, encuestas de confort, monitoreo puntual de temperaturas interiores.
Posibles fuentes de financiamiento	rograma Hogar Mejor (MINVU, DS 255), fondos FNDR (línea eficiencia energética), convenios GORE-MINVU, Fondo Comuna Energética (Ministerio de Energía), AgenciaSE, programas ESCO o créditos verdes BancoEstado.
Costo estimado	400.000.000
Instrumentos relacionados	Reglamentación Térmica (D.S. N.º 192), Plan Nacional de Eficiencia Energética, Ley N.º 21.118 (Netbilling), Estrategia Nacional de Electromovilidad

Tabla 27. Plan comunal de recambio de calefactores. (M17)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y la implementación de estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Energía y Eficiencia Energética
Descripción de la medida	Diseñar e implementar un programa de recambio de calefactores a leña por sistemas más eficientes (pelet, eléctricos o solares)
Metas o resultados esperados	60 viviendas con calefactores renovados.
Unidad responsable	SECPLAN, DIDECO
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MINVU, MMA, MINENERGÍA, GORE
Sinergia o co-beneficios de la medida	Salud respiratoria, eficiencia energética, ahorro económico.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026–2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Seguimiento anual del número de viviendas beneficiadas, validación técnica de la instalación, monitoreo del consumo energético post-intervención, encuestas de satisfacción usuaria y verificación de reducción de uso de leña.
Posibles fuentes de financiamiento	Concurso Comunidad Energética, MINVU (PPPF), FNDR, FPA, MINENERGÍA, GEF, EUROCLIMA+
Costo estimado	60.000.000
Instrumentos relacionados	ECLP, PDA Regional, PARCC

Tabla 28. Capacitación en construcción de leñeras eficientes para secado de leña. (M18)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Mejorar el secado natural de la leña para reducir su humedad (< 25 %), aumentando la eficiencia térmica en calefacción y disminuyendo emisiones de MP2.5 y CO.
Clasificación temática	Eficiencia Energética
Descripción de la medida	Capacitación a personas naturales, productores y comerciantes de leña en: * Diseño y construcción de leñeras ventiladas y techadas: planos de prototipos, materiales locales (madera, pallets), plataforma elevada con rejillas y cubierta. * Talleres teórico-prácticos de autoconstrución. * Entrega de manuales y medición de humedad con higrómetros.
Metas o resultados esperados	-10 personas capacitadas (dueños de casa o vendedores). -10 leñeras construidas por autoconstrución. - Reducción de humedad de leña de 35 % a < 25 % en al menos 10 viviendas.
Unidad responsable	Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), PRODESAL
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE), INDAP–PRODESAL, Seremi de Energía, Seremi de Medio Ambiente, Seremi de Salud
Sinergia o co-beneficios de la medida	Aumento del rendimiento térmico, ahorro en consumo de leña, mejora de la calidad del aire interior, reducción de enfermedades respiratorias
Nivel de trasversalización de género	Enfoque inclusivo; priorización de hogares de jefatura femenina y adultos mayores.
Plazo de implementación	2026–2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Monitoreo anual de participantes y leñeras construidas, medición del contenido de humedad con higrómetros, inspecciones técnicas, registro fotográfico georreferenciado, encuestas de satisfacción usuaria
Posibles fuentes de financiamiento	Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE) – Programa “Leña Más Seca”, FNDR (GORE Aysén), INDAP–PRODESAL, FPA (MMA), SUBDERE PMB, Corfo (Innovación Territorial)
Costo estimado	5.000.000
Instrumentos relacionados	Ley N° 21.499 sobre biocombustibles sólidos, Guía práctica para el almacenamiento y secado de leña (Ministerio de Energía), Sello Calidad de Leña (Ministerio de Energía y AgenciaSE), Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA) regionales.

Tabla 29. Diseño térmico eficiente para nuevos edificios municipales. (M19)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Eficiencia Energética
Descripción de la medida	Incorporar criterios bioclimáticos en el diseño de nuevas edificaciones municipales, considerando orientación solar, aislación térmica, ventilación cruzada y materiales de alta inercia.
Metas o resultados esperados	Registro y certificación de la municipalidad en Huella Chile. 50 % de las nuevas edificaciones municipales cumplen criterios bioclimáticos, 20 % de reducción del consumo energético en dichos edificios, 10 % de mejora en confort térmico para los ocupantes.
Unidad responsable	DOM, GORE, MINVU, MINENERGÍA, ASE, AChEE,
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MINVU, MINENERGÍA, MMA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Eficiencia energética, reducción de emisiones, mejora de confort térmico y calidad ambiental interior.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de edificaciones certificadas bajo estándares bioclimáticos, porcentaje de reducción de consumo energético medido en kWh/año.
Posibles fuentes de financiamiento	Privado Internacional (Fundaciones, ONG), Público Local (Transferencias de gobiernos nacionales o regionales, fondos climáticos nacionales o regionales), Privado Local (Fundaciones, inversionistas privados, inversión de impacto), gestiones con organismos e instituciones involucradas.
Costo estimado	30.000.000
Instrumentos relacionados	Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan de Descontaminación Atmosférica Regional, PARCC.

Tabla 30. Generación de infraestructura para vehículos eléctricos. (M20)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Transporte y Movilidad
Descripción de la medida	Realizar alianzas con actores públicos y privados para desarrollar una red comunal de estaciones de carga de vehículos eléctricos en estaciones de servicio, estacionamientos públicos, centros comerciales, edificios y viviendas particulares.
Metas o resultados esperados	Instalación de 4 cargadores públicos o privados en la comuna, incremento de 20 % en la flota de vehículos eléctricos, mejora de 15 % en la satisfacción de usuarios de movilidad eléctrica.
Unidad responsable	Dirección de Tránsito y Transporte Público
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SEREMI Transporte, SEREMI Energía, GORE
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mejora de la calidad del aire, fomento de transporte limpio, ahorro de costos operativos, generación de empleo en instalación y mantención.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de cargadores instalados, porcentaje de cobertura comunal de puntos de carga.
Posibles fuentes de financiamiento	Concurso Inversión Energética Local, FNDR, FPT (Fondo de Proyectos de Transporte), subvenciones MTT, cooperación internacional (BID, GEF).
Costo estimado	100.000.000
Instrumentos relacionados	Política Nacional de Transporte, Estrategia Nacional de Electromovilidad, OGUC Cap. 4 “Eficiencia Energética”, Estrategia Ambiental Comunal (PLADECO), PARCC Aysén.

Tabla 31. Servicio bus eléctrico Puerto Ingeniero Ibáñez – Villa Cerro Castillo. (M21)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y la implementación de estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Transporte y Movilidad
Descripción de la medida	Implementación de un sistema de transporte público interurbano mediante buses eléctricos entre Puerto Ingeniero Ibáñez y Villa Cerro Castillo. Se contempla la adquisición de dos minibuses eléctricos (≈ 25 plazas, autonomía ≥ 220 km), capacitación de conductores.
Metas o resultados esperados	* Adquirir 2 buses eléctricos * Iniciar operación regular del servicio en 2030
Unidad responsable	Dirección de Tránsito y Transporte Público
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MINTRANS), SUBDERE, Gobierno Regional de Aysén, CORFO
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de emisiones, disminución de ruido, fomento al turismo sustentable
Nivel de trasversalización de género	50% de conductores mujeres
Plazo de implementación	2026–2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de frecuencias y pasajeros, monitoreo de consumo eléctrico, evaluación anual de resultados
Posibles fuentes de financiamiento	Plan especial de fomento a la electromovilidad, Programa Renueva Tu Micro (MINTRANS), PMU, FNDR Transporte, Leasing Verde BancoEstado, CORFO
Costo estimado	450.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Energético Regional, Estrategia Nacional de Electromovilidad, PARCC Aysén

Tabla 32. Estudio de costos y viabilidad para ciclovías a zonas turísticas en la comuna. (M22)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Transporte y Movilidad
Descripción de la medida	Elaborar un estudio técnico y económico que evalúe el diseño, costo, financiamiento y modelo de gestión para la implementación de ciclovías en tramos turísticos de la comuna.
Metas o resultados esperados	Estudio de viabilidad entregado; estimación de inversión para 50 km de ciclovías turísticas; identificación de al menos tres fuentes de financiamiento.
Unidad responsable	Dirección de Tránsito y Transporte Público, Dirección de Obras Municipales
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Dirección de Vialidad MOP, SEREMI Transporte, SEREMI MMA, GORE Aysén.
Sinergia o co-beneficios de la medida	Genera hoja de ruta para infraestructura ciclable, mejora calidad del aire, promueve turismo activo y dinamiza economía local.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de capítulos entregados, validación de supuestos con talleres comunitarios, estimación de costos verificada por consultores externos.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPT (Fondo de Proyectos de Transporte), BID, GEF, aportes privados
Costo estimado	30.000.000
Instrumentos relacionados	Política Nacional de Transporte; Estrategia Nacional de Electromovilidad; Estrategia Ambiental Comunal (PLADECO); PARCC Aysén

Tabla 33. Promover la reducción de riesgos a la salud y ambientales por humo de leña u otros materiales contaminantes. (M23)	
Categoría de la medida	Mitigación
Objetivo específico a que obedece	Promover la transición energética, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y carbono negro, y el uso eficiente de la energía, incentivando sistemas eficientes, seguros y renovables, así como el desarrollo de infraestructura cicloinclusiva y la implementación de estrategias para mejorar la calidad del aire.
Clasificación temática	Eficiencia Energética
Descripción de la medida	Implementar campañas de sensibilización, talleres comunitarios y difusión de buenas prácticas para reducir el uso de combustibles contaminantes (como leña húmeda y petróleo), promoviendo el uso de calefactores eficientes, leña certificada o fuentes limpias, especialmente en zonas residenciales.
Metas o resultados esperados	* Disminuir en un 20% la concentración de material particulado fino (PM2.5) en zonas urbanas. * Aumentar al 80% el nivel de conocimiento comunitario sobre riesgos del humo de leña y otras fuentes contaminantes.
Unidad responsable	SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Ministerio de Medio Ambiente (MMA), SEREMI de Salud Aysén, Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), Ministerio de Energía, JJVV, universidades regionales, centros de salud primaria
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mejora en la salud respiratoria, reducción de emisiones, ahorro energético en hogares vulnerables.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2025-2029
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Evaluaciones anuales de calidad del aire, encuestas de percepción ciudadana, seguimiento del número de recambios de calefactores y talleres realizados.
Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto Municipal (ingresos propios), Programa de Recambio de Calefactores (MMA), Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (SUBDERE), cooperación técnica internacional, gestiones con fundaciones privadas y ONG ambientales.
Costo estimado	20.000.000
Instrumentos relacionados	ODS, NDC Chile, Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), Estándares OMS de calidad del aire, PARCC, Estrategia Ambiental Comunal, PLADECO

7.3 FOMENTAR LA FORMACIÓN DE CAPACIDADES EN CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLAR PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTABLECIMIENTOS EDUCACIONALES, SECTOR TURÍSTICO, ORGANIZACIONES LOCALES, SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO, FORTALECIENDO LA SENSIBILIZACIÓN Y ACCIÓN CLIMÁTICA COMUNAL. (OE3)

Tabla 34. Educación ambiental y capacitación comunitaria en cambio climático. (M24)

Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico, organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal.
Clasificación temática	Transversal
Descripción de la medida	Realización de talleres, jornadas educativas, campañas informativas en servicios turísticos, organizaciones sociales y juntas de vecinos. Contenidos: uso eficiente del agua, humedal urbano, prácticas agrícolas sostenibles, prevención de incendios, segregación de residuos.
Metas o resultados esperados	Realización de al menos 4 talleres anuales y elaboración de material educativo.
Unidad responsable	DIDECO, Unidad de Medio Ambiente
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SEREMI de Medio Ambiente
Sinergia o co-beneficios de la medida	Fortalecimiento del capital social y sensibilización sobre riesgos climáticos.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión de mujeres, jóvenes y adultos mayores en actividades.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de talleres realizados, cantidad de guías y folletos distribuidos, encuestas de satisfacción a participantes
Costo estimado	10.000.000
Posibles fuentes de financiamiento	FPA, FNDR, fondos municipales
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Educación Ambiental, PARCC, PACCC.

Tabla 35. Educación ambiental con enfoque en la niñez y la juventud. (M25)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico, organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal.
Clasificación temática	Transversal
Descripción de la medida	Promover instancias de educación formal y no formal en colegios y espacios públicos, desde enseñanza básica hasta universitaria, para generar una visión crítica de las transformaciones ambientales y sociales, incorporando el conocimiento del Antártico y su influencia climática global.
Metas o resultados esperados	50 % de niñas y niños participan en actividades socioambientales, 80 % comprenden problemas ambientales, 60 % modifican actitudes y comportamientos hacia el medio ambiente.
Unidad responsable	DIDECO, DAEM
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MMA, MINEDUC, CONADI, Consejo de Monumentos Nacionales
Sinergia o co-beneficios de la medida	Fortalecimiento del capital social, valoración de patrimonio cultural y sensibilización sobre riesgos climáticos
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de actividades realizadas, porcentaje de asistencia estudiantil, encuestas de cambio de conocimiento y actitud
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, fondos municipales, cooperación de ONG culturales y ambientales
Costo estimado	5.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Educación Ambiental, ODS, PARCC Aysén, Guía PACCC (MMA)

Tabla 36. Gestión climática y adaptación en áreas protegidas comunales y privadas (M26)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico, organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal.
Clasificación temática	Transversal
Descripción de la medida	Implementar un programa comunal de gestión climática en áreas protegidas como el Parque Nacional Cerro Castillo, Torres del Avellano y el Santuario Capillas de Mármol, aprovechando experiencias locales de reforestación, manejo adaptativo, gobernanza comunitaria y educación ambiental. El programa contemplará restauración ecológica con especies nativas, monitoreo participativo de biodiversidad y riesgos climáticos, aplicación de criterios de adaptación basada en ecosistemas, infraestructura turística resiliente y coordinación entre actores para fortalecer y replicar buenas prácticas en toda la comuna.
Metas o resultados esperados	Al 2030, al menos 3 áreas protegidas de la comuna cuentan con planes de manejo o instrumentos de gestión que integran adaptación al cambio climático. Plantación y mantención de 50 ha con especies nativas como lenga y ñire en sectores prioritarios. Implementación de un sistema de monitoreo comunitario en al menos 2 áreas protegidas.
Unidad responsable	Corporación de Turismo de Cerro Castillo, Corporación El Avellano, Cámara de Turismo de Puerto Río Tranquilo, CONAF, MMA, Sernatur, ONGs ambientales, CIEP, GORE Aysén. Unidad de Medio Ambiente y SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MMA, MINEDUC, CONADI, Consejo de Monumentos Nacionales

Sinergia o co-beneficios de la medida	Conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos. Reducción de riesgos climáticos para comunidades y visitantes. Fortalecimiento de la gobernanza local y el turismo sustentable.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Número de actividades realizadas, porcentaje de asistencia estudiantil, encuestas de cambio de conocimiento y Número de áreas protegidas con planes de manejo adaptativos. Hectáreas restauradas con especies nativas. Actividades de monitoreo participativo realizadas. Encuestas anuales a comunidad y visitantes.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, fondos municipales, GORE Aysén, SAG, CORFO (Turismo Sustentable), Subsecretaría de Turismo, cooperación de ONG culturales y ambientales, fondos internacionales (GEF, WWF, Andes Amazon Fund)
Costo estimado	35.000.000
Instrumentos relacionados	Estrategia Nacional de Turismo Sostenible 2035 , Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable, Plan Nacional de Educación Ambiental, ODS, PARCC Aysén

Tabla 37. Implementación de Programa de monitores a nivel comunitario y sistema escolar comunal respecto a los efectos del Cambio Climático. (M27)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico, organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal.
Clasificación temática	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Descripción de la medida	Formación de monitores en cambio climático a nivel escolar y comunitario mediante capacitaciones formales e informales, priorizando enfoques participativos. Se incluirá el desarrollo de materiales pedagógicos, estrategias metodológicas de enseñanza y la planificación de campañas educativas periódicas en establecimientos y territorios.
Metas o resultados esperados	* Formación de al menos 10 monitores comunitarios y escolares * Realización de una campaña educativa anual * Aumento del 50 % en el conocimiento autodeclarado sobre cambio climático en encuestas locales
Unidad responsable	Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), DAEM
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Administración Municipal, Dirección de Control, establecimientos educacionales locales
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mitigación, reducción del riesgo de desastres, empoderamiento comunitario
Nivel de trasversalización de género	Inclusivo, con enfoque en participación activa de mujeres, personas mayores y jóvenes líderes
Plazo de implementación	2026-2029
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de participantes capacitados, encuestas de evaluación de impacto, seguimiento anual de actividades ejecutadas
Posibles fuentes de financiamiento	Fondo de Protección Ambiental (FPA), Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (PMGM)
Costo estimado	5.000.000
Instrumentos relacionados	Plan Nacional de Adaptación, PARCC Aysén, Estrategia Climática de Largo Plazo, Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastres, Guía PACCC

Tabla 38. Turismo sustentable y resiliente frente a eventos climáticos extremos (M28)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fomentar la formación de capacidades en cambio climático y desarrollar programas de educación ambiental en establecimientos educacionales, sector turístico, organizaciones locales, sector público y privado, fortaleciendo la sensibilización y acción climática comunal.
Clasificación temática	Transversal
Descripción de la medida	Diseñar e implementar un plan comunal de turismo sustentable que: • Diversifique la oferta hacia rutas menos visitadas y productos de bajo impacto. • Establezca protocolos de prevención y respuesta ante crecidas, tormentas, incendios y otros eventos extremos. • Capacite a operadores en buenas prácticas de carbono-bajo, seguridad climática y economía circular. • Adapte infraestructura turística (muelles, senderos, miradores) con criterios de diseño resiliente. • Integre campañas de sensibilización climática para turistas y comunidades anfitrionas.
Metas o resultados esperados	• 80 % de los operadores locales con capacitación en turismo sustentable y protocolos climáticos. • Reducción ≥ 20 % de visitantes concentrados en los sitios más saturados mediante la promoción de circuitos alternativos. • Implementación de 5 obras de infraestructura resiliente (muelles seguros, senderos elevados, señalética de emergencia).
Unidad responsable	Unidad de Turismo Municipal, SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SERNATUR, Subsecretaría de Turismo, Cámara de Turismo de Pto. Río Tranquilo, Corporación Turismo Cerro Castillo, ONEMI-SENAPRED, CONAF, GORE Aysén, CORFO (Programas de Turismo Sustentable), ONGs ambientales
Sinergia o co-beneficios de la medida	Menor huella de carbono; protección de ecosistemas lacustres y glaciares; seguridad de visitantes; diversificación económica local.

Nivel de trasversalización de género	Enfoque inclusivo; priorización de hogares de jefatura femenina y adultos mayores.
Plazo de implementación	2026–2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	• N.° de operadores certificados con Sello S / HuellaChile-Turismo. • N.° de protocolos climáticos operativos y simulacros anuales. • Índice de distribución de visitantes por destino (< 80 % en sitios críticos).
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, FPA, Fondos Municipales, Programa de Inversiones GORE Aysén, CORFO InnovaTurismo, Fondo Nacional de Desarrollo Turístico (SubTurismo), cooperación internacional (GEF, BID Lab).
Costo estimado	40.000.000
Instrumentos relacionados	Estrategia Nacional de Turismo Sostenible 2035 , Plan Nacional de Desarrollo Turístico Sustentable, Plan Nacional de Educación Ambiental, ODS, PARCC Aysén

7.4 Participar activamente en la gobernanza climática regional, fortaleciendo la representación comunal en el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) y Mesas Territoriales, para asegurar alineación, congruencia y complementariedad con las medidas establecidas en el PARCC. (OE4)

Tabla 39. Creación de la Dirección de Medio Ambiente y Ordenamiento (DIMAO). (M29)

Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Participar activamente en la gobernanza climática regional, fortaleciendo la representación comunal en el comité regional de cambio climático (corecc) y mesas territoriales, para asegurar alineación, congruencia y complementariedad con las medidas establecidas en el PARCC.
Clasificación temática	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Descripción de la medida	Establecer la Dirección de Medio Ambiente y Ordenamiento como unidad municipal especializada, encargada de la planificación, coordinación y fiscalización de todas las acciones ambientales, de conservación y de soluciones basadas en la naturaleza. La dirección también será parte de la implementación del PACCC con dedicación exclusiva de parte de su equipo de trabajo.
Metas o resultados esperados	• Aprobación de la ordenanza de creación de DIMAO antes de junio de 2026 • Crear comité comunal de acción climática a cargo de la unidad • Dotar de organigrama y manual de funciones para enero de 2027 • Contratación de al menos 2 profesionales especializados para marzo de 2027
Unidad responsable	Administración Municipal
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SECPLAN, DIDECO, DOM
Sinergia o co-beneficios de la medida	Integración de la gestión ambiental con planificación comunal, optimización de recursos, mayor eficiencia en implementación de SuDS y restauración de ecosistemas..
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026–2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro del avance de la ordenanza, estado de contratación de cargos, informe trimestral de actividades de DIMAO, evaluación anual de cumplimiento de metas.
Posibles fuentes de financiamiento	FIGEM, Presupuesto municipal ingresos propios y Fondo Común Municipal (FCM), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (PMGM, SUBDERE), transferencias directas de la Subsecretaría de

	Desarrollo Regional (SUBDERE), Fondo Nacional de Desarrollo Regional – línea de fortalecimiento institucional (FNDR), asignaciones sectoriales del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).
Costo estimado	4.000.000
Instrumentos relacionados	Internacional y Nacional: ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile, ECLP, Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD, PARCC: PLADECO, PRC, PLADETUR, Estrategia ambiental comunal

7.5 FORTALECER LOS INSTRUMENTOS LOCALES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES POR EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS, ACTUALIZANDO LOS PLANES DE EMERGENCIA COMUNALES E INTEGRANDO LA VARIABLE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA, ADEMÁS DE DESARROLLAR ACCIONES PREVENTIVAS Y SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA PARA MEJORAR LA RESILIENCIA TERRITORIAL. (OE5)

Tabla 40. Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres (DGRD). (M30)

Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los planes de emergencia comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Descripción de la medida	Establecer la Dirección de Gestión del Riesgo de Desastres como unidad municipal especializada, encargada de elaborar, implementar y actualizar los Planes de Emergencia Comunales y coordinar sistemas de alerta temprana y respuesta ante desastres.
Metas o resultados esperados	• Aprobación de la ordenanza de creación de DGRD • Diseño e implementación de Planes de Emergencia Comunales para todas las localidades • Realización de al menos dos simulacros comunitarios.
Unidad responsable	Administración Municipal
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SECPLAN, DIDECO, DOM
Sinergia o co-beneficios de la medida	Coordinación unificada de emergencia, mejor articulación intersectorial, reducción de tiempos de respuesta y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026–2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de ordenanza publicada, estado de avance de Planes de Emergencia, actas de simulacros, informe anual de tiempo de respuesta y cobertura de alertas.
Posibles fuentes de financiamiento	FIGEM, Presupuesto municipal ingresos propios y Fondo Común Municipal (FCM), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (PMGM, SUBDERE), transferencias directas de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), Fondo Nacional de Desarrollo Regional – línea de fortalecimiento institucional (FNDR), asignaciones sectoriales del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).
Costo estimado	4.000.000

Instrumentos relacionados	Internacional y Nacional: ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile, ECLP, Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD, PARCC. Local: PLADECO, PRC, PLADETUR, Estrategia ambiental comunal

Tabla 41. Elaboración e implementación de protocolo de adquisiciones municipales sustentables. (M31)

Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los planes de emergencia comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gobernanza y Fortalecimiento Institucional
Descripción de la medida	Desarrollar e implementar un protocolo interno de compras municipales que incorpore criterios de eficiencia energética, ciclo de vida, huella de carbono y reducción de residuos en la adquisición de bienes y servicios públicos.
Metas o resultados esperados	• Alcanzar 50 % de compras con criterios sustentables al 2027 • Reducir en 20 % las emisiones y los residuos asociados a adquisiciones al 2030 • Lograr que 70 % de la comunidad perciba mejora en la calidad ambiental
Unidad responsable	Dirección de Administración y Finanzas
Unidades o Instituciones Colaboradoras	ChileCompra, SECPLAN, Ministerio del Medio Ambiente
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de huella de carbono, ahorro presupuestario por eficiencia, impulso a proveedores locales sostenibles
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Auditorías semestrales de compras verdes; porcentaje de órdenes adjudicadas con criterios sustentables; informe anual al Concejo Municipal; registro de proveedores certificados.
Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto Municipal; Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (PMGM, SUBDERE); FNDR Institucional; Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC, GORE Aysén)

Costo estimado	6.000.000
Instrumentos relacionados	Ley 19.886 de Compras Públicas y Ley 21.634 de Compras Sustentables; Directivas de Compras Verdes de ChileCompra; PLADECO; Estrategia Ambiental Comunal

Tabla 42. Fortalecimiento de sistemas de alerta temprana y protocolos comunitarios para eventos climáticos extremos. (M32)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los planes de emergencia comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Descripción de la medida	Implementación de alarmas, estaciones meteorológicas, radios VHF y protocolos locales de comunicación y evacuación para aluviones, inundaciones e incendios. Actividades: Instalación de equipos; capacitación de líderes comunitarios; ejercicios de simulacro; actualización de planes de emergencia.
Metas o resultados esperados	5 localidades con cobertura de alerta temprana y protocolos actualizados antes de 2028.
Unidad responsable	SENAPRED, DIDECO, SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	Carabineros, DMC, organizaciones comunitarias
Sinergia o co-beneficios de la medida	Reducción de daños materiales y pérdidas humanas, empoderamiento comunitario en gestión de riesgos, fortalecimiento institucional.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Registro de estaciones instaladas, informes semestrales de simulacro, evaluación anual de protocolos, encuestas de satisfacción comunitaria.
Posibles fuentes de financiamiento	FPA, FNDR, FRIL, fondos internacionales.
Costo estimado	50.000.000
Instrumentos relacionados	PARCC Aysén, Plan de Emergencia Comunal, Plan de Emergencia Regional.

Tabla 43. Establecer un Sistema de Monitoreo Meteorológico y Alerta Temprana comunal. (M33)	
Categoría de la medida	Adaptación

Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los planes de emergencia comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Descripción de la medida	Establecer un sistema de monitoreo y alerta temprana (SMAT) comunal para amenazas climáticas, con información climática en tiempo real e integración con el Centro de Alerta Temprana (CAT) regional. El sistema debe captar, procesar y comunicar información meteorológica e hidrológica relevante para reducir riesgos y mejorar la toma de decisiones municipales y comunitarias.
Metas o resultados esperados	Cubrir al menos el 80 % del territorio comunal, reducir el tiempo de activación del sistema, lograr una eficacia de detección y alerta del 90 %.
Unidad responsable	SECPLAN
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SENAPRED, CONAF, SERNAGEOMIN, Bomberos, Cruz Roja, Carabineros, Fuerzas Armadas, Centro de Alerta Temprana Regional, Universidades y centros de investigación
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mejora en la gestión de emergencias, reducción de daños materiales y humanos, fortalecimiento de capacidades locales.
Nivel de trasversalización de género	Enfoque inclusivo, con atención especial a hogares liderados por mujeres, personas mayores y niñez.
Plazo de implementación	2026-2028
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Evaluación anual del funcionamiento del sistema, pruebas de simulacro, cobertura territorial, tiempo de respuesta, retroalimentación de la comunidad.
Posibles fuentes de financiamiento	PREMIR-SENAPRED, Presupuesto Municipal (ingresos propios y Fondo Común Municipal), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (SUBDERE), Fondo Nacional de Desarrollo Regional Institucional (FNDR), transferencias SENAPRED, fondos de cooperación técnica internacional, convenios con universidades..
Costo estimado	
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático (Ley 21.455), Ley 21.364, Marco de Sendai, PARCC Aysén, Plataforma Nacional para la RRD, PLADECO, Estrategia Ambiental Comunal.

Tabla 44. Promover normativas e infraestructura para asegurar el suministro de agua potable y luz ante emergencias y desastres. (M34)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los Planes de Emergencia Comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Descripción de la medida	Elaborar e implementar un plan comunal de suministro de emergencia de agua potable y energía eléctrica, mediante diagnósticos de infraestructura crítica, instalación de sistemas de respaldo (generadores, estanques, bombas solares), y actualización de protocolos de continuidad operacional en zonas urbanas y rurales ante cortes prolongados por eventos extremos.
Metas o resultados esperados	Asegurar el 80 % de cobertura de infraestructura crítica con sistemas de respaldo, reducir el tiempo promedio de recuperación de servicios básicos a un máximo de 24 horas.
Unidad responsable	Dirección de Obras Municipales (DOM)
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MINVU, MINENERGÍA, MMA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Salud respiratoria, eficiencia energética, ahorro económico.
Nivel de trasversalización de género	Responsiva al género: prioridad en implementación en zonas con alta concentración de hogares liderados por mujeres, adultos mayores o personas con dependencia.
Plazo de implementación	2026-2030
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Diagnóstico técnico elaborado; número de instalaciones de respaldo operativas; simulacros anuales de activación; encuestas de evaluación de respuesta y satisfacción.
Posibles fuentes de financiamiento	FNDR, Fondo Común Municipal, PMGM (SUBDERE), convenios intersectoriales, cooperación internacional, inversión de impacto.
Costo estimado	
Instrumentos relacionados	Ley Marco de Cambio Climático (21.455), Marco de Sendai, PARCC Aysén, Plataforma Nacional para la RRD, Estrategia Ambiental Comunal, PRC, PLADECO.

Tabla 45. Mejoramiento de equipamiento para funcionamiento de albergues. (M35)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los Planes de Emergencia Comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Descripción de la medida	Mejoramiento de sedes comunitarias y recintos municipales emplazados en zonas seguras para su habilitación como albergues ante emergencias y desastres. Incluye adecuación de infraestructura y dotación de equipamiento básico.
Metas o resultados esperados	* Equipar al menos el 70% de los albergues proyectados con infraestructura y recursos adecuados.
Unidad responsable	Dirección de Obras Municipales (DOM)
Unidades o Instituciones Colaboradoras	SENAPRED, MINVU, MMA, Cruz Roja, Bomberos, juntas de vecinos y organizaciones locales
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mejora de la respuesta ante desastres, mayor seguridad comunitaria, fortalecimiento de la infraestructura social.
Nivel de trasversalización de género	Inclusión prioritaria de hogares con niños, adultos mayores y mujeres jefas de hogar.
Plazo de implementación	2026-2029
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Revisión anual de avances físicos y presupuestarios, aplicación de encuestas de satisfacción a usuarios de albergues, verificación mediante actas de recepción técnica del equipamiento e infraestructura instalada.
Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto Municipal (ingresos propios y Fondo Común Municipal), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (PMGM, SUBDERE), Fondo Nacional de Desarrollo Regional institucional (FNDR-Institucional), transferencias de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE), asignaciones sectoriales del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y del Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).
Costo estimado	
Instrumentos relacionados	Internacional y Nacional: ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile, ECLP, Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD. Local: PLADECO, PLANES GRD

Tabla 46. Monitoreo de infraestructura crítica comunal. (M36)	
Categoría de la medida	Adaptación
Objetivo específico a que obedece	Fortalecer los instrumentos locales de gestión del riesgo de desastres por eventos climáticos extremos, actualizando los Planes de Emergencia Comunales e integrando la variable vulnerabilidad climática, además de desarrollar acciones preventivas y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la resiliencia territorial.
Clasificación temática	Gestión de Riesgo por Efectos del Cambio Climático
Descripción de la medida	Catastro, evaluación y monitoreo permanente del estado de la infraestructura crítica comunal, estableciendo criterios para su mejoramiento y disponibilidad ante emergencias, considerando ubicación, condición estructural, tipo de suelo, mantenimiento y vida útil.
Metas o resultados esperados	* Catastrar el 100% de la infraestructura crítica de la comuna. * Evaluar técnica y estructuralmente el 100% de la infraestructura crítica. * Implementar un sistema de monitoreo continuo para el 100% de la infraestructura prioritaria.
Unidad responsable	Dirección de Obras Municipales (DOM)
Unidades o Instituciones Colaboradoras	MINVU, MINENERGÍA, MMA
Sinergia o co-beneficios de la medida	Mayor resiliencia territorial, planificación preventiva, mejora de la infraestructura pública y reducción de costos de emergencia.
Nivel de trasversalización de género	Ciega al genero
Plazo de implementación	2026-2029
Mecanismos de seguimiento y evaluación	Informes anuales de avance de catastro y monitoreo, verificación técnica de condiciones estructurales, implementación de indicadores de vulnerabilidad por tipo de infraestructura y revisión participativa con actores locales.
Posibles fuentes de financiamiento	Presupuesto Municipal (ingresos propios y Fondo Común Municipal), Fondo Nacional de Desarrollo Regional institucional (FNDR-Institucional), Programa de Fortalecimiento de la Gestión Municipal (PMGM, SUBDERE), asignaciones sectoriales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), fondos de SENAPRED y cooperación técnica internacional.
Costo estimado	20.000.000
Instrumentos relacionados	ODS, NAU, Marco de Sendai, NDC Chile, ECLP, Ley 21.364, Plataforma Nacional para la RRD, PARCC, PLADECO

8 SISTEMA DE MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)

El presente capítulo establece el sistema que permitirá hacer seguimiento al cumplimiento de las medidas a través de indicadores operativos, metas, frecuencia de reporte, fuentes de datos y mecanismos de verificación. Se busca facilitar la evaluación periódica de avances, asegurar la trazabilidad de la información y generar insumos útiles para la toma de decisiones a nivel local y regional. Cada medida cuenta con una unidad responsable y una definición clara del método de verificación, lo que permitirá consolidar los resultados y reportarlos de forma sistemática durante el periodo 2026–2030.

Tabla 47. Indicadores de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) por medida climática

Nombre de la medida	Indicador MRV	Unidad	Línea base (año)	Meta (año)	Frecuencia de reporte	Fuente de datos	Verificación	Responsable
Captación de aguas lluvia (M01)	Sistemas instalados operativos	Nº	0 (2025)	50 (2028)	Semestral	Actas de recepción, fotos georreferenciadas	Inspección in situ, encuesta usuaria	DIDECO / PRODESAL
Plan maestro de áreas verdes (M02)	Árboles nativos plantados y sobrevivientes	Nº	0 (2025)	50 (2028)	Anual	Registro de plantación-supervivencia	Visita técnica	SECPLAN
Agricultura resiliente (agroecología) (M03)	Familias aplicando prácticas resilientes	Nº	0 (2025)	30 (2027)	Anual	Fichas técnicas, visitas de seguimiento	Visita predial, encuesta	SECPLAN / PRODESAL
Riego tecnificado (M04)	Sistemas de riego instalados	Nº	0 (2025)	10 (2028)	Anual	Certificados INDAP/CNR	Visita post-implementación	SECPLAN / PRODESAL
Estrategia comunal de residuos (M05)	Reducción de generación de residuos	%	0 (2025)	20 % (2028)	Anual	Estudios de generación, balanzas	Auditoría externa	SECPLAN
Campaña reducción desperdicio alimentos (M06)	Reducción de desperdicio de alimentos	%	0 (2025)	20 % (2028)	Anual	Encuestas, ton. registradas	Medición de residuos	DIDECO / DAEM
Valorización de residuos y recicladores (M07)	Residuos valorizados	%	0 (2025)	70 % (2028)	Anual	Registro ton. valorizadas	Balanzas, contratos	DIDECO / SUBDERE
SuDS en diseño urbano (M08)	Nuevas obras con SuDS	%	0 (2025)	50 % (2030)	Anual	Planos visados, bitácoras	Inspección DOM	DOM

Huertos comunitarios (permacultura) (M09)	Huertos implementados	Nº	0 (2025)	12 (2028)	Anual	Actas comunitarias, fotos	Visita terreno	DIDECO / PRODESAL
Actividades culturales sustentables (M10)	Actividades realizadas	Nº	0 (2025)	5 (2028)	Anual	Registro cultural municipal	Encuesta satisfacción	DIDECO
Limpieza y rehabilitación de humedales (M11)	Hectáreas rehabilitadas	ha	0 (2025)	10 (2030)	Anual	Informes técnicos, GPS	Inspección, monitoreo	DIDECO / SECPLAN
Gestión del arbolado urbano (M12)	Arbolado gestionado	%	0 (2025)	80 % (2028)	Anual	Registro georreferenciado	Inspección DOM	DOM
Estrategia Especies invasoras (M13)	Estrategia implementada	Estado	0 (2025)	1 (2028)	Anual	Actas, campañas	Informe técnico	SECPLAN
Reutilización de aguas grises (M14)	Proyectos nuevos con reutilización	%	0 (2025)	50 % (2030)	Anual	Bases técnicas, actas DOM	Inspección final	DOM / SECPLAN
Sistemas fotovoltaicos (M15)	Reducción consumo energético	%	0 (2025)	30 (2028)	Anual	Facturas, auditorías	Informe técnico	Adm. Municipal / DAF
Mejoramiento térmico de viviendas (M16)	Reducción uso de leña	%	0 (2025)	80 (2029)	Anual	Registro de residuos	Auditoría externa	SECPLAN
Recambio de calefactores (M17)	Viviendas con calefactor eficiente	Nº	0 (2025)	60 (2028)	Anual	Certificados de instalación	Visita técnica	SECPLAN / DIDECO
Leñeras eficientes (M18)	Leñeras con humedad < 25 %	Nº	0 (2025)	10 (2030)	Anual	Lista participantes, medición humedad	Inspección, higrómetro	DIDECO / PRODESAL
Diseño térmico de edificios municipales (M19)	Nuevas edificaciones bioclimáticas	%	0 (2025)	50 % (2030)	Anual	Certificación de diseño	Auditoría energética	DOM / MINVU
Cargadores para VE (M20)	Cargadores instalados	Nº	0 (2025)	4 (2030)	Anual	Actas instalación, GPS	Inspección SEC	Dir. Tránsito
Bus eléctrico comunal (M21)	Buses eléctricos operativos	Nº	0 (2025)	2 (2030)	Anual	Registro de flota	Informe MINTRANS	Dir. Tránsito
Estudio ciclovías turísticas (M22)	Estudio de viabilidad entregado	Estado	0 (2025)	1 (2028)	Única	Informe final	Validación DOM	Tránsito / DOM

Talleres uso de leña (M23)	Concentración $PM_{2.5}$ promedio	$\mu g\ m^{-3}$	35 (2025)	28 (2029)	Anual	Estaciones MMA	Reporte calidad aire	SECPLAN / Seremi Salud
Educación ambiental comunitaria (M24)	Talleres realizados	Nº	0 (2025)	12 (2028)	Semestral	Listado actividades, actas	Registro asistencia	DIDECO / DAEM
Educación socioambiental niñez-juventud (M25)	Estudiantes participantes	%	0 (2025)	50 % (2028)	Anual	Registros DAEM	Encuesta conocimiento	DIDECO / DAEM
Gestión climática en áreas protegidas (M26)	Áreas protegidas con planes adaptativos	Nº	0 (2025)	3 (2030)	Anual	Planes de manejo, actas CONAF	Revisión documental	CONAF / SECPLAN
Programa de monitores CC (M27)	Monitores formados	Nº	0 (2025)	10 (2029)	Anual	Listado capacitación	Certificación	DAEM / DIDECO
Turismo sustentable y resiliente (M28)	Operadores con capacitación/ protocolos	%	0 (2025)	80 % (2028)	Anual	Reg. SERNATUR, actas	Auditoría, encuestas	Unidad Turismo / SECPLAN
Creación DIMAO (M29)	DIMAO operativa	Estado	0 (2025)	1 (2027)	Trimestral	Ordenanza, contratos	Resolución municipal	Adm. Municipal
Creación DGRD (M30)	DGRD operativa	Estado	0 (2025)	1 (2027)	Trimestral	Ordenanza, PECom	Resolución municipal	Adm. Municipal
Compras municipales sustentables (M31)	Órdenes con criterios verdes	%	0 (2025)	50 % (2027)	Semestral	Auditorías ChileCompra	Auditoría interna	Dir. Adm. y Finanzas
Alerta temprana y protocolos (M32)	Localidades con cobertura y protocolos	Nº	0 (2025)	5 (2028)	Semestral	Reg. estaciones, simulacros	Pruebas funcionales	SENAPRED / SECPLAN
Sistema de monitoreo y alerta comunal (M33)	Territorio cubierto por sistema de alerta	%	0 (2025)	80 % (2028)	Anual	Reg. estaciones, CAT	Simulacros	SECPLAN / SENAPRED
Continuidad agua/luz emergencias (M34)	Infraestructura crítica con respaldo	%	0 (2025)	80 % (2030)	Anual	Inventario, pruebas	Simulacro, acta DOM	DOM
Equipamiento de albergues (M35)	Albergues equipados	%	0 (2025)	70 % (2029)	Anual	Actas recepción, fotos	Verificación SENAPRED	DOM
Monitoreo de infraestructura crítica (M36)	Infraestructura crítica monitorizada	%	0 (2025)	100 % (2029)	Anual	Catastro, informes	Informe estructural	DOM

Una vez aprobado por el Concejo Municipal y promulgado mediante decreto alcaldicio, el PACCC será difundido mediante tres acciones principales: publicación del documento y el decreto en el sitio web institucional, comunicado oficial en redes sociales municipales y entrega del resumen ejecutivo a juntas de vecinos, organizaciones funcionales y actores productivos clave.

La ejecución estará inicialmente a cargo del equipo municipal, conformado por el alcalde, SECPLAN, Encargado de Medio Ambiente y encargado de riesgos y desastres, quienes coordinarán las primeras medidas, la asignación de recursos y el seguimiento. En paralelo, una vez creada la Unidad de Medio Ambiente junto al equipo de cambio climático comunal, será quienes asumirán posteriormente la supervisión técnica del plan, verificará los indicadores de cumplimiento y elaborará informes anuales para el Concejo y la comunidad.

9 GLOSARIO

Acrónimo	Nombre completo
ACHM	Asociación Chilena de Municipalidades
AMP	Áreas Marinas Protegidas
ARClim	Atlas de Riesgo Climático
ASE	Agencia de Sostenibilidad Energética
CAC	Comité Ambiental Comunal
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CMS	Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático
CODS	Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para Latinoamérica y el Caribe
COP	Conferencia de las Partes
CORE	Consejo Regional
GORE	Gobierno Regional
CORECC	Comité Regional de Cambio Climático
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
COSOC	Consejo de Organizaciones de la Sociedad Civil
CTCI	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo
EAC	Estrategia Ambiental Comunal
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
ERD	Estrategia Regional de Desarrollo
ETICC	Equipo Técnico Interministerial de Cambio Climático

FAE	Fondo de Acceso a la Energía
FCM	Fondo Común Municipal
FIGEM	Fondo de Incentivo al Mejoramiento de la Gestión Municipal
FNDR	Fondo Nacional de Desarrollo Regional
FRIL	Fondo Regional de Iniciativa Local
PMU	Programa Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal
FPA	Fondo de Protección Ambiental
FPR	Fondo para el Reciclaje
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLOF	Glacial Lake Outburst Flood (aluvión por vaciamiento de lago glaciar)
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
PCRRD	Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres
ICLEI	Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
LMCC	Ley Marco de Cambio Climático
LOCM	Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Actions (Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación)
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PACCC	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
PANCC	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
PARCC	Plan de Acción Regional de Cambio Climático

PIACC	Plan Integral de Adaptación y Cambio Climático
PLADECO	Programa de Desarrollo Comunal
PRC	Plan Regulador Comunal
PREMIR	Programa de Prevención y Mitigación de Riesgos
PROT	Plan Regional de Ordenamiento Territorial
RCP	Representative Concentration Pathway (Trayectoria de Concentración Representativa)
RedMuniCC	Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático
RAMCC	Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático
SCAM	Sistema de Certificación Ambiental Municipal
SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
SMA	Superintendencia de Medio Ambiente
SNI	Sistema Nacional de Inversiones
SSP	Shared Socio-economic Pathway (Trayectoria Socioeconómica Compartida)
SuDS	Sustainable Drainage Systems (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible)
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
UNDRR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres
Sendai	Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030
V+A	Vulnerabilidad y Adaptación

10 BIBLIOGRAFÍA

Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la Región de Aysén (PARCC Aysén). (2025). *Documento final aprobado mediante Res. Exenta N.º 60/2025*. Gobierno Regional de Aysén.

Atlas de Riesgo Climático (ARClim). (2021). *Informe consolidado y plataforma web*. Ministerio del Medio Ambiente, Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia - CR2 & Centro UC de Cambio Global.

Cifuentes, L. A., & Meza, F. J. (2008). *Cambio climático: consecuencias y desafíos para Chile* (Serie Temas de la Agenda Pública 19). Pontificia Universidad Católica de Chile.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). (1992). *Texto oficial del tratado*. Naciones Unidas.

Estrategia Climática de Largo Plazo 2050 (ECLP). (2021). Ministerio del Medio Ambiente.

Gobierno de Chile, Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*.

Ilustre Municipalidad de Río Ibáñez; Centro de Estudios de la Patagonia Aysén – CESPA SpA. (2019). *Plan de Desarrollo Comunal de Río Ibáñez 2018-2026*.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability* (Sixth Assessment Report, Working Group II, Summary for Policymakers). Cambridge University Press.

Ley N.º 21.455, Ley Marco de Cambio Climático. Diario Oficial de la República de Chile, 13 de junio de 2022.

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). *Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM): Guía metodológica*. Departamento de Gestión Ambiental Local.

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Infografía de la actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile*.

11 ANEXO A1

Tabla A 1. Participantes de la Encuesta Comunal de Cambio Climático

Nombres
Javiera Dayana Vas Muñoz
Eliana Miranda Tellez
Eduardo Antrillao García
Francisco Javier Rodríguez Figueroa
Joaquín Muñoz Alarcón