

DECRETO ALCALDICIO EXENTO N°

PITRUFQUEN;

13 JUN. 2025

VISTOS:

1. El Decreto Alcaldicio Exento N°2018, de fecha 03 de de diciembre de 2024, que aprueba el Presupuesto Municipal de Ingresos, Gastos y sus Anexos para el año 2025.
2. La Ley N° 21.634 que moderniza la Ley N° 19886, Bases sobre Contratos Administrativos de Suministro y Prestación de Servicios y su respectivo Reglamento.
3. El Decreto Alcaldicio Exento N° 2048, de fecha 06 de diciembre de 2024, mediante el cual asume el cargo de Alcaldesa de la Municipalidad de Pitrufquén la Sra. Jacqueline Romero Inzunza.
4. El Decreto Alcaldicio N°1132, de fecha 01 de abril de 2024, que designa como Secretaria Municipal a la Srta. Mónica Rivera Vargas.
5. El Decreto Alcaldicio N°17, de fecha 08 de enero de 2024, que nombra como Administrador Municipal a don Marco Hurtado Zapata.
6. El Decreto Alcaldicio Exento N° 2083, de fecha 11 de diciembre de 2024, que delega la facultad de firmar bajo la fórmula "Por Orden de La Alcaldesa" al Administrador Municipal don Marco Hurtado Zapata.
7. El Decreto Alcaldicio Exento N° 1769, de fecha 06 de septiembre de 2021, que designa como Jefe del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato al Sr. Victor Flores Gonzalez.
8. E Decreto Alcaldicio Exento N°423, de fecha 24 de marzo de 2025, que aprueba la ejecución del plan anual de actividades programa de medio ambiente y compras para el funcionamiento del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato.
9. La Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que establece el marco general para la protección ambiental y la acción climática.
10. La Ley N°21.455, Marco de Cambio Climático, particularmente el Párrafo IV en el Artículo 12 relacionado con los instrumentos de gestión a nivel local y la elaboración de planes de acción climática a nivel local.
11. El Decreto Alcaldicio Exento N° 248, de fecha 11 de febrero de 2025, que revoca la licitación pública ID: 3708-2-L125, destinada a la provisión del servicio "Elaboración del Plan de Acción comunal de Cambio Climático, Pitrufquén".



12. La Compra ágil N° 3708-137- AG25, de fecha 10 de marzo de 2025, para la asesoría para la formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático para la comuna de Pitrufrquén.
13. El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Pitrufrquén, desarrollado con participación ciudadana, elaborado por Ingeniería Sustentable SpA y supervisado por el equipo técnico municipal.
14. El acuerdo N°121, de la sesión ordinaria N°018/2025, celebrada el 27 de mayo de 2025 que aprueba el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Pitrufrquén.
15. El certificado N°111/2025 emitido por la Secretaría Municipal, de fecha 28 de mayo de 2025, que certifica la aprobación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Pitrufrquén.
16. La Resolución N° 36 del año 2024 de la Contraloría General de la República, que fija las Normas de Exención del Trámite de Toma de Razón.
17. Las facultades que me confiere el Art. N°56 y N° 62, inciso 1 de la Ley N° 18695, Orgánica Constitucional de Municipalidades en su texto refundido, fijado por D.F.L. N° 1-19.704/2002 y sus modificaciones.

CONSIDERANDO:

- 1.- El Artículo 4°, de la Ley 18.695 que expresa que las municipalidades, en el ámbito de su territorio, podrán desarrollar directamente o con otros órganos del Estado, entre otras actividades relacionadas con la participación ciudadana y el desarrollo de actividades de interés común en el ámbito local.
- 2.- El Artículo N° 25, letra d) de la Ley 18.695.
- 3.- El Artículo N° 12, de la Ley 21.455 que señala 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.
- 4.- Que, el cambio climático representa una amenaza significativa y transversal para el desarrollo local, afectando de manera particular a las comunidades más vulnerables, lo que hace necesario que el municipio implemente una planificación estratégica que permita anticipar, enfrentar y mitigar sus impactos.
- 5.- Que, el P.A.C.C.C. es un instrumento técnico y participativo que establece acciones para mitigar y adaptar la comuna de Pitrufrquén a los efectos del cambio climático.
- 6.- Que, el mencionado plan fue elaborado conforme a los lineamientos establecidos en la guía metodológica del Ministerio del Medio Ambiente, con participación de actores comunales, técnicos y ciudadanos, y cuenta con la aprobación del Concejo Municipal.

DECRETO:

1. APRUÉBESE el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Pitrufquén el cual se incorpora como instrumento de planificación y gestión ambiental local y comenzara a regir desde la tramitación del presente decreto.

2. La Municipalidad de Pitrufquén coordinará la ejecución, seguimiento y evaluación de las medidas contenidas en el P.A.C.C.C., promoviendo la participación intersectorial y comunitaria, donde la unidad técnica a cargo de coordinar la ejecución del plan será la Dirección de Riesgos y Desastres en conjunto con el Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, sesionando 4 veces en el año, conformando un comité de cambio climático municipal que estará compuesto por todos los Directores y/o quien lo subrogue de la Municipalidad, Departamento de Educación y Salud.

3. ACTUALIZACIÓN, el presente plan se deberá actualizar cada 4 años y, en la medida que sea factible, alinear este proceso con la actualización del Plan de Desarrollo Comunal, con el fin de facilitar la integración de los objetivos y medidas propuestas.

4. PUBLÍQUESE el presente decreto y el expediente que contiene el “Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de la Comuna de Pitrufquén”.

5. VINCULESE, por medio de las plataformas municipales.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

“Por Orden de La Alcaldesa”



MONICA RIVERA VARGAS
SECRETARIA MUNICIPAL

MHZ/MRV/VFG/vbz

Distribución:

- Oficina de Partes
- Alcaldía
- Administración
- Secretaría Municipal
- Todas las Direcciones Municipales
- DEMA AO
- DAEM
- DSM
- Seremi del Medio Ambiente, Región de La Araucanía
- Transparencia



MARCO HURTADO ZAPATA
ADMINISTRADOR MUNICIPAL



ABOGADO
DIRECCIÓN
JURÍDICA





SECRETARIA
MUNICIPAL
PITRUFQUÉN

CERTIFICADO

N°111/2025

La Secretaria Municipal, de la Municipalidad de Pitrufoquén, que suscribe, certifica que:

En Sesión Ordinaria N° **018/2025** del Concejo Municipal de Pitrufoquén, celebrada el Martes 27 de Mayo del año en curso, por **cuatro votos a favor**, y **uno de rechazo** de los Señores Concejales presentes en la Sala, y el **voto favorable** de su Concejal Presidente, Sr. Pedro Lizama Díaz, se tomó el **Acuerdo N° 121** del presente período que **Aprueba el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Pitrufoquén**.

Se deja constancia que se encontraban presentes en la sala, los seis concejales en ejercicio.

Se otorga el presente documento para ser presentado en el **Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato** de la Municipalidad de Pitrufoquén, y los demás que correspondan para los fines pertinentes en conformidad a lo establecido en la Ley N° 18.695.

En Pitrufoquén, a 28 días del mes de Mayo del año dos mil veinticinco.


Mónica Rivera Vargas
Secretaria Municipal





MUNICIPALIDAD DE
PITRUFQUÉN
#contigoavanzamos



**M E D I O
A M B I E N T E**
#contigoavanzamos

Plan de Acción de Cambio Climático Comunal Pitrufquén

iS
ISUSTENTABLE

**Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
Municipalidad de Pitrufoquén
Proyecto a cargo de Ingeniería Sustentable SpA.**

Equipo Técnico

Nombre	Cargo
Vicente Urrutia Acuña	Jefe de proyecto
Matías Plass Carvallo	Encargado procesos participativos
Paula Naranjo Aranguiz	Experta en Cambio Climático
Cristian Rojas Gonzalez	Control de calidad

Revisores

Nombre	Cargo
Veronica Daniela Barra Zambrano	Profesional del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato
Roberto Nicolás Schneeberger	Profesional de la Dirección de gestión de riesgos, emergencias y desastres

Documento preparado para la Municipalidad de Pitrufoquén, en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático.

Pitrufoquén, 2025

ÍNDICE

PALABRAS DE LA ALCALDESA.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
1. Objetivos del Plan de Acción.....	7
2. Instrumentos vigentes.....	7
3. Caracterización multidimensional de la comuna.....	10
A. Caracterización física.....	10
B. Caracterización demográfica, socioeconómica y cultural.....	11
Demográfica.....	11
Socioeconómica.....	13
Cultural.....	14
C. Caracterización ambiental.....	15
Geografía.....	15
Uso de suelo.....	16
Hidrografía.....	18
Recursos ecológicos y naturales.....	18
D. Caracterización climática.....	20
4. Procesos participativos.....	20
a. Talleres participativos.....	21
Asistencia a los talleres.....	21
Metodología.....	22
Resultados.....	23
Resultados zonificación de amenazas climáticas.....	24
Taller de Comuy.....	24
Taller de Pitrufquén Urbano.....	25
Taller de Cordillera.....	26
Resultados percepciones de amenazas climáticas.....	27
Resultados de lluvia de ideas de medidas de mitigación y adaptación.....	29
b. Buzón climático.....	32
Participación en el buzón climático.....	32
Respuestas del Buzón Climático.....	33
5. Perfil de Amenazas Climáticas.....	36
Aumento de temperaturas.....	36
Cambio anual de precipitaciones.....	37
6. Manifestación de las amenazas climáticas en el territorio comunal.....	38
Incendio forestal.....	38
Inundación y remoción en masa.....	39
Sequía.....	40
Ola de calor.....	40
7. Elementos de exposición y factores de sensibilidad.....	41
Vegetación natural.....	42

Fauna nativa.....	43
Población comunal.....	44
Infraestructura vial.....	47
Viviendas y otras edificaciones.....	47
8. Niveles de riesgo: Cadenas de impacto.....	49
Efecto de olas de calor en la salud humana.....	50
Pérdida de fauna por cambios de temperatura.....	51
Pérdida de flora por cambios de temperatura.....	52
Pérdida de bosque nativo por incendios forestales.....	53
Seguridad hídrica doméstica urbana.....	54
Seguridad hídrica doméstica rural.....	55
Pérdida de fauna por cambios de precipitación.....	56
Pérdida de flora por cambios de precipitación.....	56
Cortes viales por derrumbes.....	57
Inundación de edificaciones por desborde de ríos.....	57
9. Capacidad adaptativa de la comuna.....	59
Conocimiento.....	59
Instituciones.....	60
Economía.....	61
10. Propuesta de medidas de adaptación y mitigación.....	61
11. Fichas de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.....	62
12. Cronograma de implementación.....	67
13. Referencias.....	69

PALABRAS DE LA ALCALDESA

El cambio climático es una realidad innegable que afecta de forma creciente a nuestro territorio y al bienestar de quienes habitan la comuna de Pitrufrquén. En los últimos años hemos presenciado con preocupación la intensificación de eventos climáticos extremos, como lluvias intensas, olas de calor y alteraciones en los ciclos naturales, fenómenos que comprometen nuestra calidad de vida, nuestras actividades productivas y nuestros ecosistemas.



En este escenario, la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático representa un paso decisivo en el cumplimiento de la Ley Marco de Cambio Climático. Esta herramienta no solo recoge los desafíos ambientales que enfrentamos, sino que también orienta las decisiones que debemos adoptar como gobierno local para avanzar hacia una comuna más resiliente, inclusiva y comprometida con el desarrollo sostenible. Que este plan también nos permita estar en la búsqueda permanente de acciones que nos permitan enfrentar los desafíos con más responsabilidad en áreas tan sensibles como, la recolección de basura, reciclaje, reutilización etc

El plan que presentamos es fruto de un trabajo colaborativo y participativo. Agradezco sinceramente al Honorable Concejo Municipal, a las funcionarias y funcionarios municipales, a las organizaciones sociales y territoriales, a los docentes y estudiantes de los diferentes establecimientos educacionales y a todas las personas que se sumaron a los talleres realizados en distintos sectores de la comuna. Su mirada, su experiencia y su compromiso con el territorio han sido fundamentales para construir un instrumento representativo y pertinente.

Hoy contamos con una hoja de ruta que refleja nuestras prioridades y aspiraciones frente al cambio climático. La tarea que sigue no es menor: implementar este plan con decisión, articulando esfuerzos públicos, privados y comunitarios. Estoy convencida de que el camino que emprendemos será más sólido si lo recorremos juntas y juntos, con visión de futuro y sentido de responsabilidad.

Invito a toda la comunidad a hacer propio este plan. Porque la acción climática comienza en lo local, y porque proteger nuestra casa común es un deber compartido.

Jacqueline Romero Inzunza
Alcaldesa
Municipalidad de Pitrufrquén

INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad en la actualidad. A nivel global, sus efectos amenazan tanto la biodiversidad como la calidad de vida de las personas. En respuesta a esta crisis climática, diversos países han asumido compromisos para mitigar sus impactos y adaptarse a sus consecuencias, entre ellos Chile, estableciendo la meta de la carbono neutralidad al año 2050 de manera vinculante en la Ley N°21.455, Marco de Cambio Climático (LMCC).

La LMCC establece las bases jurídicas e institucionales para enfrentar el cambio climático de manera sistemática, coordinada y efectiva. Esta ley no solo establece metas nacionales, sino que también reconoce roles multinivel, mandatando a todos los municipios del país a elaborar su propio Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

El PACCC es una herramienta que busca identificar las principales vulnerabilidades y riesgos climáticos de cada comuna, así como definir acciones concretas de mitigación y adaptación que respondan a su realidad local. En este contexto, la I. Municipalidad de Pitrufrquén presenta el presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, gracias al esfuerzo conjunto de los distintos actores comunales que contribuyeron con sus conocimientos y experiencias, para lograr que este plan contribuya al cumplimiento de los compromisos nacionales frente al cambio climático.



1. Objetivos del Plan de Acción

Durante el desarrollo del PACCC se establecieron 4 objetivos que buscan abordar los principales desafíos identificados durante la etapa de elaboración del Plan y los procesos participativos.

Objetivo 1: Fortalecer la resiliencia comunitaria frente a amenazas climáticas, mediante acciones de preparación, prevención y respuesta ante emergencias.

Objetivo 2: Promover la gestión sostenible de los recursos naturales, enfocándose en el uso eficiente del agua, la gestión de residuos y la restauración de espacios críticos.

Objetivo 3: Incentivar la educación, sensibilización y participación ciudadana en materia de cambio climático.

Objetivo 4: Fortalecer las capacidades institucionales municipales para la fiscalización, planificación y coordinación de acciones climáticas.

2. Instrumentos vigentes

En la siguiente tabla se describen los principales instrumentos vigentes multinivel identificados, en conjunto con el municipio de Pitrufrquén, que proporcionan un marco teórico y normativo para la elaboración del PACCC de Pitrufrquén. En este sentido, la revisión de los siguientes instrumentos, fomentan su coherencia con el PACCC y fortalece su implementación al articular las medidas de adaptación y mitigación con los esfuerzos que se desarrollan actualmente en la comuna.

Tabla 1. Recopilación de instrumentos vigentes multinivel.

N°	Nombre	Descripción	Nivel
1	Ley N°19.300 Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. 1994	La Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, tiene por objeto darle un contenido concreto y un desarrollo jurídico adecuado a la garantía constitucional que asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. La Ley N°19.300 proporciona un marco normativo ambiental en Chile. En ella se definen conceptos clave utilizados en el contexto del PACCC.	Nacional
2	Ley N°21.455 Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) 2022	Tiene por objeto hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, (...) adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia a sus efectos adversos (...). El Artículo N°12 establece que los municipios deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la ECLP y en los Planes de Acción Regional de Cambio Climático.	Nacional

3	Ley N° 21.364 Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres y Sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que Indica. 2021	Establece lineamientos y orientaciones para el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED), en base a la generación de acciones enfocadas a la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD). Además, en su Artículo N° 45 modifica la ley N° 18.695, orgánica constitucional de Municipalidades, incluyendo funciones relacionadas con la Gestión del Riesgo de Desastres en el territorio de la comuna, para todas las fases del ciclo de gestión del riesgo. El Artículo 24° establece los Planes para la Gestión del Riesgo de Desastres, como instrumentos que abarcan la planificación para la reducción del riesgo de desastres y la respuesta de la emergencia.	Nacional
4	Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres. 2020	Es el marco rector para la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD). Estipula que las Municipalidades tienen tareas relacionadas con la prevención de riesgos y la prestación de auxilio en situaciones de emergencia. En cuanto a los riesgos ambientales, el PACCC y la Política Nacional RRD, se complementan y trabajan en identificar y reducir las vulnerabilidades de las comunidades.	Nacional
5	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022	El Plan tiene por objetivo general hacer frente a los desafíos que plantean en el corto y mediano plazo los impactos del cambio climático en el territorio nacional, y promover la implementación de los compromisos adoptados por Chile ante la CMNUCC ¹ . El Plan tiene un objetivo de gestión del cambio climático a nivel regional y comunal, el cual busca desarrollar las bases institucionales, operativas y las capacidades necesarias para avanzar en la gestión del cambio climático en el territorio, a través del gobierno regional y comunal e incorporando a todos los actores sociales. Por tanto, el PACCC es un instrumento que puede proporcionar una bajada local del objetivo de gestión de cambio climático a nivel comunal del Plan.	Nacional
6	Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático 2025-2028	El Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático (PNACC) entrega los lineamientos para las acciones transversales de adaptación que se implementan en el país; establece objetivos, metas e indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional, para proteger a la población, sus derechos fundamentales y a los ecosistemas de los impactos del cambio climático. Entre los objetivos específicos del nuevo PNACC, se establece el desarrollar los medios de implementación para la resiliencia a nivel nacional, regional y comunal. Este punto cobra especial importancia a la hora de la ejecución de las medidas de adaptación del PACCC, para hacer frente a las consecuencias del Cambio Climático. Por otro lado, los lineamientos transversales establecidos en el PNACC presentan una oportunidad de establecer un camino en común entre los diferentes IDG de Cambio Climático multinivel presentes en el país, incluido el PACCC.	Nacional
7	Planes Sectoriales de Adaptación y Mitigación atinentes	Los artículos N° 8 y 9 de la LMCC, indican que: Los Planes Sectoriales de Mitigación establecerán el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber gases de efecto invernadero, de manera de no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones asignado a cada autoridad sectorial en la ECLP. Los Planes Sectoriales de Adaptación establecerán el conjunto de acciones y medidas para lograr adaptar al cambio climático aquellos sectores con mayor vulnerabilidad y aumentar su resiliencia climática, de conformidad con los objetivos y las metas de adaptación definidas en la ECLP. La identificación de prioridades sectoriales aplicables a nivel local, a través del	Nacional

¹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

		uso de los Planes Sectoriales atinentes como insumo para la elaboración de medidas de mitigación y adaptación del PACCC, asegura que dichas acciones locales estén alineadas con los objetivos sectoriales, lo que facilita la obtención de fuentes de financiamiento.	
8	Plan de Acción Regional de Cambio Climático de La Araucanía. 2025	El Plan de Acción Regional de la Araucanía (PARCC Araucanía) es un IDG de Cambio Climático a nivel regional elaborado bajo el artículo N° 11 de la LMCC. Tiene como principal objetivo identificar y priorizar las acciones necesarias para hacer frente a los impactos del cambio climático en la zona. Los PACCC, según la LMCC, deben ser consistentes con las directrices generales establecidas en la ECLP y los Planes de Acción Regionales de Cambio Climático. En este sentido, el PACCC de Pitrufrquén debe adaptar las directrices regionales a las necesidades específicas de la comuna, elaborando acciones de adaptación y mitigación en consonancia con las metas regionales (Ley N°21455, 2022).	Regional
9	Plan de Desarrollo Comunal. 2023-2026	El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) es un instrumento de planificación para la gestión municipal. Sus metas se concentran en el logro de objetivos para implementar políticas sociales y promover iniciativas de inversión que se materialicen en políticas, programas, estudios y proyectos, los cuales permitirán un mejor desarrollo social, territorial, económico y medioambiental de la comuna. El PLADECO aborda el ámbito medio ambiente, en las aristas de cambio climático, riesgo de desastres, gestión ambiental local, entre otros. En este contexto, se pueden identificar distintas amenazas climáticas, vulnerabilidades, elementos de exposición y resiliencia que permitan realizar un diagnóstico para la elaboración de cadenas de impacto del PACCC.	Comunal
10	Plan Comunal para la Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD). 2024	El PRRD tiene como objetivo planificar y gestionar el conjunto de actividades, iniciativas, proyectos y programas orientados a la reducción de riesgo de desastres en la comuna considerando los riesgos presentes en el territorio. En él se incluye una descripción de los riesgos comunales, incluyendo sus componentes (Amenazas, Vulnerabilidades y Exposición). En este sentido el PRRD es un insumo clave para la identificación de riesgos climáticos en la comuna, y su inclusión en el perfil de riesgos climáticos y caracterización de la vulnerabilidad del PACCC. Adicionalmente, las actividades, proyectos y programas del PRRD, pueden ser alineados con las medidas de adaptación y mitigación del PACCC.	Comunal
11	Plan de Desarrollo Turístico (PLADETUR de Pitrufrquén). 2024-2027	El PLADETUR de Pitrufrquén es una herramienta fundamental para dirigir el desarrollo del turismo local, no sólo para garantizar una gestión exitosa en esta área, sino también para establecer objetivos claros en diversos aspectos relacionados con el turismo. Parte de PLADETUR entrega características clave de la comuna, especialmente en el aspecto de ordenamiento territorial. Constituye una base para la identificación de elementos expuestos en la comuna, y su cartera de proyectos se puede alinear con las medidas de adaptación y mitigación del PACCC, incluyendo consideraciones de cambio climático.	Comunal
12	Plan Local de Cambio Climático (PLCC). 2019	Elaborado bajo la adhesión del municipio a la Red Chilena de Municipios Ante el Cambio Climático. El documento es homólogo a los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático, pero sin las consideraciones de la LMCC, es decir, el PLCC actualizado es el PACCC de Pitrufrquén. El PLCC facilita el acceso a la información de amenazas y riesgos climáticos de la comuna, así como también las medidas de adaptación y mitigación ya implementadas. Es importante actualizar el PLCC cumpliendo con los contenidos mínimos que exige la LMCC, así como también realizar un seguimiento del avance de las medidas implementadas.	Comunal
13	Ordenanza de Medio Ambiente. 2021	Aprobada bajo el Decreto Alcaldicio Exento N°981, es una norma general y obligatoria aplicable a la comunidad, en donde se abordan problemáticas ambientales de la comuna. Establece obligaciones y restricciones que deben alinearse con las medidas de	Comunal

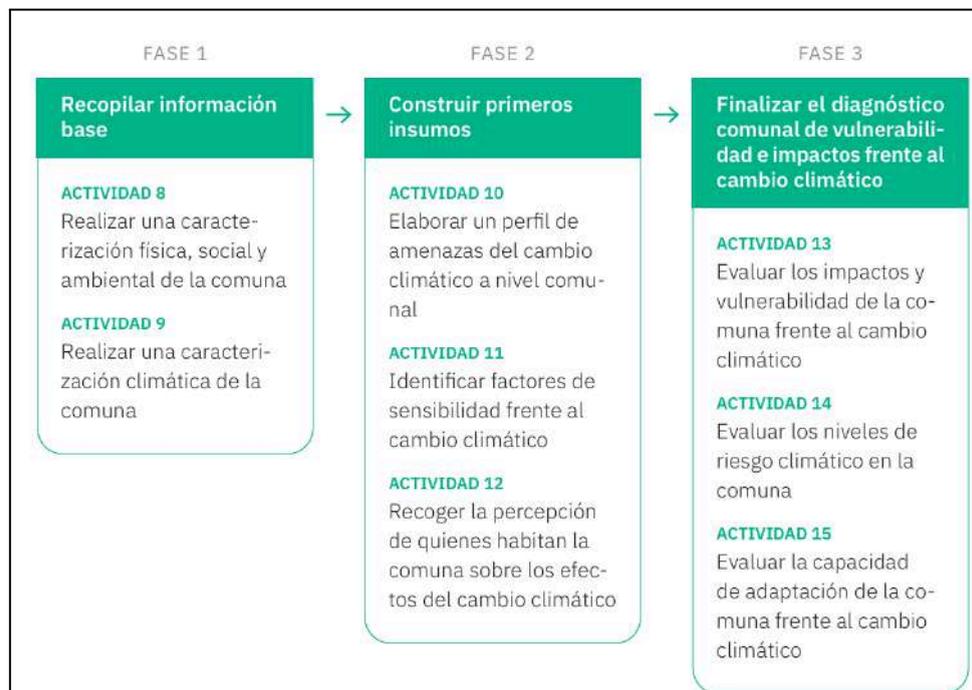
		adaptación y mitigación del PACCC, así como también, puede ser un marco normativo para la implementación de las medidas priorizadas.	
14	Ordenanza de Prevención y Gestión de Riesgos 2023	Aprobada bajo el Decreto Alcaldicio Exento N°1739, tiene como objetivo disponer de un marco normativo que permita prevenir, mitigar o reducir los efectos de los incendios forestales dentro de la comuna, como, asimismo, colaborar en evitar su propagación en zonas urbanas. Debido a que el cambio climático está aumentando la frecuencia e intensidad de los incendios forestales por condiciones como sequías prolongadas y olas de calor, el instrumento contiene información sobre una amenaza climática a incorporar en el PACCC, así como también, para definir acciones concretas de adaptación.	Comunal

Fuente: Elaboración propia.

3. Caracterización multidimensional de la comuna

En la guía metodológica del MMA y el PNUD titulada “¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso”, se entregan lineamientos generales para la recopilación de información base que permitirá realizar la caracterización de la vulnerabilidad de la comuna (Figura 1). En el presente ítem, se describen las actividades 8 y 9 de la Fase 1 mencionada en la guía, que corresponden a la caracterización física, social, ambiental y climática de la comuna.

Figura 1. Fases para el diagnóstico de vulnerabilidad e impactos frente al cambio climático.



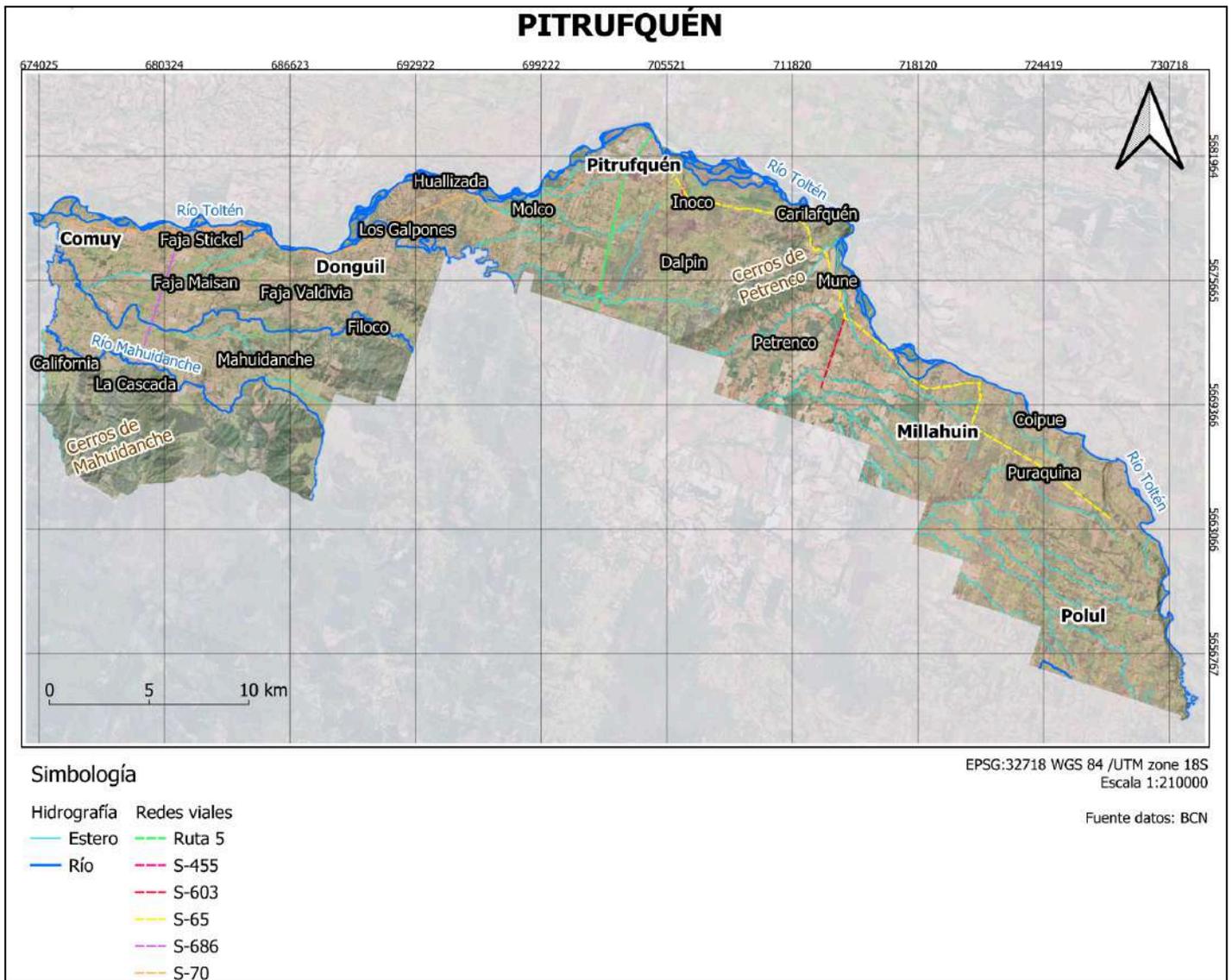
Fuente: PNUD (2023).

A. Caracterización física

La comuna de Pitrufrquén pertenece a la Provincia de Cautín, en la Región de La Araucanía. Limita al norte con las comunas de Teodoro Schmidt y Freire, al este con Villarrica, al sur con Loncoche y Gorbea, y al oeste con la comuna de Toltén (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2019). Su acceso

principal es la Ruta 5 Sur y se encuentra a 34,3 km al sur de Temuco, la capital regional. Tiene una superficie de 582,8 km² (58.283,8 ha), correspondiente a un 1,8% de la superficie regional. En términos geográficos, se ubica en la depresión intermedia y presenta una topografía de escasa pendiente en general, exceptuando los Cerros de Mahuidanche en la cordillera de la costa al suroeste de la comuna, y los Cerros Rucacono o Petrengo hacia el este. Su hidrografía se caracteriza por la presencia del río Toltén y sus afluentes, el río Dónguila y el río Quinque (I. Municipalidad de Pitrufoquén, 2019).

Figura 2. Comuna de Pitrufoquén con sus principales redes viales, hidrografía y topónimos.



B. Caracterización demográfica, socioeconómica y cultural.

Demográfica

Según los primeros resultados del Censo 2024, la población de Pitrufoquén es de 27.041 habitantes (INE, 2025). Esto sugiere una densidad poblacional de 51,14 [habitantes/km²]. Lo anterior posiciona a la comuna como una de las 10 comunas con más porcentaje de población a nivel regional (2,7%) (INE, 2025).

Las tablas que se muestran a continuación resumen la distribución de la población por sexo, grupos de edad y según área de residencia (urbana o rural). Estos datos se basan en las proyecciones de 2024 del Censo de 2017 (BCN, 2025), ya que estos resultados del Censo de 2024 aún no se encuentran disponibles a la fecha.

Tabla 2. Habitantes de la comuna Censo 2017 y proyección 2024.

Unidad Territorial	Censo 2017	Proyección 2024	Variación (%)
Comuna de Pitrufrquén	24.837	26.617	6,7
Región de La Araucanía	957.224	1.032.164	7,4
País	17.574.003	20.086.377	13,6

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017, Proyecciones de Población 2024 INE.

Tabla 3. Población urbana y rural Censo 2017 y proyección 2024.

Unidad Territorial	Censo 2017		Proyección 2024		% Ruralidad	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Censo 2017	Proyección 2024
Comuna de Pitrufrquén	16.531	8.306	18.487	8.130	33,4	30,5
Región de La Araucanía	678.544	278.680	744.643	287.521	29,1	27,9
País	15.424.263	2.149.740	17.824.977	2.261.400	12,2	11,3

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017, Proyecciones de Población 2024 INE.

Tabla 4. Población disgregada por sexo Censo 2017 y proyección 2024.

Unidad Territorial	Censo 2017		Proyección 2024		Índice de Masculinidad	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Censo 2017	Proyección 2024
Comuna de Pitrufrquén	12.065	12.772	12.910	13.707	94,5	94,2
Región de La Araucanía	465.131	492.093	503.438	528.726	94,5	95,2
País	8.601.989	8.972.014	9.910.500	10.175.877	95,9	97,4

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017, Proyecciones de Población 2024 INE.

Tabla 5. Población por grupos de edad Censo 2017 y proyección 2024.

Grupo Edad (años)	Población comunal por grupo de edad (n°)		Porcentaje de la población por grupo etarios Proyección 2024		
	Censo 2017	Proyección 2024	Comuna	Región	País
0 a 14	4.905	4.776	17,9	19,0	18,4
15 a 29	5.056	4.653	17,5	19,6	20,3
30 a 44	4.758	5.267	19,8	20,9	23,3
45 a 64	6.400	6.952	26,1	25,0	24,2
65 o más	3.718	4.969	18,7	15,5	13,8
Total	24.837	26.617	100	100	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2017, Proyecciones de Población 2024 INE.

Socioeconómica

En el ámbito social, la comuna tiene una tasa de pobreza por ingresos del 10,7% según la encuesta Casen del año 2022. Esto es un aumento del 0,1% respecto de la misma encuesta del año 2017. Si bien la tasa aumentó, y es mayor que el porcentaje a nivel país, sigue siendo menor que el regional de 11,6%. Por otro lado, la tasa de pobreza multidimensional disminuyó considerablemente (10,6%) entre el 2017 y el 2022, siendo menor que a nivel regional, pero mayor que a nivel nacional. En esta misma línea, el Registro Social de Hogares (RSH) indica que un 22,7% de la población vive en hogares carentes de servicios básicos, y un 9,2% vive en hogares hacinados.

El 32,9% de los residentes de la comuna se identificaron como pertenecientes a pueblos indígenas en 2024, según los registros del RSH. Esta cifra supera los porcentajes tanto a nivel regional como nacional. En contraste, la comuna tiene un porcentaje menor de residentes extranjeros, con un 0,7%, que es inferior a los niveles regionales y nacionales.

Tabla 6. Tasa de Pobreza por ingresos, años 2017 y 2022.

Unidad Territorial	Tasa de Pobreza por ingresos, personas (%)	
	Casen 2017	Casen 2022
Comuna de Pitrufrquén	10,6	10,7
Región de La Araucanía	16,8	11,6
País	8,5	6,5

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2022).

Tabla 7. Tasa de Pobreza multidimensional, años 2017 y 2022.

Unidad Territorial	Tasa de Pobreza multidimensional (%)	
	Casen 2017	Casen 2022
Comuna de Pitrufrquén	28,1	17,5
Región de La Araucanía	27,0	19,8
País	20,3	16,5

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2022).

Tabla 8. Personas presentes en el RSH carentes de servicios básicos en el hogar y Hogares hacinados presentes en el RSH (% totales, a Diciembre 2023).

Unidad Territorial	Totales a Junio 2023 (%)	
	Personas en hogares carentes de servicios básicos	Hogares hacinados
Comuna de Pitrufoquén	22,7	9,2
Región de La Araucanía	25,9	9,9
País	13,6	8,5

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2023).

Tabla 9. Porcentaje de personas presentes en el RSH que declaran pertenecer a pueblos indígenas y porcentaje de personas presentes en el RSH que son Extranjeros/as, Enero 2024.

Unidad Territorial	Pueblos indígenas(%)	Extranjeros (%)
Comuna de Pitrufoquén	32,9	0,7
Región de La Araucanía	30,7	1,2
País	9,0	6,4

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2023).

En el ámbito económico la comuna se caracteriza por tener un gran número de microempresas, con un 63% del total. Sin embargo, el mayor número de trabajadores se presenta en empresas pequeñas. Entre los rubros económicos con mayor representación de número de empresas se encuentran el comercio y el rubro silvoagropecuario.

Tabla 10. Número de empresas y trabajadores en la comuna de Pitrufoquén.

Tamaño empresa	N° empresas	N° trabajadores
Micro	1113	544
Pequeña	232	2369
Mediana	11	168
Grande	5	256
S/I	392	310

Fuente: SII (2023).

Tabla 11. Número de empresas y trabajadores por principales rubros económicos.

Rubro económico	N° empresas	N° trabajadores
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	549	616
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	405	240
Transporte y almacenamiento	164	274
Industria manufacturera	133	174
Construcción	125	791
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	114	154

Fuente: SII (2023).

En lo que respecta servicios sociales, la comuna cuenta con un hospital inaugurado en 2017, un Centro de Salud Familiar (CESFAM) y un Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF) en el sector Ultra estación, una comisaría, centro cultural, una Municipalidad, 33 establecimientos educacionales a nivel urbano-rural, Tribunal Familiar de Justicia, Fiscalía y oficina de Policía de Investigaciones (PDI), entre otros (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2023a).

Cultural

La población de Pitrufrquén se caracteriza por tener un origen múltiple, esto debido a que sus miembros poseen antecedentes de diferentes culturas, destacando el legado histórico español y mapuche, y de los inmigrantes procedentes principalmente de Francia, Italia, Alemania, Holanda, Austria, Bélgica, Suiza y Hungría, venidos durante el periodo histórico de la colonización europea de la Araucanía (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2023a).

Cuenta con una amplia red de agrupaciones y centros sociales, con Juntas de Vecinos urbanas y rurales, y clubes deportivos. La ciudad de Pitrufrquén cuenta con tradiciones culturales híbridas entre los pueblos Mapuches de la zona y las tradiciones hispano-americanas. En esta urbe se celebran algunas fechas conmemorativas de la Cosmología Mapuche, y parte del arte urbano-rural contiene esta temática. Lo más característico para la ciudad es celebrar el “We tripantru” o año nuevo Mapuche en las juntas de vecinos y en una celebración en el centro cultural. En algunas comunidades rurales se celebran ritos tradicionales del pueblo Mapuche como los Guillatunes y los Machitunes (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2023a).

Otra parte de la cultura tiene raíces hispano-americanas, las cuales se llevan a cabo en espacios urbano-rurales. Entre estos se destaca el Club de Huasos, el rodeo de Pitrufrquén en Rinconada de Chanco y las carreras a caballo. Así también, otra tradición que podría considerarse importante para Pitrufrquén es la pesca en el río Toltén, la cual tiene una celebración propia llamada “la Truchada” donde pescadores de todo el país e internacionales vienen a la zona en búsqueda del famoso “Chinook” (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2023a).

En la zona centro de la comuna también se reconoce la presencia de esculturas en madera realizadas por el fallecido artesano local Felipe Cortés Salazar, quien junto a la Municipalidad desarrollaron

dicho proyecto para fortalecer la identidad patrimonial de la comuna, rescatando los espacios públicos por intermedio del arte (I. Municipalidad de Pitrufoquén, 2023b).

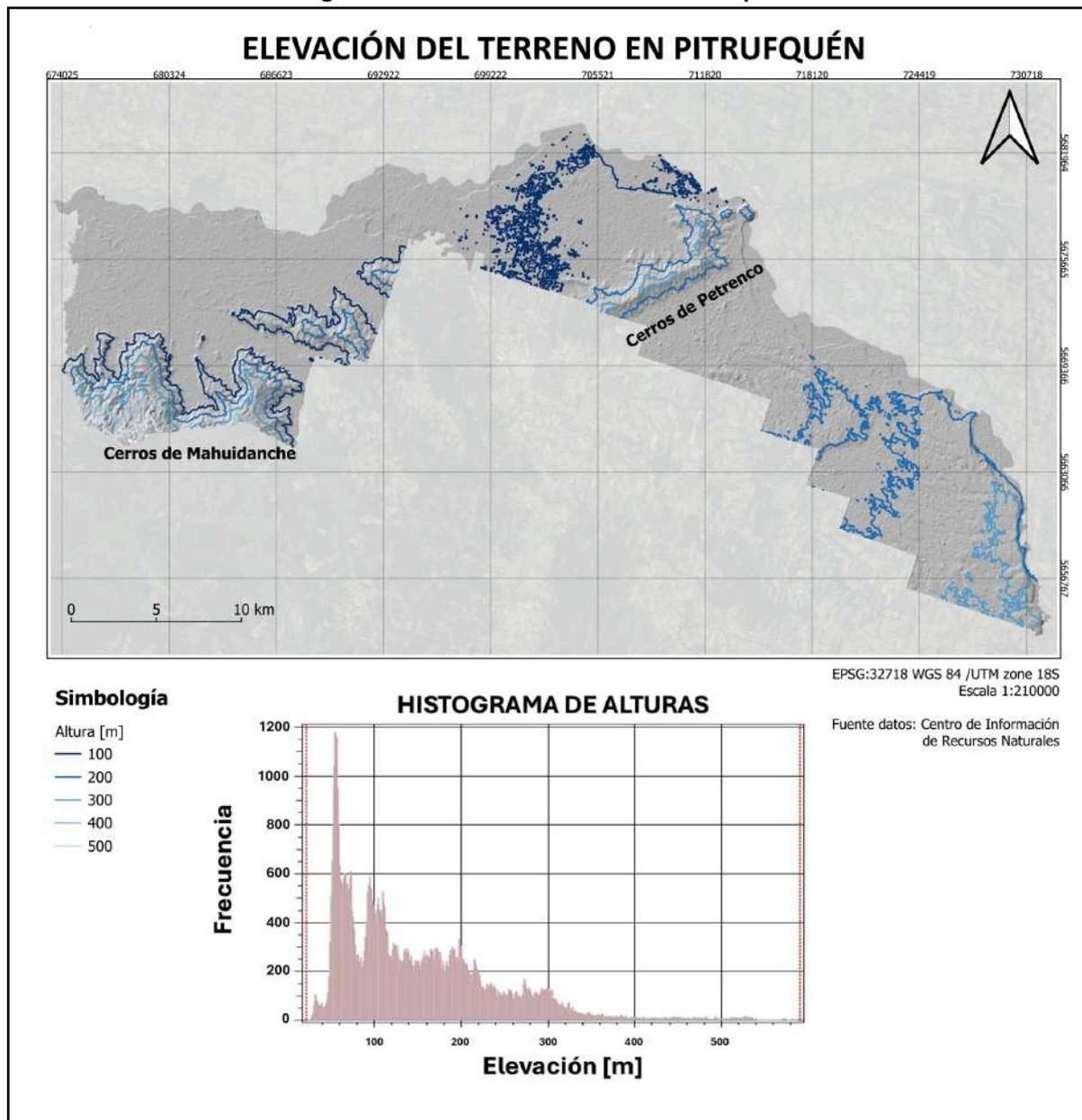
En cuanto a la infraestructura cultural se reconocen tres lugares principales donde se lleva a cabo el quehacer cultural: el Centro Cultural, Biblioteca Pública Municipal y la Biblioteca “La Unión” (ubicada en el sector poniente de la comuna y dependiente de la Biblioteca Central). A su vez, también se reconocen sitios de interés cultural y patrimonial, como Faja Maisan, el Río Toltén por significar un hito de importancia en la historia relacionada a la comuna, la Isla Municipal, Alto Mirador, la Balsa de Coipué, la Balsa de Faja Maisan, la Plaza de Armas Pedro Montt (I. Municipalidad de Pitrufoquén, 2023b).

C. Caracterización ambiental

Geografía

La configuración de la región presenta una interacción entre volcanes, ríos y lagos. No obstante, al profundizar en los detalles de la geomorfología de la comuna, emerge un relieve caracterizado por ondulaciones que forman parte de la depresión intermedia de Chile. Este relieve se distingue por suaves elevaciones y depresiones, moldeadas por procesos erosivos, tanto hídricos como eólicos, a lo largo del tiempo. Estos fenómenos han desempeñado un papel crucial en la formación de valles y quebradas, contribuyendo a la creación de un paisaje de gran belleza y complejidad. Las ondulaciones del terreno han sido modeladas por la acción persistente del agua y el viento, generando una topografía única que resalta la diversidad geográfica de la comuna. Cabe destacar que la cordillera de Mahuidanche, ubicada dentro de la comuna, trae consigo un aspecto geográfico relevante y tiene un impacto significativo en diversos aspectos de la vida y la actividad en la región (I. Municipalidad de Pitrufoquén, 2024a).

Figura 3. Elevación del terreno en Pitrufquén.

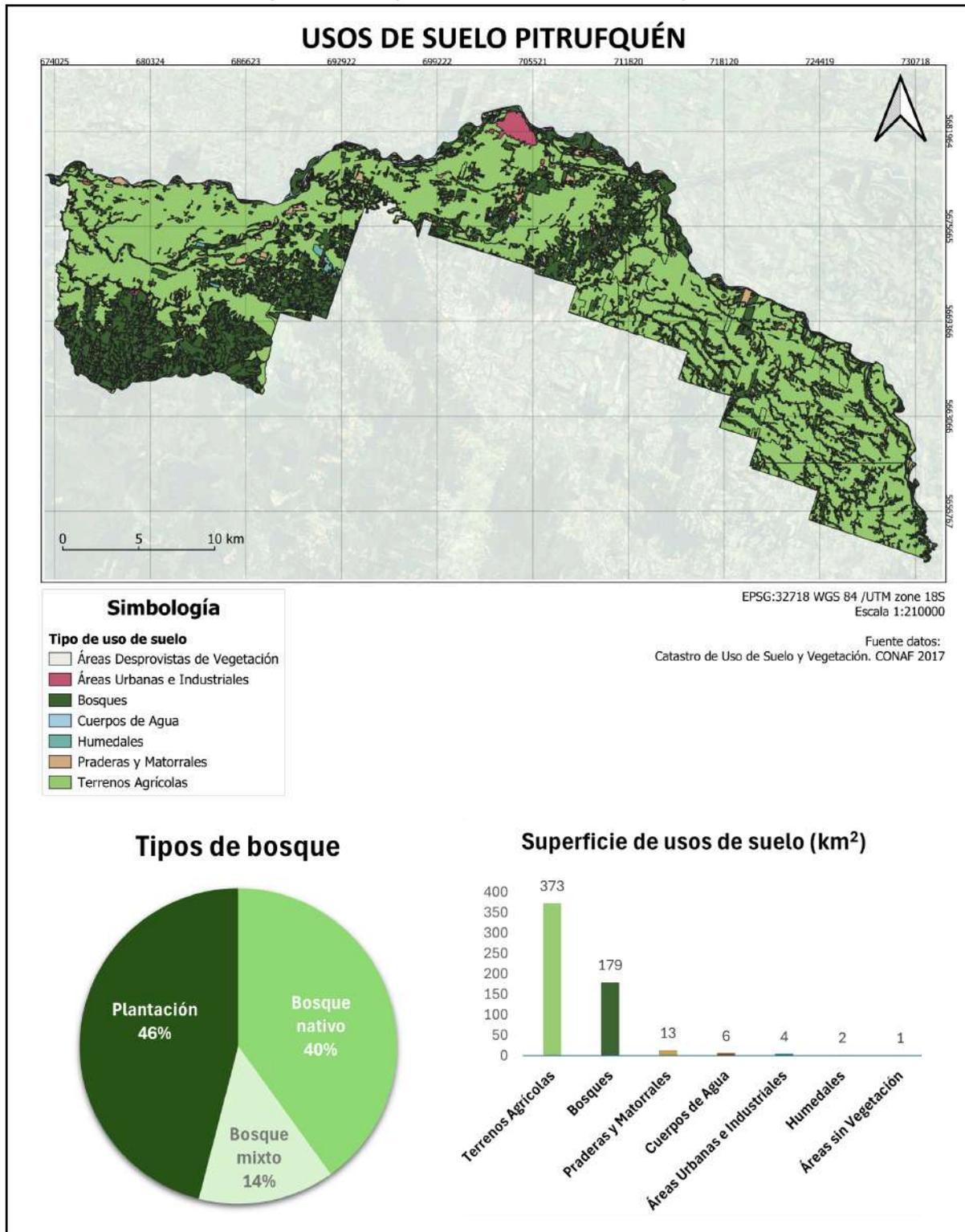


Fuente: Elaboración propia.

Uso de suelo

El uso de suelo de la comuna se ve caracterizado por la gran presencia de suelos agrícolas y bosques. Un 64,5% de la comuna es de uso de suelo agrícola, mientras que en bosques, el perteneciente a plantación forestal es el de mayor extensión con 8244 ha, seguido por bosque nativo con 7185 ha, y finalmente, bosque mixto con 2496 ha (CONAF, 2017).

Figura 4. Principales usos de suelo en Pitrufrquén.

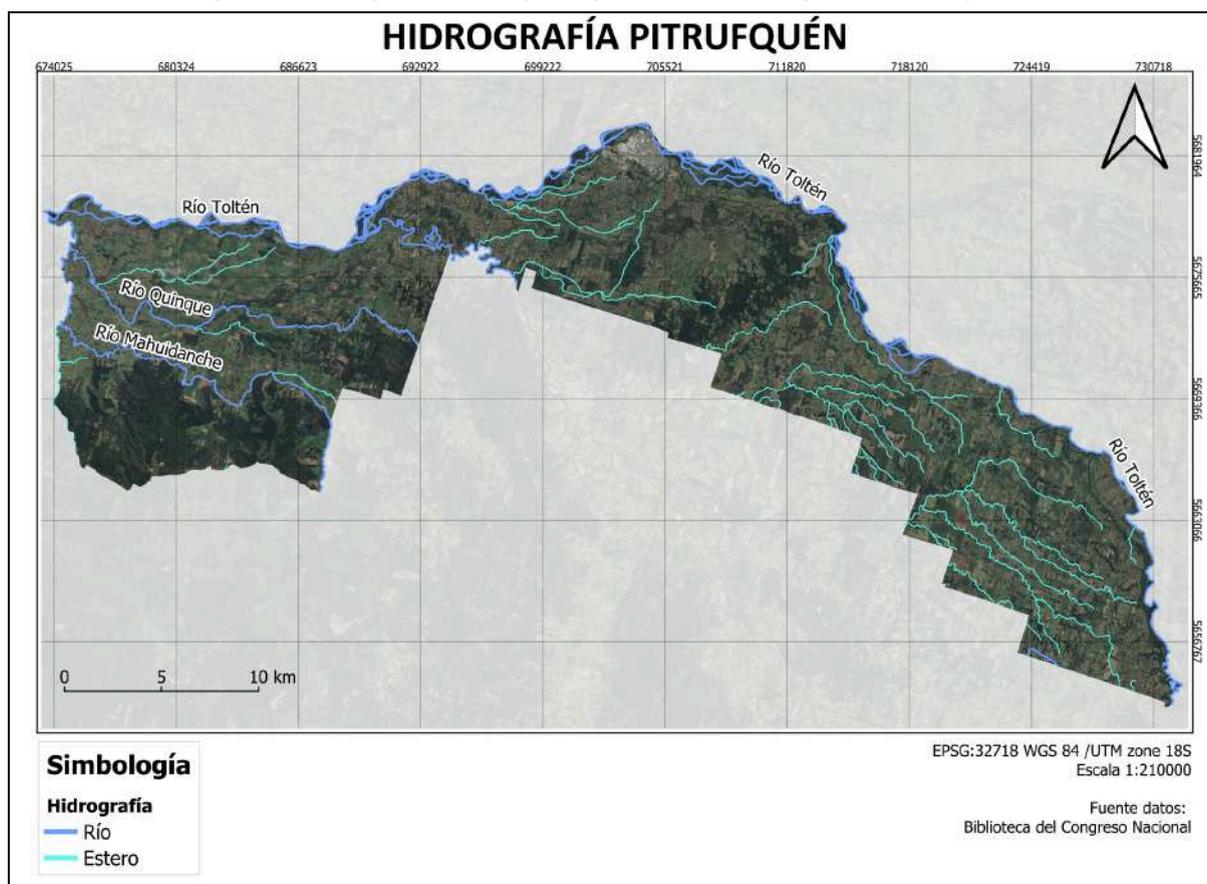


Fuente: Elaboración propia.

Hidrografía

La región está conformada por una importante red fluvial, destacando el río Toltén, que sirve como límite entre Pitrufrquén y Freire. Este río es clave para el desarrollo agrícola, ganadero y turístico local. El río Toltén nace en el Lago Villarrica y desemboca en el Océano Pacífico, al norte de la punta de Nilhue, tras recorrer 123 km, con un ancho superior a 500 metros en su desembocadura. También dentro del territorio se encuentran los ríos Quinque, Mahuidanche y Donguil, los cuales en su mayoría desembocan en el río principal de la cuenca del río Toltén. Estos ríos son ocupados por la ciudadanía y visitantes de la comuna para actividades recreativas como la pesca (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2024a).

Figura 5. Hidrografía de los principales cursos de agua en Pitrufrquén.



Fuente: Elaboración propia.

Recursos ecológicos y naturales.

La vegetación de Pitrufrquén se compone principalmente de bosques caducifolios. Estos bosques tienen una estructura en tres niveles: líquenes, musgos y hongos en el primer nivel; arbustos como murtillos y rosa mosqueta en el segundo; y en el tercer nivel, árboles como roble, notro, maitén, ulmo, boldo, arrayán, laurel y coihüe. En las zonas cercanas al río Toltén, se observan cardos, nalcas, mimbre y aromos, que enriquecen la diversidad vegetal (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2024a).

Figura 6. Izquierda Maitén (*Maytenus boaria*), derecha Cardo (*Cirsium vulgare*).



Fuente: Silva (2025); Aguirre (2025).

La comuna exhibe una rica diversidad de aves que se distribuyen por todo su territorio. Entre estas, se destacan la Bandurria, el Queltehue, el Tiuque, el Picaflor, el Cachudito, el Jote de Cabeza Negra, el Cometocino Patagónico y el Pitio, entre otras. En las proximidades de los cursos de agua, se pueden avistar especies como la Gaviota de Franklin, el Martín Pescador, el Zarapito de Pico Curvo, los Patos Yecos, y Jergones, las Churretas, así como las Garzas Grande y chica, la Cuca y la Boyera. Además, se registra anualmente la migración de aves como el Fio-Fio y las golondrinas, entre otras especies de aves. En lo que respecta a la fauna acuática el estuario alberga especies como el Salmón Chinook, el Salmón Coho y diversas variedades de Truchas. También se destaca la presencia de nutrias, especialmente el Huillín. En cuanto a la fauna terrestre, se han registrado Quiques, Pumas y Zorros, con una presencia más destacada en las zonas rurales altas del área de la comuna (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2023a).

Figura 7. De izquierda a derecha: Queltehue (*Vanellus chilensis*), Garza grande (*Ardea alba*), Huillín (*Lontra provocax*).

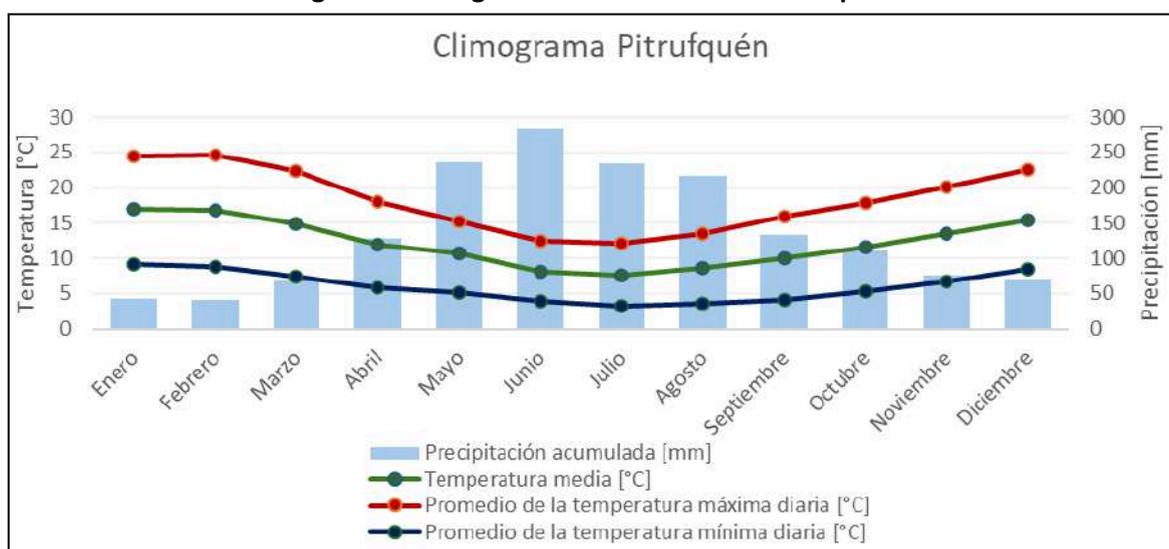


Fuente: Antunez (2023); Bahamonde (2025); Jara (2025).

D. Caracterización climática

El clima de Pitrufrquén es de tipo templado cálido lluvioso con influencia mediterránea, presentando precipitaciones durante todo el año, aunque menores en época estival (PLADECO 2012-2017). Según datos de la Estación Meteorológica de Freire, estas pueden alcanzar entre 669 y 2.439 mm anuales, con una tendencia a la disminución los últimos años (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2019). En cuanto a temperatura, según la información proporcionada por la plataforma de ARCLIM, el promedio mínimo y máximo diario en los meses de invierno es de 3,5°C y 12,7°C respectivamente. En verano, el promedio de la temperatura mínima y máxima diaria es de 8,8°C y 23,9°C respectivamente (Figura 8) (MMA, 2020). En cuanto a la precipitación, tiene sus niveles más altos entre mayo y agosto, pudiendo llegar a los 280 mm de precipitación acumulada en junio. Así mismo, las precipitaciones máximas diarias también se dan entre esos meses, con máximos de 47 mm en un día en junio (Tabla 12) (MMA, 2020).

Figura 8. Climograma de la comuna de Pitrufrquén.



Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2020)

Tabla 12. Precipitación acumulada mensual y máxima diaria mensual de la comuna de Pitrufrquén.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
pp acumulada [mm]	42,6	40,5	68,2	127,3	236,8	282,7	234,8	217,3	132,7	110,2	75,6	70,7
pp máxima diaria [mm]	16,9	17,8	21,4	31,1	42,3	47,1	39,7	35,4	26,5	25,2	21,9	20,8

Fuente: Elaboración propia en base a MMA (2020)

4. Procesos participativos

El mecanismo de participación ciudadana propuesto para el desarrollo del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, se basó en lineamientos otorgados por la Guía: “¿Cómo elaborar un Plan de

Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso”, del MMA y el PNUD (2023).

En primer lugar, se realizaron talleres ciudadanos que buscaron asegurar la convocatoria y representación de actores de todos los sectores, para así poder recopilar ampliamente las percepciones de los habitantes de la comuna sobre el cambio climático y sus impactos. En segundo lugar, se realizó un buzón climático a través de Google Forms, que buscó incluir a más participantes sin importar su disponibilidad para asistir a los talleres presenciales.

a. Talleres participativos

Figura 9. Invitación a talleres participativos.



Figura 10. Registro fotográfico taller participativo.



La comuna de Pitrufrquén presenta una geografía particular que motivó la realización de **tres** talleres participativos abiertos a la sociedad civil, así como a representantes de los sectores público y privado tabla 13. Cada taller se llevó a cabo en un sector representativo del territorio, con el objetivo de recoger percepciones de manera local y contextualizada, considerando la diversidad territorial y social de la comuna.

Tabla 13. Actividades participativas realizadas en la comuna de Pitrufrquén.

N°	Actividad	Contenido	Fecha de realización
1	Taller Comuy	Presentación de contextualización sobre el cambio climático y los PACCC. Identificación de amenazas climáticas en la comuna y su zonificación.	3 de abril de 2025
2	Taller Pitrufrquén Urbano		4 de abril de 2025
3	Taller Sector Cordillera	Identificación de medidas de mitigación y adaptación.	8 de abril de 2025

Asistencia a los talleres

En total, asistieron 136 personas a los procesos participativos, con representantes del sector público y sociedad civil. Es importante destacar la gran presencia de asistencia de mujeres en los talleres, un detalle de esto se puede ver en la tabla 14.

Figura 11. Registro fotográfico de talleres participativos. Taller 1 en Comuy (superior), Taller 2 Pitrufrquén urbano (medio) y Taller 3 sector Cordillera (inferior).



Tabla 14. Asistencia a talleres participativos.

Asistentes	Taller 1 Comuy	Taller 2 Pitrufquén Urbano	Taller 3 Sector Cordillera	Total Talleres
N° Mujeres	20	38	22	80 (58,8%)
N° Hombres	13	25	18	56 (41,2%)
N° Total asistentes	33	63	40	136

Metodología

En primer lugar, se abordó el concepto de cambio climático, definiéndolo como un fenómeno global caracterizado por transformaciones a largo plazo en los patrones climáticos de la Tierra, tales como el aumento de la temperatura promedio, cambios en los patrones de precipitación, y eventos climáticos extremos más frecuentes e intensos. Se explicó cómo estas alteraciones impactan en diversos aspectos de la vida humana y en los ecosistemas, incluyendo noticias a nivel global y local.

Posteriormente, se presentaron las diversas acciones y políticas que se están implementando para enfrentar el cambio climático en los distintos niveles de gobierno, tanto a nivel nacional, como regional y comunal. A nivel comunal, se profundizó en el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, se detallaron los objetivos principales de este plan, que incluyen la identificación de los riesgos y vulnerabilidades climáticas locales, la definición de medidas de mitigación y adaptación, la promoción de la participación ciudadana en la toma de decisiones y la implementación de acciones concretas para reducir las emisiones y aumentar la resiliencia de la comunidad frente al cambio climático.

Como introducción al bloque siguiente, se enfatizó en la importancia de la participación ciudadana en el proceso de planificación e implementación del PACCC. El bloque participativo comenzó con una actividad de cartografía destinada a analizar la percepción de los residentes sobre las amenazas climáticas locales. Se facilitó un mapa impreso de la comuna (90x110 cm) y fichas que ilustraban diversas amenazas climáticas Figura 12. Mediante el debate y la ubicación de fichas en el mapa, los

participantes lograron identificar y georreferenciar incidentes específicos, elementos afectados, impactos y desafíos vinculados. Finalmente, los participantes se enfocaron en proponer de manera colaborativa medidas de adaptación y mitigación para hacer frente a las amenazas climáticas que identificaron en el bloque anterior.

Figura 12. Cartografía usada en el bloque participativo.



Figura 13. Registro fotográfico bloque participativo. Taller 1 en Comuy (izquierda), Taller 2 Pitrufquén urbano (derecha).



Resultados

Tras el desarrollo de las actividades participativas se procedió a sistematizar la información de cada una con el fin de identificar la percepción del cambio climático, sus potenciales impactos y medidas de mitigación y adaptación.

Figura 14. Fotografía taller participativo 2 Pitrufquén urbano, exposición de resultados



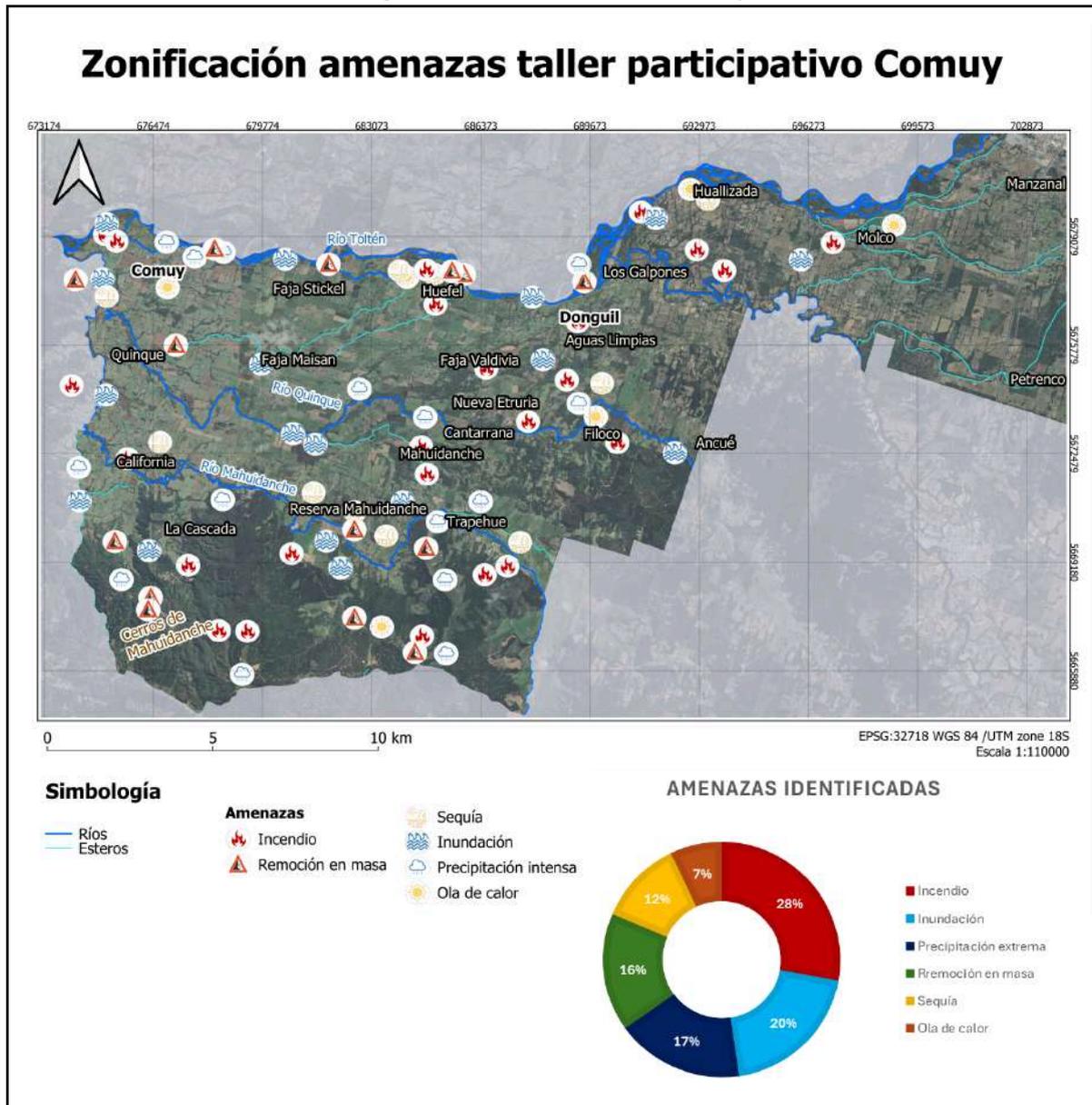
Resultados zonificación de amenazas climáticas

A continuación se presenta el resultado de la zonificación de las amenazas de los talleres realizados.

Taller de Comuy

Durante la actividad participativa en Comuy se localizaron un total de 86 amenazas en las cartografías participativas, concentradas en la zona oeste de la comuna. Las principales amenazas identificadas corresponden a los incendios forestales, especialmente en las localidades de Los Galpones, Faja Valdivia hasta Mahuidanche; inundaciones en los sectores de Faja Maisan, Mahuidanche y reserva Mahuidanche, y precipitaciones extremas y remociones en masa en el sector de Cerros de Mahuidanche y en el noroeste de la comuna por el río Toltén. Finalmente las amenazas de la sequía y olas de calor fueron identificadas con una menor incidencia en el sector de Huefel y Reserva Mahuidanche.

Figura 15. Resultados Taller Comuy

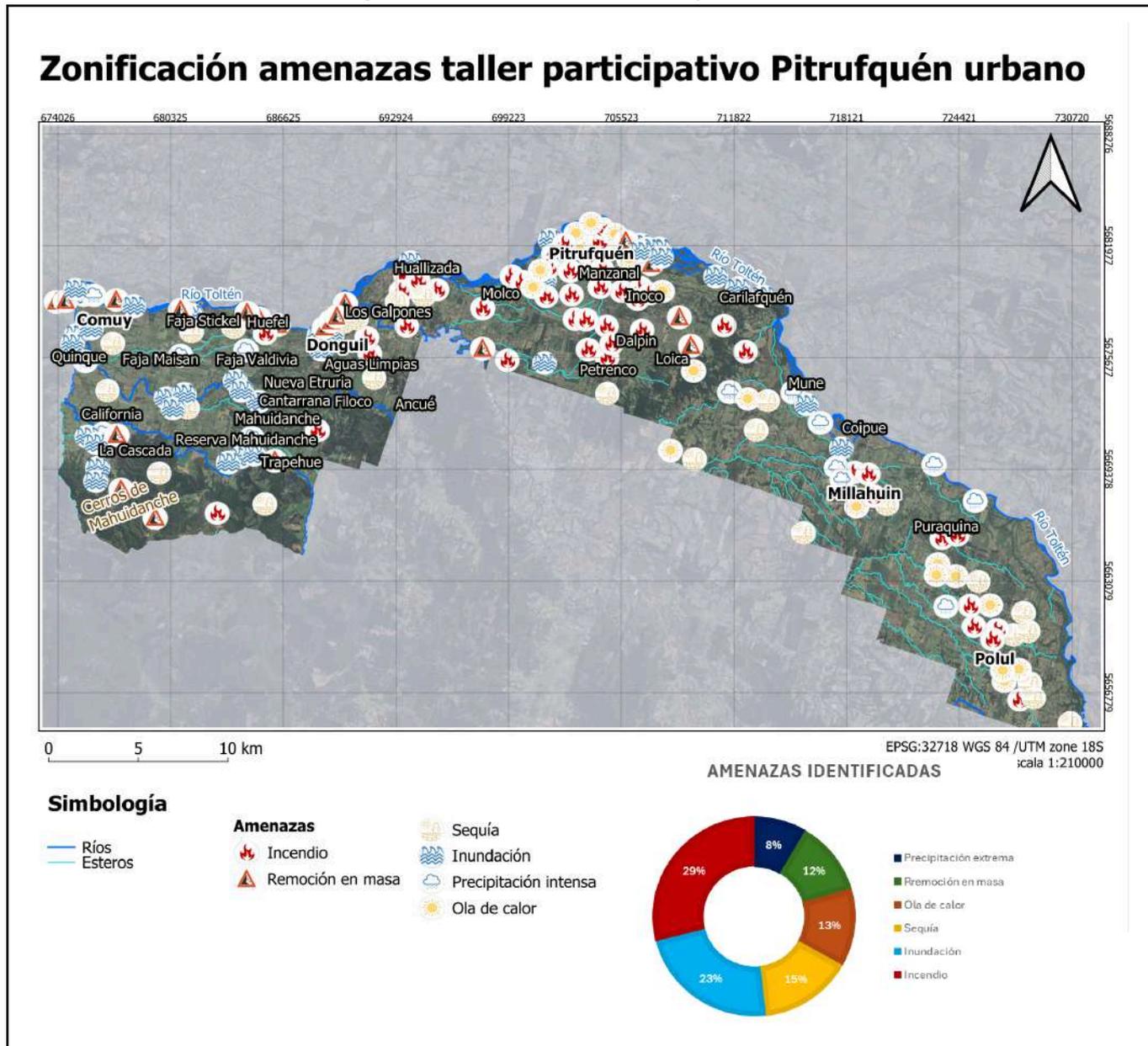


Fuente: Elaboración propia.

Taller de Pitrufrquén Urbano

La zonificación de amenazas de Pitrufrquén identifica 167 amenazas distribuidas a lo largo del territorio comunal. Nuevamente los incendios forestales corresponden a la amenaza más percibida y con mayor transversalidad en el territorio, desde Huallizada hasta Aguas Limpias, pero especialmente en la triangulación Molco, Petrenco, Inoco, además de los sectores de Millahuin, Puraquina y Polul. Por otro lado, las inundaciones también tienen una alta presencia en la comuna sobre todo en Comuy, Donguil, sector La Cascada y los ríos Toltén, desde el este de Pitrufrquén hasta Carilafquén, y Quinque, entre la Faja Maisan y Cantarrana Donguil. La sequía se identificó en los sectores de Huallizada, Los Galpones y, de manera homogénea en el sector oeste de la comuna. Las remociones en masa se concentran en el sector de Comuy hasta Los Galpones, a lo largo del río Toltén, especialmente al norte de Donguil y desde Pitrufrquén hacia Loica. Finalmente, las precipitaciones extremas se identificaron desde Quinque hasta la Faja de Valdivia y desde Mune hasta Millahuin.

Figura 16. Resultados Taller Pitrufrquén urbano

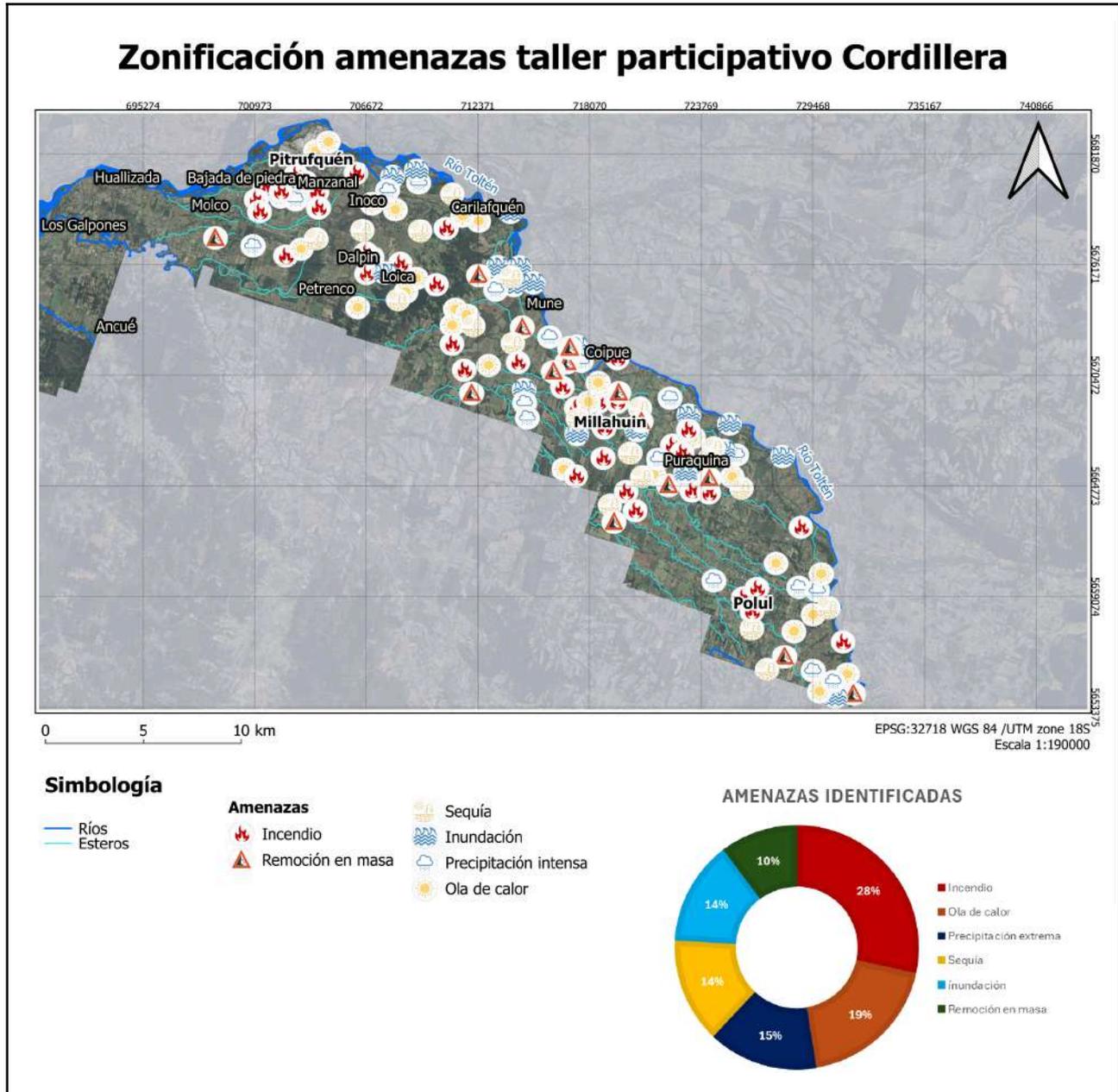


Fuente: Elaboración propia.

Taller de Cordillera

La zonificación de amenazas del taller realizado en el sector Cordillera identifica 137 amenazas distribuidas en la zona oriente de la comuna, desde Pitrufrquén urbano hasta Polul. Los incendios forestales corresponden a la amenaza más percibida en el territorio comunal, especialmente al sur de Pitrufrquén urbano y en los sectores de Millahuin y Puraquina. En este taller se presentó la mayor incidencia de olas de calor en comparación a los dos anteriores, con un 19% del total de las amenazas, y distribuidas a lo largo del sector oriente de la comuna. Por otro lado, las inundaciones se evidencian en su gran mayoría asociadas al río Toltén, mientras que las remociones en masa se presentan en los cursos de agua interiores de la comuna.

Figura 17. Resultados Taller Cordillera



Fuente: Elaboración propia.

Resultados percepciones de amenazas climáticas

Ahora bien, junto con la zonificación de las amenazas, los asistentes registraron comentarios sobre el territorio y sus principales características vinculadas a estas. A continuación se presentan los resultados sistematizados de dichas percepciones.

Tabla 15. Recopilación de percepciones de amenazas climáticas en los talleres participativos.

Recopilación comentarios talleres participativos

Villas construidas en torno a esteros ubicadas en zonas bajas presentan riesgo de inundación

Temporada invernal aumentan las precipitaciones y sube el caudal de ríos y esteros

Recopilación comentarios talleres participativos

Incendio por monocultivo de eucalipto y pino en cerros de Mahuidanche

Falta de regulación de apertura de compuertas de canales de regadío provoca riesgo de inundación

Escasas vías de evacuación ante riesgo de desastres

Falta de cortafuegos

Mal manejo de malezas

Sequía aumenta peligrosidad de incendios forestales

Quemas en zonas agrícolas aumentan riesgo de incendios

Incendios principalmente en bosque exótico

Empresa realiza retiro de áridos en el río Toltén

Incendios en su mayoría son rurales, en la zona urbana son cerca al cementerio

Efectos por el viento extremo: se vuelan los techos, caída de árboles en zonas rurales

Existe basura en las calles /Microbasurales

En la comunidad Antonio Ñirripil existen inundaciones entre mayo y agosto, que provocan impactos en los habitantes, animales y casas.

Incendios forestales amenazas a la flora y fauna nativa, es necesaria la protección del bosque nativo

El socavón en Huefel, afecta también a la población que transita en vehículo.

Dueños de terrenos privados no se responsabilizan por la limpieza de los terrenos (corte de pasto, material combustible)

En Mune bajo, se inundan las casas en invierno porque no construyen en lugares adecuados.

Existen problemas de sequía en toda la comuna, se distribuye agua para consumo humano en toda la comuna

Sobrepoblación del sector rural por parcelación

En Trapehue, es difícil el acceso ante siniestros por accesos privados

En Quinque existe un alto consumo de leña

En sector Francisco Marín ocurren inundaciones

En sector de Faja Stickel realizan mucha quema de rastrojos

En sector de reserva Mahuidanche no existe ruta de evacuación, solo un puente

Recopilación comentarios talleres participativos

Existen microbasurales en la ribera del río Toltén

En Comuy existe quema de basura doméstica

En Faja Valdivia existe inundación por el humedal

Resultados de lluvia de ideas de medidas de mitigación y adaptación

Finalmente, se identificaron potenciales medidas para hacer frente al cambio climático, a continuación, se muestra el compilado de la totalidad de las medidas recopiladas de la lluvia de ideas realizada. Para cada medida se indica el área o zona de la comuna a la que los participantes aludieron (si es que corresponde), y la o las amenazas a las que responde. Es importante destacar, que aquellas medidas que seguían los mismos lineamientos se complementaron en la siguiente tabla.

Tabla 16. Resultados de lluvia de ideas de medidas de mitigación y adaptación.

Medida	Área	Amenaza
Prevención de fuegos cercanos a villas con cortafuegos	Pitrufoquén urbano	Incendio
Cortafuegos en sectores de riesgo	Toda la comuna	Incendio
Información sobre quemas	Toda la comuna	Incendio
Promover la construcción de áreas verdes con consideraciones de diseño de drenaje urbano sostenible	Pitrufoquén urbano	Ola de calor
Fomentar la construcción de piscinas de acumulación de aguas lluvias invernales	Sectores rurales	Sequía
Realizar cortafuegos alrededor de las zonas de riesgo como bosque nativo	Zonas rurales (cerca Donguil)	Incendio
Regularizar quemas en zonas agrícolas / no autorizar quemas controladas	Sectores rurales	Incendio
Barreras de contención en el río Toltén	Toda la comuna	Inundación
Charlas con las comunidades para conocer la situación de estos desastres	Toda la comuna	Inundación Incendio
Protocolos de accidentes/ Planes de evacuación	Toda la comuna	Inundaciones Incendio
Mantenimiento de caminos vecinales en condiciones óptimas de circulación	Toda la comuna	Incendio Inundación
Desarrollo de vigilancia rural con equipos de radio y ópticos	Sectores rurales	Incendio Inundación

Medida	Área	Amenaza
		Remoción en masa Precipitación extrema
Mesas de trabajo entre vecinos y conaf	Toda la comuna	Incendio
Resguardo de zonas vulnerables a través de brigadas de control entre los vecinos	Toda la comuna	Incendio Inundación
Coordinación entre los servicios regionales-locales-internos	Toda la comuna	Incendio Inundación Precipitación extrema Remoción en masa
Mantenimiento de canales y sumideros / Plan de limpieza de canales	Toda la comuna	Inundación
Mejorar limpieza de ductos	Toda la comuna	Inundación
Señalización de lugares (con nombres comunes)	Sectores rurales	Incendio Inundación
Promover campañas de prevención y cuidados	Toda la comuna	Ola de calor
Puntos de hidratación en la comuna	Pitrufoquén urbano	Ola de calor
Áreas verdes en la zona urbana	Pitrufoquén urbano	Ola de calor
Reforestación en zona urbana	Pitrufoquén urbano	Ola de calor
Acciones de anticipación a la llegada del invierno y el verano y sus impactos.	Toda la comuna	Incendio Inundación Ola de calor Precipitación extrema Remoción en masa Sequía
Mayor control en la extracción de áridos	Toda la comuna	Inundación
Educación ambiental / en establecimientos educacionales y en el sector privado (CC, cómo prevenir)	Toda la comuna	Incendio Inundación Ola de calor Precipitación extrema Remoción en masa Sequía
Capacitación a JJVV en temáticas medioambientales	Toda la comuna	Incendio Inundación Ola de calor Precipitación extrema Remoción en masa Sequía

Medida	Área	Amenaza
Incentivo a la plantación de especies nativas	Sectores rurales	Remoción en masa Incendio Ola de calor
Subsidiar máquinas para retirar material combustible cuando no se tenga el recurso	Sectores rurales	Incendio
Eficiencia de agua en la agricultura: colectores de agua, canal de regadío		Déficit hídrico
Apoyo a organizaciones que buscan limpieza y prevención de incendios (aumentar redes de apoyo)	Sectores rurales	Incendio
Preservación de humedales	Humedal	Remoción en masa
Enrocados en sectores inundables / Encauzamiento Toltén	Toda la comuna	Inundaciones Remociones en masa
Catastro de recursos en maquinarias y equipos que puedan colaborar ante desastres	Sectores rurales	Incendio Remoción en masa
Mayo gestión para situación de socavón / Autoridades regionales	Comuy	Remoción en masa
Información sobre los reciclajes existentes en el liceo la frontera (pilas, aceites, tapas)	Comuy	Transversal
Limpieza y contenedor pozo lastre que afecta a humedal cercano	Humedal	Transversal
Basureros en la ribera del río y retiro frecuente	Toda la comuna	Transversal
Punto limpio; retiro frecuente del reciclaje existente	Toda la comuna	Transversal
Compost en la Plaza Comuy	Comuy	Transversal
Mejorar frecuencia del retiro de basura	Sectores rurales	Transversal Incendio
Ya se realizan Charlas comunitarias en Mahuidanche Trapehue	Sectores rurales	Incendio
Campaña informativa a sectores rurales (a quien llamar)	Sectores rurales	Incendio
Transformación de material combustible en chips y pellet	Sectores rurales	Incendio
Ordenanza municipal para fortalecer la fiscalización para la prevención de incendios forestales en la comuna	Toda la comuna	Incendio
Campaña de concientización de residuos (fechas para sacar basura)	Sectores rurales	Incendio
Elaborar un instrumento de planificación que regule zonas de construcción	Toda la comuna	Inundación

Medida	Área	Amenaza
Estudio de aguas (ríos y su fluctuación histórica)	Toda la comuna	Inundación Remoción en masa
Señalética de zonas de inundación para compradores estivales	Sectores rurales	Inundación
Implementar medidas de eficiencia hídrica como riego tecnificado	Sectores rurales	Sequía

b. Buzón climático

El buzón climático de la comuna busca recopilar las percepciones sobre el cambio climático de quienes habitan la comuna, y que no pueden asistir, cualquiera sea el motivo, a los talleres presenciales. Al ser una herramienta online, asincrónica e intuitiva, permite una participación más amplia y flexible, adaptándose a los tiempos y realidades de cada persona. La información recopilada mediante el buzón climático complementa los insumos de los talleres presenciales y contribuye a construir una visión representativa de las preocupaciones y experiencias de la comunidad frente al cambio climático.

Figura 18. Post de difusión buzón climático comunal.



Participación en el buzón climático

En total, 61 personas respondieron el buzón climático, siendo 37 (60,7%) del género femenino y 24 (39,3%) del género masculino. En cuanto a la representación territorial, una gráfica resumen se observa en la Tabla 17. Se destaca el sector urbano de Pitrufrquén con 37 respuestas, seguido por Comuy con 7 respuestas, Mune, Freire y Coipue con 3 respuestas cada uno.

Tabla 17. Participación en el buzón climático por sector.

Sector	N° respuestas
Pitrufoquén urbano	37
Comuy	7
Mune	3
Freire	3
Coipue	3
Chada	1
Manzanal	1
Millahuin	1
Cordillera	1
Petrenco	1
Quilquilco	1
Canta rana	1
Mahuidanche	1
Total	61

Respuestas del Buzón Climático

¿Cómo crees que ha cambiado el clima en la comuna?

Los testimonios recogidos evidencian una percepción de cambios significativos en el clima local. Muchos destacan una intensificación de las estaciones del año, donde los veranos se sienten más calurosos y los inviernos presentan menos lluvias pero más intensas, acompañadas de temporales y vientos más fuertes. Al mismo tiempo, se percibe una pérdida en la definición tradicional de las estaciones, con transiciones más bruscas. También se observa preocupación por la mayor frecuencia e intensidad de incendios forestales, así como una disminución del recurso hídrico en ciertos periodos.

¿Qué efectos asociados al Cambio Climático evidencias en tu día a día?

Los fenómenos climáticos extremos como heladas en invierno, olas de calor en verano afectan a la salud de los habitantes de la comuna y entre los efectos más visibles, se destacan las alteraciones en los ciclos naturales de las plantas, con floraciones y germinaciones irregulares, así como el secado de árboles que antes se mantenían verdes durante todo el año. La agricultura también se ve fuertemente afectada por dichas alteraciones, además de una mayor presencia de plagas en verano y el aumento en los costos de producción por falta del recurso hídrico.

Los vientos fuertes afectan las techumbres y provocan la caída de árboles que provocan cortes de luz y cortes de caminos, dejando aisladas a comunidades.

Por otro lado, también se evidencia una baja en los niveles de caudal en ríos, vertientes y pozos, lo que ha llevado incluso a la desaparición de algunos humedales. Por otro lado, han ocurrido desbordes de ríos e inundaciones especialmente en el sector urbano ante la ocurrencia de lluvias intensas, así también, se ha provocado socavones aledaños al río Toltén, que se ven agudizados por intervenciones en sus laderas.

A nivel ambiental, se percibe una pérdida de bosques nativos, reduciendo hábitats que conlleva la desaparición de insectos, aves y mamíferos a nivel local.

Finalmente, muchas personas reportan una peor calidad del aire en la ciudad y un aumento en la incidencia de enfermedades, impactando directamente en la salud y el bienestar de la comunidad.

¿Quién o qué ha sido afectado por los eventos climáticos extremos? ¿Dónde han ocurrido los principales daños?

Los elementos afectados mencionados varían de acuerdo con las respuestas de cada encuestado/a en la respuesta anterior. A continuación, se muestra una tabla que resume los principales elementos afectados a causa de los diversos efectos asociados al cambio climático en la comuna que fueron mencionados.

Causa	Elementos afectados	Descripción
Fuertes vientos	Caminos, red eléctrica; zonas rurales; viviendas.	Los fuertes vientos provocan la caída de árboles aledaños a caminos, que cortan la red eléctrica y cortan el paso, dejando a comunidades aisladas. Por otro lado, afectan a las techumbres de viviendas.
Lluvias intensas	Población urbana, tercera edad y alumnos.	Las lluvias intensas generan inundaciones especialmente en la zona urbana, en donde la tercera edad y alumnos, que comúnmente no utilizan transporte vehicular privado se ven más afectados.
Sequías	Población rural; agricultura.	La población rural tiene más dificultades en cuanto al acceso de agua potable. La escasez del recurso hídrico afecta el crecimiento y nivel

Causa	Elementos afectados	Descripción
		sanitario de los cultivos agrícolas, se producen plagas y aumenta el costo de producción al tener que implementar tecnologías de riego.
Cambios de temperatura: Olas de calor / Heladas	Agricultura; vegetación natural; población comunal.	<p>La vegetación se ve afectada en cuanto a la alteración de su floración y germinación.</p> <p>Las olas de calor y heladas afectan el crecimiento y nivel sanitario de los cultivos. La incertidumbre de los patrones de temperatura provoca un déficit de suministros, ya sea forraje, leña y cosechas.</p> <p>El bienestar de la población se ve afectado al afectarse el confort térmico.</p>
Remociones en masa	Caminos.	Los socavones presentes en la comuna se encuentran muy cercanos a caminos que son usados diariamente por los habitantes de la comuna, poniendo en riesgo su seguridad y la conectividad.
Incendios	Bosque nativo; flora y fauna nativa.	La vegetación natural y bosques nativos, así como su función de hábitat de fauna se ven afectados por la ocurrencia de incendios forestales. Se evidencia una disminución en la cantidad y variedad de animales.

¿Qué medidas y/o proyectos crees que sería importante ejecutar en la comuna para hacer frente al cambio climático? ¿Conoces alguno que ya se esté ejecutando?

Las medidas que los encuestados y encuestadas proponen para hacer frente al cambio climático se muestran a continuación:

- Recolección domiciliaria con separación de materiales y mayor frecuencia de retiro. Instalación de basureros grandes.
- Composteras y recolección de compost para huertas comunales.
- Centro de reciclaje más completo e instalación de más puntos limpios.
- Plan de manejo de basuras para reducir contaminación y costos.
- Educación en escuelas, hogares y agrupaciones vecinales sobre el cuidado del planeta, separación de residuos para reciclaje, sensibilización sobre el cambio climático y prácticas regenerativas del suelo.
- Mantenimiento preventivo (limpieza) y ampliación de ductos de aguas lluvias.
- Cosecha de agua lluvia en contenedores o piscinas rurales y supervisión de pérdidas de agua en colegios.
- Poda de árboles en carreteras y cortafuegos en zonas de riesgo.
- Incentivo al uso de leña seca o pellets.
- Proyectos de eficiencia energética en edificios públicos y privados.
- Promoción de medios de transporte alternativos a vehículos a combustión.
- Implementación de transporte público comunal.
- Aumento de áreas verdes y/o reemplazo de césped por especies con menor requerimiento hídrico.

¿Qué medidas y/o proyectos crees que sería importante ejecutar en la comuna para hacer frente al cambio climático? ¿Conoces alguno que ya se esté ejecutando?

- Bonificación para plantación de árboles nativos y frutales.
- Control de quemas agrícolas, fiscalización de extracción de áridos y microbasurales. Exigir el retiro de cables sin uso por parte de compañías.
- Subsidio al cambio de calefacción

Las medidas que ya se encuentran en ejecución son las siguientes:

- Existen recicladores de base.
- Máquina compactadora de plástico.
- Programas en colegios.
- Contenedores de reciclaje privados.
- Postulación a equipos de riego (siendo insuficiente al ser pocos los beneficiados).
- Proyecto ejecutado por conaf, incorporación de rastrojo para evitar las quemas agrícolas.
- Proyecto de reforestación de árboles nativos en parque isla municipal.

Otros problemas ambientales mencionados



Dentro de las respuestas del buzón climático y las percepciones de los asistentes a los talleres presenciales, destaca el problema de contaminación ambiental en la comuna por el uso de leña como principal fuente de calefacción en invierno. Sobre todo, se opina que el uso de leña húmeda aumenta la contaminación atmosférica en las mañanas y tardes, provocando malestar entre los habitantes y derivando en problemas respiratorios, especialmente entre niños y tercera edad. Se percibe este problema como uno de los principales factores que contribuyen a la emisión de GEI y al cambio climático desde la comuna.

Por otro lado, se menciona la presencia de microbasurales en las laderas de ríos y zonas rurales, y un aumento en la generación de basura al incrementarse la población y el uso de envases y bolsas desechables. Esto afecta directamente a la belleza escénica y entorno visual de los habitantes, genera focos de insalubridad y contribuye a la proliferación de enfermedades. Los encuestados opinan que se debe mejorar la gestión de residuos a nivel comunal, fortaleciendo la educación ambiental para el reciclaje y separación de residuos, aumento de puntos limpios y el respeto por los horarios y días de retiro de basura.

5. Perfil de Amenazas Climáticas

Según lo expuesto en el **Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastres (2024)**, durante los últimos años el territorio comunal ha sido testigo de las consecuencias generadas por el cambio climático con la ocurrencia y recurrencia de eventos de una magnitud sin precedentes en la comuna. El Incendio forestal e Incendio de interfaz son sin duda los que más han afectado a la comuna generando la pérdida de cientos de hectáreas agrícolas, ganaderas y forestales durante cada

temporada en los últimos años, además de la pérdida de maquinaria e infraestructura y en la última temporada se sumó la pérdida de una vida humana. También la sequía ha generado déficit hídrico creando una alta demanda de los habitantes de la comuna por entrega de agua potable mediante camiones aljibe a 336 familias correspondiendo a 954 personas. Estas amenazas se ven potenciadas por las olas de calor que en las últimas temporadas de verano han aumentado en temperaturas máximas (sobre los 40°C) y en las veces que se repiten (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2024b).

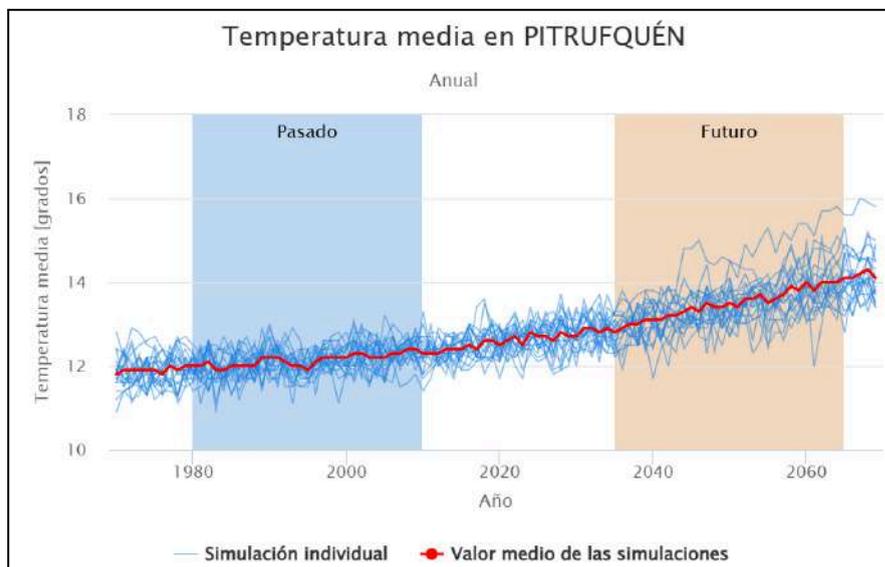
Las proyecciones indican un aumento en el promedio de las temperaturas máximas en verano e invierno, 2.6°C y 1.5°C respectivamente para el año 2070. También aumentará la sequía llegando a un déficit hídrico de -466 mm lo que generará una pérdida de biodiversidad y disminución del recurso hídrico favoreciendo la generación y propagación de incendios forestales. Además, de la pérdida de producción agrícola y se elevarán los costos de producción (Ministerio de Agricultura, 2017).

A continuación, se presentan las principales tendencias climáticas para la comuna, de acuerdo con el explorador de amenazas de ARCLIM. Cabe destacar que, mientras las simulaciones del periodo histórico reciente se han verificado en base al clima observado, el clima futuro es una proyección, no una predicción.

Aumento de temperaturas

En la Figura 19, se observa una tendencia al alza en la temperatura media desde 1960 hasta el 2070, con un incremento más acelerado a partir del año 2020. En el pasado, la temperatura se mantuvo relativamente estable, en torno a los 12 - 13 °C, mientras que hacia mediados del siglo XXI, las proyecciones sugieren que podría superar los 14 °C, alcanzando incluso los 16 °C en algunos escenarios.

Figura 19. Temperatura media anual histórica y futura en la comuna de Pitrufrquén.

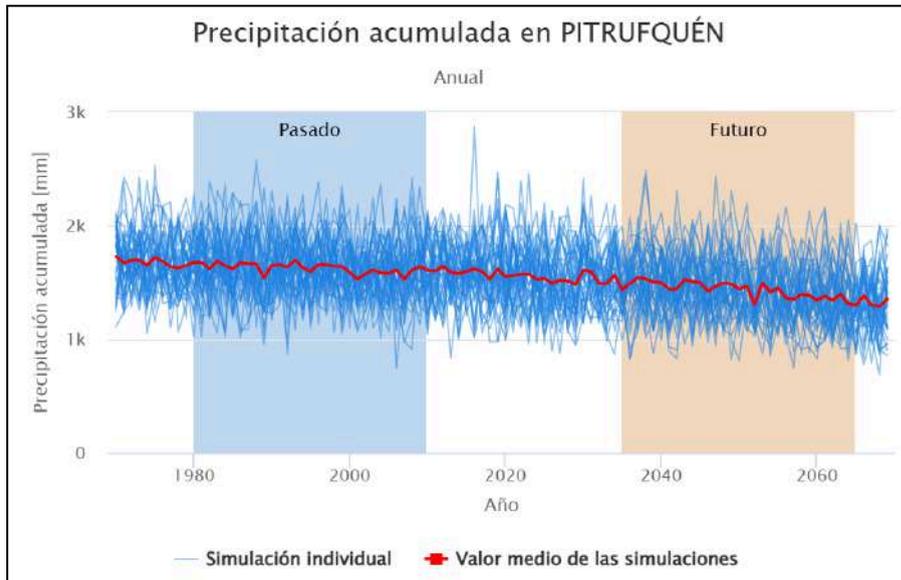


Fuente: MMA (2020)

Cambio anual de precipitaciones

Ilustrado en la Figura 20, se observa una tendencia decreciente en las precipitaciones entre los periodos de referencia y futuro. En el periodo pasado, el promedio anual de precipitación acumulada se mantenía cercano a los 1.800 -2.000 mm, pero hacia el futuro esta cifra desciende gradualmente, situándose cerca de los 1.500 mm hacia fines de siglo.

Figura 20. Precipitación acumulada anual histórica y futura en la comuna de Pitrufquén



Fuente: MMA (2020).

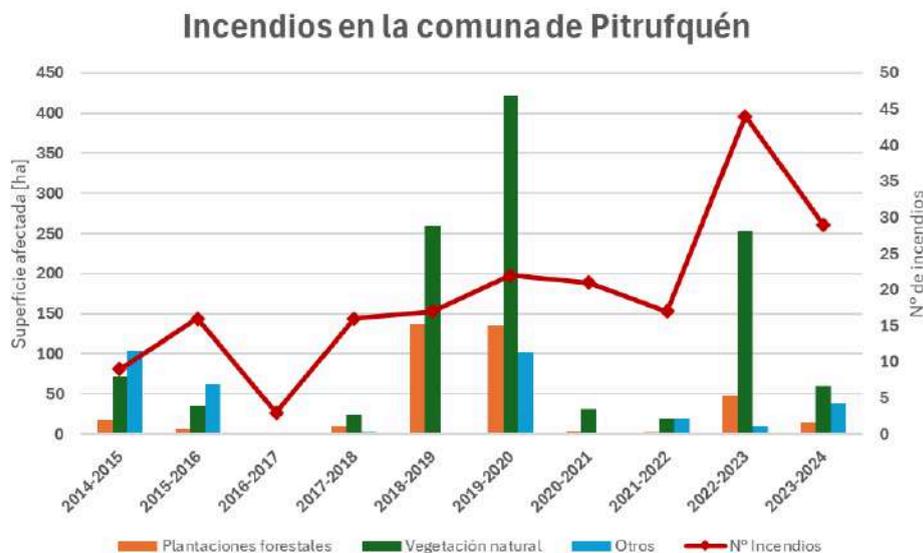
6. Manifestación de las amenazas climáticas en el territorio comunal

Incendio forestal

Una primera manifestación de la amenaza de aumento de temperatura y cambio anual en los patrones de precipitación, corresponde a los incendios forestales. En la comuna, se observa una tendencia general de aumento en el número de incendios, con un peak importante en la temporada 2022-2023, donde se registraron más de 40 eventos. Respecto a la superficie afectada, destacan los años 2019-2020 y 2022-2023, en los que la vegetación natural fue la más afectada, superando las 400 hectáreas en el primer caso. Aunque las plantaciones forestales y otras coberturas también presentan daños, su magnitud es menor en comparación con la vegetación natural.

Factores importantes a tener en cuenta es la gran cantidad de bosque exótico o plantaciones forestales que existen en la comuna, lo que genera una retroalimentación positiva con los incendios forestales, al aumentar la velocidad de propagación, extensión, frecuencia e intensidad y, a su vez, la ocurrencia de incendios genera una invasión y predominio de especies exóticas en espacios nativos, al tener una mayor capacidad de adaptación, liberación de semillas con el incendio y rebrote desde las raíces. También es importante destacar que la región de La Araucanía, tiene uno de los mayores porcentajes de incendios intencionales en la zona centro-sur del país.

Figura 21. Número y superficie afectada de incendios forestales en la comuna desde 2014 a 2024.



Fuente:Elaboración propia en base a "Estadísticas históricas" de CONAF.

Inundación y remoción en masa

Los eventos de inundación y remociones en masa en la comuna de Pitrufrquén suceden debido a eventos de precipitación líquida intensa en cortos periodos de tiempo. Las zonas urbanas, son propensas a inundaciones en las cercanías a ríos y esteros, y por tener una mayor superficie impermeable que impide que el agua lluvia se infiltre. En zonas rurales la manifestación de la amenaza se produce, mayoritariamente, debido al desborde de ríos y esteros. A continuación, se presenta un cuadro resumen con los cursos de agua y las áreas que quedan propensas a inundación en la comuna por aumento de sus caudales.

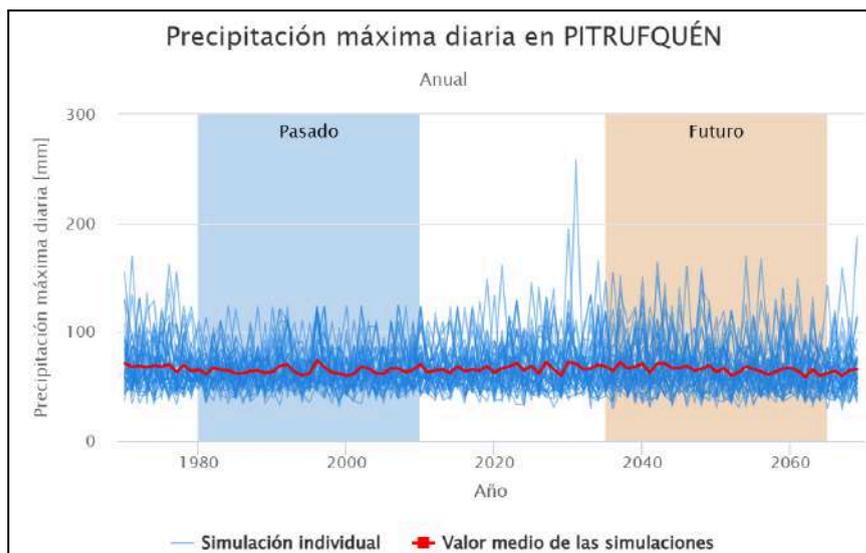
Tabla 18. Cursos de agua y sectores afectados por inundaciones.

Curso de agua	Sectores
Río Toltén	Sectores rurales: Mune Bajo, Carilafquen Bajo, Pulon, Bajada de Piedra y Comuy. Sector urbano en el sector del puente Toltén en la ruta 5 sur y en el Parque Isla Municipal
Río Donguil	Chada
Río Quinque	Filoco
Canal urbano s/n Sector Manzanal-Canal de regadío bajada de piedra	Callejones Bagner y Sandoval

Fuente: Elaboración propia en base a I. Municipalidad de Pitrufrquén (2024b).

Por otro lado, están los puntos históricos urbanos en los cuales se generan anegamientos como en calle León Gallo Sur en las afueras del Jardín Infantil Principito, CESFAM y Liceo Bicentenario de Ciencias y Humanidades, Pasaje Laura Vicuña, Final calle Galvarino Riveros, intersección de Palazuelos con Caupolicán, con Balmaceda y con Gronow, intersección de Barros Arana y Casanova (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2024b). En la Figura 22, se pueden observar las simulaciones individuales evidencian un aumento en la variabilidad y en la magnitud de eventos extremos, especialmente a partir de 2020. Si bien no aumenta la precipitación máxima diaria en promedio, la mayor dispersión de las simulaciones sugieren un aumento en el número de eventos aislados de lluvias intensas, capaces de provocar inundaciones en la comuna. En este contexto, Pitrufrquén podría enfrentar en el futuro más episodios de inundaciones severas, debido a precipitaciones puntuales que superen la capacidad de los sistemas de drenaje y cursos de agua locales.

Figura 22. Precipitación máxima diaria histórica y futura en la comuna de Pitrufrquén



Fuente: MMA (2020).

En cuanto a las remociones en masa, desde 2008 comenzó a manifestarse un nuevo fenómeno en el territorio

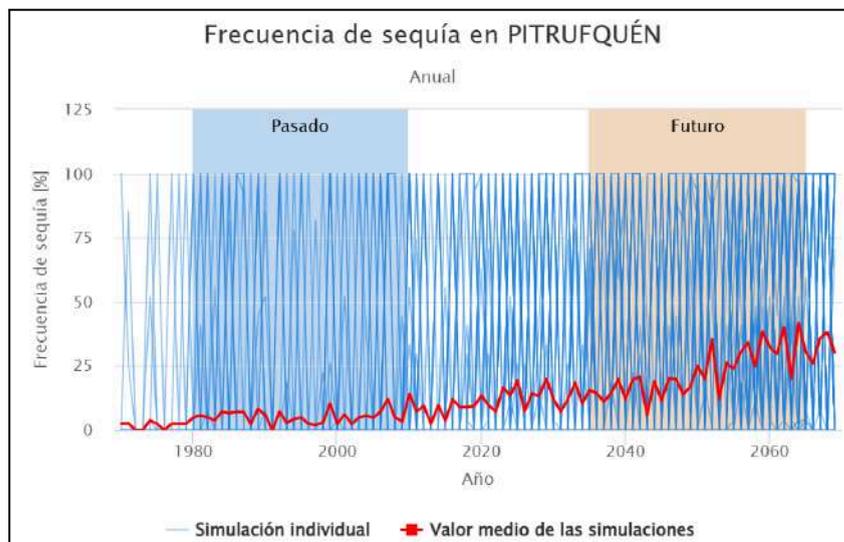
comunal cuando en el km 19 de la ruta S-70 en donde una remoción del borde del río Toltén comprometió la integridad y seguridad de la mencionada ruta obligando a expropiaciones para cambiar el eje del camino, y a realizar obras de mitigación en el borde del río. Durante el mismo año se genera otra remoción en el borde de río pero esta vez en sector urbano que obligó a restringir el tránsito de vehículos pesados en calle Leon Gallo Norte desde Santa María hasta 21 de Mayo, este evento fue aumentado por el terremoto del año 2010. En diciembre de 2022 se comienza a monitorear una nueva remoción en la ruta S-70 esta vez en el km 20.5 en sector Huefel, este evento actualmente está amenazando la integridad de la ruta y a 2 predios particulares (I. Municipalidad de Pitrufrquén, 2024b).

Sequía

En la Figura 23 se presenta la frecuencia de sequía en la comuna. Esto se refiere a la frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010). Se observa una tendencia creciente en la frecuencia de sequías. Durante el periodo pasado, los promedios anuales eran bajos, en torno al 0–10 %, pero en el futuro se proyecta un aumento progresivo, alcanzando valores cercanos al 25 % hacia finales de siglo.

También la sequía ha generado déficit hídrico creando una alta demanda de los habitantes de la comuna por entrega de agua potable mediante camiones aljibe a 336 familias correspondiendo a 954 personas. Se espera un aumento de esta manifestación de amenaza climática, llegando a un déficit hídrico de -466 mm lo que generará una pérdida de biodiversidad y disminución del recurso hídrico favoreciendo la generación y propagación de incendios forestales. Además, de la pérdida de producción agrícola y la elevación de los costos de producción.

Figura 23. Frecuencia de sequía anual histórica y futura en la comuna de Pitrufrquén

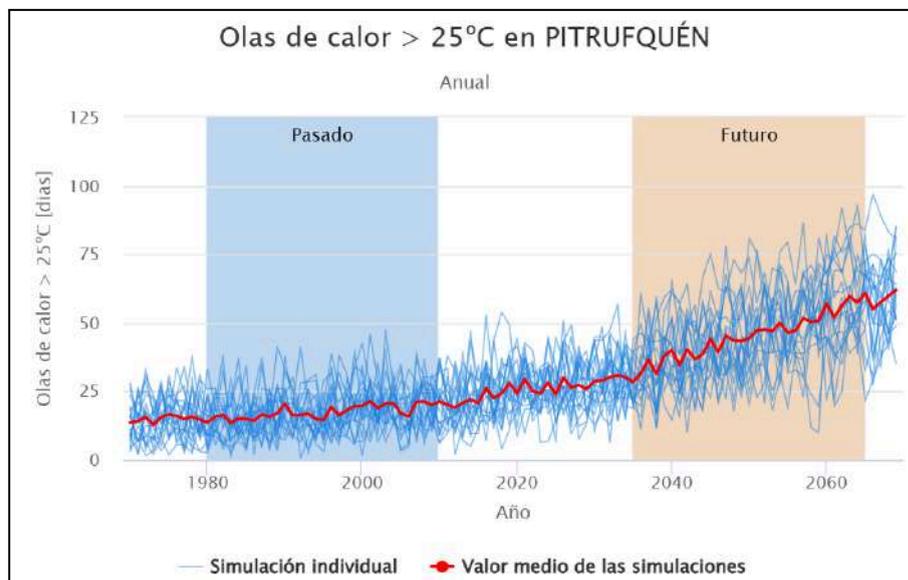


Fuente: MMA (2020).

Ola de calor

Los eventos de olas de calor ocurren debido a un constante aumento de temperaturas en un territorio determinado. Estos constantes aumentos generan que existan cada vez más seguidos eventos de olas de calor lo cual afecta tanto a los ecosistemas como a las personas presentes (CIEP, 2022). Se debe tener en cuenta la diferencia de la temperatura ambiental y superficial entre las zonas rurales y urbanas. El clima urbano se caracteriza por la existencia de islas de calor, las que implican que la ciudad posea una temperatura del aire mayor respecto a su entorno rural (Smith et al., 2024). La Figura 24 muestra la evolución anual del número de días con olas de calor superiores a 25°C en la comuna. Durante el período histórico (1960–2020), los días con temperaturas superiores a 25°C fueron relativamente constantes, oscilando entre 10 y 30 días por año. Sin embargo, a partir de 2020 se evidencia un aumento progresivo y sostenido, proyectando más de 75 días con olas de calor hacia finales del siglo XXI.

Figura 24. Olas de calor sobre 25°C históricas y futuras en la comuna de Pitrufquén.



Fuente: MMA (2020).

7. Elementos de exposición y factores de sensibilidad

Considerando los resultados de la caracterización comunal, los procesos participativos y el perfil de amenazas presentado, se recopilaron los principales elementos de exposición ante las amenazas climáticas y sus factores de vulnerabilidad. Se muestran, según los lineamientos otorgados por el MMA y el PNUD (2023), para cada elemento expuesto, el o los impactos que le pueden afectar, las condiciones que intensifican dicho impacto (su nivel de sensibilidad), y las consecuencias esperadas en ese contexto. Los factores condicionantes propuestos se basan en la metodología propuesta por el Atlas de riesgos Climáticos del MMA (2020).

Vegetación natural

Impacto	Factores condicionantes del sistema expuesto	Condiciones que intensifican el impacto	Consecuencias esperadas
Incendios forestales	Tipo de vegetación	La probabilidad de que ocurra un incendio y su capacidad de propagación dependen, entre otros factores ² , de la cantidad de combustible disponible, su inflamabilidad y su distribución en el paisaje. Los cambios del uso del suelo, al modificar el tipo y la estructura de la vegetación (el combustible), alteran significativamente el régimen de incendios.	Alteración y pérdida de hábitats. Alteración en servicios ecosistémicos como regulación hídrica y captura de carbono.
	Proximidad a centros urbano	En nuestro país los incendios son causados, principalmente, por los humanos, ya sea de forma accidental o por una acción deliberada e intencional. La ocurrencia de incendios se relaciona estrechamente con la distancia y ubicación de centros urbanos e infraestructuras como caminos, líneas férreas y sitios recreacionales, siendo las zonas de interfaz urbano-rural especialmente relevantes, pues aumentan el riesgo de incendios. Los principales centros urbanos en la comuna corresponden a Pitrufrquén Urbano, Comuy y Millahuin. Como se puede observar según las estadísticas de CONAF y los resultados de los talleres participativos, las áreas aledañas como Molco, Petrenco, Inoco, además de Puraquina y Polul son los más afectados por incendios forestales.	Presión por cambio de suelo post-incendio. Pérdidas materiales, incluyendo viviendas. Aumento de evacuaciones y desplazamientos por incendios.
	Pendiente	La intensidad de los incendios forestales se ve incrementada cuando la topografía incrementa su pendiente, por ejemplo, en una ladera debido a que a medida que avanza el incendio, la vegetación comienza a secarse en los tramos superiores, facilitando su expansión; especialmente en zonas de quebradas, donde el viento circula con mayor intensidad, la expansión del incendio puede alcanzar áreas mayores en un menor tiempo. En la comuna los sectores con mayores pendientes corresponden a los cerros de Mahuidanche y a cerros de Petrenco.	Aumento en la erosión del suelo post incendio. Aumento en la inestabilidad de laderas post incendio. Mayor velocidad de propagación de incendios.

² Otros factores son el clima y fuentes de ignición.

Ola de calor	Tolerancia y nicho climático	La tolerancia climática es una métrica del margen de seguridad, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las temperaturas proyectadas y las condiciones térmicas actuales, es decir, cuán cerca están las condiciones climáticas respecto del límite superior esperado en el futuro. El nicho climático térmico, corresponde al rango de temperaturas bajo las cuales una especie puede sobrevivir, desarrollarse y reproducirse. Una especie con bajo margen de seguridad y con baja amplitud de nicho son más vulnerables al estrés térmico y a impactos como la pérdida de biomasa, disminución de productividad o incluso mortalidad.	Disminución de la productividad primaria. Alteración de ciclos fenológicos (floración, fructificación). Facilitación de especies invasoras adaptadas a altas temperaturas.
Sequía	Tolerancia y nicho climático	La tolerancia climática es una métrica del margen de seguridad, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las precipitaciones proyectadas y las condiciones de precipitación actual. El nicho climático de precipitación, se correlaciona con la disponibilidad hídrica bajo las cuales una especie puede sobrevivir, desarrollarse y reproducirse. Una especie con bajo margen de seguridad y con baja amplitud de nicho son más vulnerables al estrés hídrico.	Mayor incidencia de enfermedades y plagas asociadas a sequías. Degradación de suelos. Reducción en la capacidad de captura de carbono.

Fuente: Elaboración propia en base a Pica-Téllez, et al. (2020), Gonzáles et al. (2020) y División de Evaluación Social de Inversiones (2022).

Fauna nativa

Impacto	Factores condicionantes del sistema expuesto	Condiciones que intensifican el impacto	Consecuencias esperadas
Ola de calor	Tolerancia y nicho climático	Una especie con bajo margen de seguridad y con baja amplitud de nicho son más vulnerables al estrés térmico, aumentando el riesgo de alteraciones fisiológicas, pérdida de hábitat, disminución de poblaciones o incluso extinción local.	Cambios en patrones de comportamiento (desplazamientos, actividad nocturna). Aumento de mortalidad por golpes de calor, especialmente en especies poco móviles.
Sequía	Tolerancia y nicho climático	Una especie con bajo margen de seguridad y con baja amplitud de nicho son más vulnerables al estrés hídrico. Una especie de fauna con un bajo margen de seguridad y con baja amplitud de nicho es más vulnerable al estrés hídrico, aumentando el riesgo de deshidratación, pérdida de hábitat, disminución de la disponibilidad de alimento y reducción de sus poblaciones.	Migraciones forzadas hacia áreas más húmedas, con riesgo de conflictos ecológicos. Mortalidad de individuos en zonas críticas sin acceso a agua.

Fuente: Elaboración propia en base a Pica-Téllez, et al. (2020) y Pliscoff y Uribe (2020).

Población comunal

Impacto	Factor condicionante	Condiciones que intensifican el impacto	Consecuencias esperadas
Sequía	Grupos vulnerables	Los grupos vulnerables enfrentan una mayor exposición y menor capacidad de respuesta frente a la sequía. La población infantil y la adulta mayor presentan necesidades especiales de salud y cuidado, siendo especialmente sensibles a las enfermedades asociadas a la falta de agua potable y saneamiento. Los hogares liderados por mujeres con población dependiente, así como las personas pertenecientes a pueblos originarios y la población migrante con poca permanencia en el país, suelen tener menos acceso a redes de apoyo, recursos económicos y servicios básicos. Además, la pobreza por ingreso y la pobreza multidimensional limitan la capacidad de los hogares para adoptar medidas de adaptación, como la compra de agua embotellada, la instalación de sistemas de captación o el traslado hacia zonas con mayor seguridad hídrica. En el caso de la comuna, los niveles de pobreza superan el promedio nacional, lo que agrava la situación. En los sectores rurales, la dependencia de los sistemas de Agua Potable Rural (APR) constituye una fuente de vulnerabilidad adicional, especialmente en contextos de reducción del caudal o interrupciones del servicio.	<p>Mayor incidencia de enfermedades gastrointestinales y dermatológicas por consumo de agua insegura.</p> <p>Complicaciones en adultos mayores, niños y niñas por falta de agua para higiene y consumo.</p> <p>Mayor dependencia de ayudas estatales o comunitarias.</p>
	Condiciones de los hogares	Un mayor número de habitantes por vivienda incrementa la demanda de agua, lo que puede agudizar la escasez en contextos de suministro limitado. Adicionalmente, la falta de acceso a redes sanitarias formales, intensifica la vulnerabilidad al aumentar la dependencia, por ejemplo del abastecimiento por camiones aljibe. En este contexto, se estima que un 22,7% de la población habita en hogares sin acceso adecuado a servicios básicos, mientras que un 9,2% vive en condiciones de hacinamiento, factores que limitan gravemente la capacidad de respuesta ante eventos de escasez hídrica.	<p>Deterioro de condiciones sanitarias por falta de agua suficiente para la higiene personal y del hogar.</p> <p>Incremento en enfermedades e infecciones por condiciones insalubres.</p> <p>Dependencia crónica del abastecimiento por camiones aljibe.</p>
	Servicios sanitarios	Una alta dependencia de fuentes superficiales más vulnerables a sequías implica una mayor exposición a la escasez. La percepción negativa de los usuarios sobre la calidad del agua revela desconfianza en el sistema, lo que puede llevar al uso de fuentes inseguras. Además, la discontinuidad en el servicio de abastecimiento afecta directamente la higiene, la preparación de alimentos y la prevención de enfermedades, especialmente en contextos de mayor presión sobre el recurso.	<p>Afectación a rutinas básicas, como cocinar, limpiar o asistir a clases o trabajar.</p> <p>Riesgo de consumo de agua contaminada ante</p>

			<p>fallas del sistema o escasez de opciones.</p> <p>Aumento de costos en la compra de agua alternativa (embotellada, camiones particulares).</p>
	Condiciones territoriales	<p>Una alta demanda del recurso (huella hídrica) y un elevado nivel de estrés hídrico indican un uso intensivo y potencialmente insostenible del agua, lo que agrava el déficit. La sobreconcesión de derechos de agua y la frecuencia de decretos de escasez en la última década reflejan una gestión inadecuada y una presión creciente sobre las fuentes disponibles. Por último, la presencia de asentamientos no planificados (campamentos) implica condiciones de alta precariedad habitacional y de infraestructura, donde el acceso al agua es limitado o inexistente, exacerbando los impactos de la escasez.</p>	<p>Agudización de conflictos socioambientales por el acceso y uso del agua.</p> <p>Pérdida de productividad agrícola y ganadera, afectando ingresos y seguridad alimentaria.</p> <p>Migración desde zonas rurales a urbanas, presionando aún más los servicios urbanos.</p>
Olas de calor	Islas de calor urbana	<p>La urbanización consolidada, la alta densidad poblacional y la escasa cobertura vegetal intensifican el fenómeno de isla de calor urbana, donde las temperaturas son significativamente más altas que en áreas rurales o menos construidas. La sensibilidad en la comuna es mayor en el sector de Pitrufrquén urbano.</p>	<p>Mayor número de casos de deshidratación, agotamiento por calor y golpes de calor.</p> <p>Pérdida de calidad del sueño por temperaturas nocturnas elevadas .</p> <p>Mayor demanda energética por uso de sistemas de climatización, generando sobrecarga en redes eléctricas.</p>
	Empleos sensibles	<p>Las personas que trabajan al aire libre o realizan labores manuales están más expuestas a condiciones climáticas extremas, incluyendo olas de calor. Esta exposición directa puede generar golpes de calor, deshidratación y otros problemas de salud, especialmente cuando no existen medidas de protección adecuadas. En este sentido, en la comuna existe un nivel de sensibilidad alto, pues de acuerdo con los antecedentes recopilados, los empleos con mayor cantidad de trabajadores incluyen a los de sectores de construcción y agricultura.</p>	<p>Mayor número de casos de deshidratación, agotamiento por calor y golpes de calor.</p> <p>Reducción de la productividad laboral en sectores expuestos (construcción, agricultura, comercio informal).</p> <p>Mayor mortalidad ocupacional en escenarios extremos sin medidas de resguardo.</p>

<p>Condiciones socioeconómicas</p>	<p>La pobreza y la baja escolaridad dificultan el acceso a información sobre medidas preventivas ante olas de calor, así como a soluciones como climatización, ventilación adecuada o refugios temporales. Además, las viviendas construidas antes de normativas térmicas (como la del año 2002) suelen carecer de aislamiento adecuado, acumulando más calor.</p>	<p>Imposibilidad de costear soluciones de adaptación (ventiladores, aire acondicionado, mejoras habitacionales).</p> <p>Mayor número de casos de deshidratación, agotamiento por calor y golpes de calor. Pérdida de calidad del sueño por temperaturas nocturnas elevadas .</p> <p>Limitado acceso a información preventiva sobre riesgos de calor extremo.</p> <p>Sobrecarga del sistema de salud pública en territorios con alta pobreza y mala infraestructura.</p>
<p>Condiciones etarias y de salud</p>	<p>Los niños y niñas pequeños son grupos especialmente sensibles a las olas de calor debido a su menor capacidad de termorregulación. Los adultos mayores suelen tener enfermedades crónicas o tomar medicamentos que agravan los efectos del calor. En cuanto a la población presente en la comuna, es más sensible en comparación al promedio nacional, ya que existe un porcentaje mayor de habitantes de tercera edad.</p>	<p>Aumento de hospitalizaciones y mortalidad en adultos mayores y personas con enfermedades cardiovasculares.</p> <p>Mayor incidencia de enfermedades en niños por deshidratación o fiebre prolongada.</p> <p>Colapso de servicios de urgencia en periodos de calor prolongado.</p>
<p>Otras condiciones demográficas</p>	<p>Hogares liderados por mujeres con personas dependientes, población migrante reciente y pueblos originarios enfrentan múltiples barreras estructurales —económicas, culturales o de acceso a servicios— que dificultan una respuesta oportuna ante olas de calor. La falta de redes de apoyo, el desconocimiento del sistema de salud local o la discriminación pueden agravar su vulnerabilidad. El hacinamiento, además, contribuye a la acumulación de calor dentro de las viviendas y reduce las posibilidades de ventilación, aumentando la exposición al estrés térmico.</p>	<p>Aumento de la carga de cuidado en hogares con población dependiente.</p> <p>Disminución de la calidad de vida en contextos de hacinamiento.</p> <p>Dificultad para implementar medidas de autocuidado y adaptación en contextos de exclusión social.</p>

Fuente: Elaboración propia en base a Pica-Téllez, et al. (2020)

Infraestructura vial

Impacto	Factores condicionantes	Condiciones que intensifican el impacto	Consecuencias esperadas
Remociones en masa	Altas pendientes	Las pendientes mayores a 20° favorecen la inestabilidad del terreno, especialmente en presencia de precipitaciones intensas o deshielos rápidos. Incrementa la probabilidad de generación de flujos gravitacionales como aluviones, deslizamientos o caídas de rocas. En Pitrufrquén los sectores con mayores pendientes se encuentran asociados a los cerros de Mahuidanche y Petrenco. Sin embargo, es importante tener en consideración que las remociones en masa que se presentan actualmente ocurren asociadas a laderas de río (Río Toltén).	Interrupciones en el tránsito terrestre. Aislamiento temporal de comunidades

Fuente: Elaboración propia en base a Pica-Téllez, et al. (2023).

Viviendas y otras edificaciones

Impacto	Factores condicionantes	Condiciones que intensifican el impacto	Consecuencias esperadas
Inundaciones	Materialidad de la construcción	Viviendas construidas con materiales poco resistentes al agua (ej. adobe, madera sin tratamiento, materiales de baja calidad) son más vulnerables al daño estructural severo.	Daños estructurales importantes. Pérdida total o parcial de las viviendas u otras edificaciones.
	Cercanía a cuerpos de agua	Viviendas ubicadas en zonas de borde de ríos o esteros presentan mayor sensibilidad debido a la mayor probabilidad de ser afectadas ante el aumento del nivel del agua.	Aumento de riesgos sanitarios.

			Inhabitabilidad inmediata.
--	--	--	----------------------------

Fuente: Elaboración propia en base a Pica-Téllez, et al. (2023).

8. Niveles de riesgo: Cadenas de impacto

Los riesgos finales se construyen a través de la metodología propuesta en ARClím (2020), teniendo en consideración las amenazas identificadas, sus impactos o manifestaciones en la comuna, los elementos de exposición y sus factores de sensibilidad anteriormente descritos. A continuación, se muestra una tabla resumen de las cadenas de impacto a describir.

Tabla 20. Cadenas de impacto

Impacto	Amenaza	Exposición	Sensibilidad	Riesgo Identificado
Ola de calor	Aumento de temperatura	Población comunal	Isla de calor urbana. Empleos sensibles. Condiciones socioeconómicas.	Efecto de olas de calor en la salud humana
		Fauna nativa	Tolerancia y nicho climático.	Pérdida de fauna por cambios de temperatura
		Vegetación natural	Tolerancia y nicho climático.	Pérdida de flora por cambios de temperatura
Incendio forestal	Aumento de temperatura	Vegetación natural	Tipo de vegetación. Proximidad a centros urbanos. Pendiente.	Pérdida de bosque nativo por incendios forestales
Sequía	Aumento de temperatura	Población comunal	Grupos vulnerables. Condiciones de los hogares. Servicios sanitarios. Condiciones territoriales.	Seguridad hídrica doméstica urbana Seguridad hídrica doméstica rural
	Cambio anual de precipitaciones	Fauna nativa	Tolerancia y nicho climático.	Pérdida de fauna por cambios de precipitación
		Vegetación natural	Tolerancia y nicho climático.	Pérdida de flora por cambios de precipitación
Inundación y remociones en masa	Aumento de temperatura	Infraestructura vial	Altas pendientes.	Cortes viales por derrumbes
	Cambio anual de precipitaciones	Viviendas y otras edificaciones	Materialidad de la construcción Cercanía a cuerpos de agua.	Inundación de edificaciones por desborde de ríos

Fuente: Elaboración propia.

Efecto de olas de calor en la salud humana

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad		Nivel de riesgo																																												
		Sensibilidad	Resiliencia																																													
<p>La amenaza climática considera la incidencia de las olas de calor y/o extremos de calor. Para la construcción del índice se consideran el número promedio de ocurrencias en un año con 3 días consecutivos con temperatura máxima mayor a 25°C, 28°C, 30°C y, adicionalmente, el número promedio de días en un año con temperaturas máximas mayores a 34°C. En cuanto al cambio entre el clima histórico y futuro, se considera la diferencia entre el número promedio de ocurrencias mencionadas entre el clima histórico y futuro. El nivel de amenaza en Pitrufrquén es de 0.4773 (rango de 0 a 1), lo cual indica un leve aumento en el índice de amenaza de cambio en olas de calor. En la siguiente tabla se muestra el número de días con olas de calor considerando distintas temperaturas, y días extremadamente cálidos, para el escenario histórico, futuro y cambio respectivamente</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Presente</th> <th>Futuro</th> <th>Cambio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Número de días de olas calor > 25°C</td> <td>17.4895</td> <td>35.1574</td> <td>17.6827</td> </tr> <tr> <td>Número de días de olas calor > 28°C</td> <td>2.3136</td> <td>8.3698</td> <td>5.9068</td> </tr> <tr> <td>Número de días de olas calor > 30°C</td> <td>0.4414</td> <td>2.4895</td> <td>2.034</td> </tr> <tr> <td>Número de días extremadamente cálidos (> 34°C)</td> <td>0.3148</td> <td>1.9278</td> <td>1.6099</td> </tr> </tbody> </table>		Presente	Futuro	Cambio	Número de días de olas calor > 25°C	17.4895	35.1574	17.6827	Número de días de olas calor > 28°C	2.3136	8.3698	5.9068	Número de días de olas calor > 30°C	0.4414	2.4895	2.034	Número de días extremadamente cálidos (> 34°C)	0.3148	1.9278	1.6099	<p>Puesto que el elemento expuesto analizado en el presente riesgo corresponde a la población humana, la exposición corresponde a la población residente en la comuna que están potencialmente expuestas a olas de calor. La población histórica se recopila desde el Censo 2017, mientras que la población futura es proyectada a 2035. La diferencia de 2755 habitantes entre ambos escenarios, corresponde a un índice de exposición 0.2695 en ARclim (con un rango entre 0 y 1), lo cual se cataloga como un índice de exposición moderado</p>	<p>La vulnerabilidad de los habitantes de la comuna se calcula a partir de su sensibilidad y resiliencia. La sensibilidad representa la presencia de condiciones poblacionales o territoriales que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos de olas de calor. En este contexto, ARclim considera distintas categorías para la construcción del índice, correspondientes a:</p> <p>Condiciones territoriales de islas de calor urbanas y de empleos sensibles, condiciones socioeconómicas, condiciones etarias y de salud y otras condiciones demográficas.</p> <p>Para la comuna, el índice relativo de sensibilidad es de 0,4345 (rango de 0 a 1), considerado como moderado.</p>	<p>Por otro lado, el índice de resiliencia es de 0.3933 (rango de 0 a 1), considerado como moderado. Una mayor resiliencia se relaciona con una mayor capacidad de respuesta y/o de adaptación frente a múltiples amenazas de origen climático, expresada en términos de redundancia, gestión municipal, diversidad, conectividad y vinculación municipal con la ciudadanía.</p>	<p>El nivel de riesgo final representa la disposición a registrar impactos de salud a consecuencia de olas de calor, en función de las condiciones de amenaza y exposición futuras, y de sensibilidad y resiliencia históricas. Para Pitrufrquén, el índice relativo de cambio en el riesgo es de 0.5011 (rango de 0 a 1). Lo anterior corresponde a un nivel de leve aumento en el riesgo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PRESENTE</th> <th>FUTURO</th> <th>CAMBIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AMENAZA</td> <td>0.0464</td> <td>0.2101</td> <td>0.4773</td> </tr> <tr> <td>EXPOSICIÓN</td> <td>0.2564</td> <td>0.2695</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SENSIBILIDAD</td> <td colspan="2">0.4353</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RESILIENCIA</td> <td colspan="2">0.3933</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO</td> <td>0.2302</td> <td>0.3478</td> <td>0.5011</td> </tr> </tbody> </table>		PRESENTE	FUTURO	CAMBIO	AMENAZA	0.0464	0.2101	0.4773	EXPOSICIÓN	0.2564	0.2695		SENSIBILIDAD	0.4353			RESILIENCIA	0.3933			RIESGO	0.2302	0.3478	0.5011
	Presente	Futuro	Cambio																																													
Número de días de olas calor > 25°C	17.4895	35.1574	17.6827																																													
Número de días de olas calor > 28°C	2.3136	8.3698	5.9068																																													
Número de días de olas calor > 30°C	0.4414	2.4895	2.034																																													
Número de días extremadamente cálidos (> 34°C)	0.3148	1.9278	1.6099																																													
	PRESENTE	FUTURO	CAMBIO																																													
AMENAZA	0.0464	0.2101	0.4773																																													
EXPOSICIÓN	0.2564	0.2695																																														
SENSIBILIDAD	0.4353																																															
RESILIENCIA	0.3933																																															
RIESGO	0.2302	0.3478	0.5011																																													

Pérdida de fauna por cambios de temperatura

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad		Nivel de riesgo																				
		Sensibilidad	Resiliencia																					
<p>La amenaza se ve representada por el aumento de temperatura media en el clima futuro (2035-2065) proyectado bajo el escenario RCP8.5) respecto a las condiciones climáticas históricas (1980-2010). El índice comunal es de 0,1836, considerado como bajo.</p>	<p>El índice de exposición se construye a través del grado de intervención que existe en la comuna. Se tiene en cuenta el grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies faunísticas frente a los cambios de clima. Para la comuna, el índice es de 0,8824, considerado como alto.</p>	<p>El índice de sensibilidad se calcula como el producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las temperaturas proyectadas y las condiciones térmicas actuales. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies de fauna. Para la comuna, el índice final es de 0,0908, considerado como muy bajo.</p>	<p>La capacidad adaptativa en esta cadena de impacto considera el porcentaje superficie de área protegida en la comuna. Contar con más áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), las cuales cumplen con los objetivos de “conservar el patrimonio ambiental, tutelar la preservación de la naturaleza y asegurar la diversidad biológica”. En la comuna el índice es de 0.</p>	<p>El riesgo final de pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual en la comuna es representado por el índice final, correspondiente a 0,7101 y considerado como alto. A continuación se observa una tabla resumen de los índices.</p>																				
<table border="1" data-bbox="1646 574 2083 758"> <thead> <tr> <th>Índice</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Índice de amenaza</td> <td>0.1836</td> </tr> <tr> <td>Índice de exposición</td> <td>0.8824</td> </tr> <tr> <td>Índice de sensibilidad</td> <td>0.0908</td> </tr> <tr> <td>Índice de riesgo</td> <td>0.7101</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1646 798 2083 981"> <thead> <tr> <th>Otros Índices</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacidad adaptativa</td> <td>0.5383</td> </tr> <tr> <td>Margen de seguridad</td> <td>0.1685</td> </tr> <tr> <td>Riqueza especies</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Superficie protegida</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>					Índice	Valor	Índice de amenaza	0.1836	Índice de exposición	0.8824	Índice de sensibilidad	0.0908	Índice de riesgo	0.7101	Otros Índices	Valor	Capacidad adaptativa	0.5383	Margen de seguridad	0.1685	Riqueza especies	26	Superficie protegida	0
Índice	Valor																							
Índice de amenaza	0.1836																							
Índice de exposición	0.8824																							
Índice de sensibilidad	0.0908																							
Índice de riesgo	0.7101																							
Otros Índices	Valor																							
Capacidad adaptativa	0.5383																							
Margen de seguridad	0.1685																							
Riqueza especies	26																							
Superficie protegida	0																							

Pérdida de flora por cambios de temperatura

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo																				
<p>La amenaza se ve representada por el aumento de temperatura media en el clima futuro (2035-2065) proyectado bajo el escenario RCP8.5) respecto a las condiciones climáticas históricas (1980-2010). El índice comunal es de 0,1836, considerado como bajo</p>	<p>El índice de exposición se construye a través del grado de intervención que existe en la comuna. Se tiene en cuenta el grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies vegetativas frente a los cambios de clima. Para la comuna, el índice es de 0,8824, considerado como alto.</p>	<p>La vulnerabilidad se representa a través del producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa de amplitud de nicho climático. El margen de seguridad es una métrica de tolerancia climática, calculada como la diferencia entre la mediana del límite superior de las temperaturas proyectadas y las condiciones térmicas actuales. La capacidad adaptativa corresponde a la amplitud del nicho climático (temperatura) de las especies de flora. El índice comunal es de 0,4455, considerado como moderado.</p>	<p>Finalmente, se construye el nivel de riesgo de pérdida de la diversidad de especies de flora producto del cambio futuro en la temperatura promedio anual. Para la comuna, el índice de riesgo es de 0,6938, considerado como alto. A continuación se observa una tabla resumen de los índices.</p> <table border="1" data-bbox="1579 507 2110 726"> <thead> <tr> <th>Índice</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Índice de amenaza</td> <td>0.1836</td> </tr> <tr> <td>Índice de exposición</td> <td>0.8824</td> </tr> <tr> <td>Índice de sensibilidad</td> <td>0.4455</td> </tr> <tr> <td>Índice de riesgo</td> <td>0.6938</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1579 778 2110 997"> <thead> <tr> <th>Otros Índices</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacidad adaptativa</td> <td>0.4455</td> </tr> <tr> <td>Margen de seguridad</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Riqueza especies</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>Superficie protegida</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Índice	Valor	Índice de amenaza	0.1836	Índice de exposición	0.8824	Índice de sensibilidad	0.4455	Índice de riesgo	0.6938	Otros Índices	Valor	Capacidad adaptativa	0.4455	Margen de seguridad	1	Riqueza especies	37	Superficie protegida	0
Índice	Valor																						
Índice de amenaza	0.1836																						
Índice de exposición	0.8824																						
Índice de sensibilidad	0.4455																						
Índice de riesgo	0.6938																						
Otros Índices	Valor																						
Capacidad adaptativa	0.4455																						
Margen de seguridad	1																						
Riqueza especies	37																						
Superficie protegida	0																						

Pérdida de bosque nativo por incendios forestales

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo															
		Sensibilidad																
<p>La amenaza se considera como el efecto indirecto de las condiciones climáticas y meteorológicas sobre la ocurrencia y propagación de incendios forestales. Se toman en cuenta las temperaturas por sobre 30°C sostenidas por al menos tres días continuos, y su diferencia entre el clima histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5).</p> <p>En Pitrufrquén, el índice de aumento de frecuencia de olas de calor es de 0.0971 (rango entre 0 y 1), lo que es considerado como muy bajo.</p>	<p>La exposición se mide de acuerdo con un índice que representa la superficie comunal cubierta por bosques nativos, donde 0 representa ausencia de bosques nativos y 1 corresponde a la comuna con la mayor proporción de bosques nativos.</p> <p>En la comuna, el índice de proporción de bosque nativo es de 0.1812, correspondiente a un índice muy bajo</p>	<p>La susceptibilidad de un bosque a los incendios forestales está influenciada por una combinación de factores geográficos, como la pendiente del terreno; factores humanos, como la proximidad a zonas urbanas; y factores relacionados con la cobertura del suelo, como el tipo de vegetación presente.</p> <p>El índice de sensibilidad o probabilidad de ocurrencia es del 0.58, lo que corresponde a un índice moderado</p> <p>Es importante tener en consideración que el índice está normalizado, asignando un valor 1 a la comuna con máxima sensibilidad y 0 a la comuna con menor sensibilidad.</p>	<p>El cambio del riesgo de ocurrencia de incendios forestales a consecuencia de olas de calor, entre el periodo histórico y futuro en Cochrane es de 0.0758, considerado como muy bajo.</p> <p>El cambio de riesgo solo considera el cambio de la amenaza (aumento de olas de calor) y mantiene los valores de exposición y sensibilidad del presente.</p> <div data-bbox="1630 687 2092 927" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Matriz de riesgos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Clima Actual</th> <th>Clima Futuro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amenaza</td> <td>0.0446</td> <td>0.1417</td> </tr> <tr> <td>Exposición</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.1812</td> </tr> <tr> <td>Sensibilidad</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.58</td> </tr> <tr> <td>Riesgo</td> <td>0.0348</td> <td>0.1106</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Clima Actual	Clima Futuro	Amenaza	0.0446	0.1417	Exposición	0.1812		Sensibilidad	0.58		Riesgo	0.0348	0.1106
	Clima Actual	Clima Futuro																
Amenaza	0.0446	0.1417																
Exposición	0.1812																	
Sensibilidad	0.58																	
Riesgo	0.0348	0.1106																

Seguridad hídrica doméstica urbana

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad		Nivel de riesgo																																																														
		Sensibilidad	Resiliencia																																																															
<p>La amenaza se ve representada por la incidencia de sequías meteorológicas históricas (1980-2010) y futuras (2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5), las cuales aumentan la inseguridad hídrica doméstica urbana.</p> <p>El índice está compuesto por la frecuencia de sequía (periodos que poseen menos del 75% de precipitación acumulada del periodo de referencia) y la evapotranspiración potencial (Combinación de variables de insolación, temperatura, humedad relativa y viento)</p> <p>En el caso de Pitrufquén, se proyecta un cambio en la incidencia de sequías entre ambos escenarios. El índice de cambio de sequías meteorológicas es de 0,3684 considerado como un leve aumento.</p>	<p>La exposición corresponde a la población urbana proyectada a residir en la comuna en 2035, independiente de la densidad poblacional. El índice de exposición futuro, utilizado para la composición del riesgo, es de</p> <p>El índice de exposición histórico, corresponde a 0,3595, basado exclusivamente en la población urbana de la comuna de 16531 habitantes. El índice de exposición futuro es de 0,2405, basado en la población proyectada de 18436 habitantes en el área urbana</p> <p>En ambos casos el índice de población es considerado moderado.</p>	<p>La sensibilidad representa la presencia de condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos en su seguridad hídrica doméstica urbana.</p> <p>Pitrufquén tiene un índice relativo de sensibilidad de 0,2031, considerado como bajo. A continuación se muestran los factores que inciden en el índice.</p> <table border="1" data-bbox="907 790 1249 1356"> <thead> <tr> <th colspan="2">Factores que contribuyen a la sensibilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Población infantil</td><td>0.0471</td></tr> <tr><td>Población envejecida</td><td>0.134</td></tr> <tr><td>Población dependiente a mujeres jefas de hogar</td><td>0.4207</td></tr> <tr><td>Etnias</td><td>0.3347</td></tr> <tr><td>Migrantes</td><td>0.0019</td></tr> <tr><td>Pobreza por ingresos</td><td>7.8537</td></tr> <tr><td>Pobreza multidimensional</td><td>0.2904</td></tr> <tr><td>Hacinamiento en áreas urbanas</td><td>0.0936</td></tr> <tr><td>Cobertura de AP en viviendas urbanas</td><td>0.2904</td></tr> <tr><td>Viviendas abastecidas por camiones aljibe</td><td></td></tr> <tr><td>Dependencia de producción a aguas superficiales</td><td>0.2859</td></tr> <tr><td>Continuidad del servicio de abastecimiento</td><td>0.1342</td></tr> <tr><td>Escasez perceptual</td><td>11.67</td></tr> <tr><td>Demanda del recurso hídrico</td><td>1</td></tr> <tr><td>Estrés hídrico</td><td>0</td></tr> <tr><td>Sobrecotorgamiento de DAA en áreas de restricción y prohibición</td><td>0</td></tr> <tr><td>Permanencia de decretos de escasez</td><td>0</td></tr> <tr><td>Asentamientos humanos no planificados</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Factores que contribuyen a la sensibilidad		Población infantil	0.0471	Población envejecida	0.134	Población dependiente a mujeres jefas de hogar	0.4207	Etnias	0.3347	Migrantes	0.0019	Pobreza por ingresos	7.8537	Pobreza multidimensional	0.2904	Hacinamiento en áreas urbanas	0.0936	Cobertura de AP en viviendas urbanas	0.2904	Viviendas abastecidas por camiones aljibe		Dependencia de producción a aguas superficiales	0.2859	Continuidad del servicio de abastecimiento	0.1342	Escasez perceptual	11.67	Demanda del recurso hídrico	1	Estrés hídrico	0	Sobrecotorgamiento de DAA en áreas de restricción y prohibición	0	Permanencia de decretos de escasez	0	Asentamientos humanos no planificados	0	<p>La resiliencia en este caso corresponde a la capacidad de distintos asentamientos humanos para responder y adaptarse a las amenazas climáticas a las que están expuestos.</p> <p>El índice de resiliencia genérica (IRG) contempla términos de redundancia, gestión municipal, diversidad, conectividad y vinculación municipal con la ciudadanía.</p> <p>La comuna tiene un índice de resiliencia de 0.3933, considerado como bajo.</p>	<p>El índice relativo de cambio de riesgo es de 0,3684 (rango -1 a 1).</p> <p>Esto representa la variación en los impactos negativos en la salud de la población urbana, entre el periodo histórico y el futuro, debido al cambio de incidencia de sequías meteorológicas y la evapotranspiración potencial.</p> <p>Esto es considerado como un leve aumento en el índice relativo de cambio de riesgo.</p> <table border="1" data-bbox="1691 726 2105 981"> <thead> <tr> <th></th> <th>PRESENTE</th> <th>FUTURO</th> <th>CAMBIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AMENAZA</td> <td>0.0388</td> <td>0.3837</td> <td>0.3684</td> </tr> <tr> <td>EXPOSICIÓN</td> <td>0.3595</td> <td>0.2405</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SENSIBILIDAD</td> <td colspan="2">0.2031</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RESILIENCIA</td> <td colspan="2">0.3933</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO</td> <td>0.0002</td> <td>0.0558</td> <td>0.3684</td> </tr> </tbody> </table>		PRESENTE	FUTURO	CAMBIO	AMENAZA	0.0388	0.3837	0.3684	EXPOSICIÓN	0.3595	0.2405		SENSIBILIDAD	0.2031			RESILIENCIA	0.3933			RIESGO	0.0002	0.0558	0.3684
Factores que contribuyen a la sensibilidad																																																																		
Población infantil	0.0471																																																																	
Población envejecida	0.134																																																																	
Población dependiente a mujeres jefas de hogar	0.4207																																																																	
Etnias	0.3347																																																																	
Migrantes	0.0019																																																																	
Pobreza por ingresos	7.8537																																																																	
Pobreza multidimensional	0.2904																																																																	
Hacinamiento en áreas urbanas	0.0936																																																																	
Cobertura de AP en viviendas urbanas	0.2904																																																																	
Viviendas abastecidas por camiones aljibe																																																																		
Dependencia de producción a aguas superficiales	0.2859																																																																	
Continuidad del servicio de abastecimiento	0.1342																																																																	
Escasez perceptual	11.67																																																																	
Demanda del recurso hídrico	1																																																																	
Estrés hídrico	0																																																																	
Sobrecotorgamiento de DAA en áreas de restricción y prohibición	0																																																																	
Permanencia de decretos de escasez	0																																																																	
Asentamientos humanos no planificados	0																																																																	
	PRESENTE	FUTURO	CAMBIO																																																															
AMENAZA	0.0388	0.3837	0.3684																																																															
EXPOSICIÓN	0.3595	0.2405																																																																
SENSIBILIDAD	0.2031																																																																	
RESILIENCIA	0.3933																																																																	
RIESGO	0.0002	0.0558	0.3684																																																															

Seguridad hídrica doméstica rural

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad		Nivel de riesgo																								
		Sensibilidad	Resiliencia																									
<p>La amenaza se ve representada por la incidencia de sequías meteorológicas históricas (1980-2010) y futuras (2035-2065) bajo el escenario RCP 8.5), las cuales aumentan la inseguridad hídrica doméstica urbana.</p> <p>El índice está compuesto por la frecuencia de sequía (periodos que poseen menos del 75% de precipitación acumulada del periodo de referencia) y la evapotranspiración potencial (Combinación de variables de insolación, temperatura, humedad relativa y viento)</p> <p>En el caso de Pitrufquén, se proyecta un cambio en la incidencia de sequías entre ambos escenarios. El índice de cambio de sequías meteorológicas es de 0,3684 considerado como un leve aumento.</p>	<p>La exposición corresponde a la población rural proyectada a residir en la comuna en 2035, independiente de la densidad poblacional.</p> <p>El índice de exposición futuro, utilizado para la composición del riesgo, es de 0.5166, basado en la población proyectada de 9299 habitantes en el área rural.</p> <p>El índice de exposición histórico, corresponde a 0,5276, basado exclusivamente en la población rural de la comuna de 8306 habitantes.</p> <p>En ambos casos el índice de población es considerado moderado.</p>	<p>La sensibilidad representa la presencia de condiciones demográficas, socioeconómicas y de infraestructura hídrica que aumentan la susceptibilidad de la comuna a sufrir impactos adversos en su seguridad hídrica doméstica rural. Pitrufquén tiene un índice relativo de sensibilidad de 0.5697, considerado como moderado.</p>	<p>La resiliencia en este caso corresponde a la capacidad de distintos asentamientos humanos para responder y adaptarse a las amenazas climáticas a las que están expuestos.</p> <p>El índice de resiliencia genérica (IRG) contempla términos de redundancia, gestión municipal, diversidad, conectividad y vinculación municipal con la ciudadanía.</p> <p>La comuna tiene un índice de resiliencia de 0,3933, considerado como bajo.</p>	<p>El índice relativo de cambio de riesgo es de 0,511 (rango -1 a 1). Esto representa la variación en los impactos negativos en la salud de la población rural, entre el periodo histórico y el futuro, debido al cambio de incidencia de sequías meteorológicas y la evapotranspiración potencial.</p> <p>Esto es considerado como un leve aumento en el índice relativo de cambio de riesgo. Es importante destacar que el índice relativo del riesgo, tanto histórico (0,0712) como futuro (0,2584), se consideran muy bajos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>PRESENTE</th> <th>FUTURO</th> <th>CAMBIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AMENAZA</td> <td>0.0388</td> <td>0.3837</td> <td>0.3684</td> </tr> <tr> <td>EXPOSICIÓN</td> <td>0.5276</td> <td>0.5166</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SENSIBILIDAD</td> <td colspan="2">0.5697</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RESILIENCIA</td> <td colspan="2">0.3933</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIESGO</td> <td>0.0712</td> <td>0.2584</td> <td>0.551</td> </tr> </tbody> </table>		PRESENTE	FUTURO	CAMBIO	AMENAZA	0.0388	0.3837	0.3684	EXPOSICIÓN	0.5276	0.5166		SENSIBILIDAD	0.5697			RESILIENCIA	0.3933			RIESGO	0.0712	0.2584	0.551
	PRESENTE	FUTURO	CAMBIO																									
AMENAZA	0.0388	0.3837	0.3684																									
EXPOSICIÓN	0.5276	0.5166																										
SENSIBILIDAD	0.5697																											
RESILIENCIA	0.3933																											
RIESGO	0.0712	0.2584	0.551																									

Pérdida de fauna por cambios de precipitación

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo																				
<p>La amenaza se ve representada por la disminución de la precipitaciones promedio anual en el clima futuro (2035-2065) proyectado bajo el escenario RCP8.5) respecto a las condiciones climáticas históricas (1980-2010). En la comuna, el índice de amenaza es de 0,5179, considerada como moderada.</p>	<p>El índice de exposición se construye a través del grado de intervención que existe en la comuna. Se tiene en cuenta el grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies faunísticas frente a los cambios de clima. Para la comuna, el índice es de 0,8824, considerado como alto.</p>	<p>La vulnerabilidad se representa a través del producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa de amplitud de nicho climático de precipitación. Para las especies de la comuna, el índice es de 0,2461, considerado como bajo.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Otros Índices</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacidad adaptativa</td> <td>0.5984</td> </tr> <tr> <td>Margen de seguridad</td> <td>0.4092</td> </tr> <tr> <td>Riqueza especies</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Superficie protegida</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Otros Índices	Valor	Capacidad adaptativa	0.5984	Margen de seguridad	0.4092	Riqueza especies	26	Superficie protegida	0	<p>Finalmente, se construye el nivel de riesgo de pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la precipitación media anual. Para la comuna, el índice de riesgo es de 0,7833, considerado como muy alto. A continuación se observa una tabla resumen de los índices.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Índice</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Índice de amenaza</td> <td>0.5179</td> </tr> <tr> <td>Índice de exposición</td> <td>0.8824</td> </tr> <tr> <td>Índice de sensibilidad</td> <td>0.2461</td> </tr> <tr> <td>Índice de riesgo</td> <td>0.7833</td> </tr> </tbody> </table>	Índice	Valor	Índice de amenaza	0.5179	Índice de exposición	0.8824	Índice de sensibilidad	0.2461	Índice de riesgo	0.7833
Otros Índices	Valor																						
Capacidad adaptativa	0.5984																						
Margen de seguridad	0.4092																						
Riqueza especies	26																						
Superficie protegida	0																						
Índice	Valor																						
Índice de amenaza	0.5179																						
Índice de exposición	0.8824																						
Índice de sensibilidad	0.2461																						
Índice de riesgo	0.7833																						

Pérdida de flora por cambios de precipitación

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo																				
<p>La amenaza se ve representada por la disminución de la precipitaciones promedio anual en el clima futuro (2035-2065) proyectado bajo el escenario RCP8.5) respecto a las condiciones climáticas históricas (1980-2010). En la comuna, el índice de amenaza es de 0,5179, considerada como moderada.</p>	<p>El índice de exposición se construye a través del grado de intervención que existe en la comuna. Se tiene en cuenta el grado de pérdida de la vegetación natural que ha experimentado el territorio en los últimos 30 años. Una mayor pérdida de vegetación aumenta la sensibilidad de las especies vegetativas frente a los cambios de clima. Para la comuna, el índice es de 0,8824, considerado como alto.</p>	<p>La vulnerabilidad se representa a través del producto entre el margen de seguridad y la capacidad adaptativa de amplitud de nicho climático. Para las especies de la comuna, el índice es de 0,7917, considerado como muy alto.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Otros Índices</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacidad adaptativa</td> <td>0.7917</td> </tr> <tr> <td>Margen de seguridad</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Riqueza especies</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>Superficie protegida</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Otros Índices	Valor	Capacidad adaptativa	0.7917	Margen de seguridad	1	Riqueza especies	37	Superficie protegida	0	<p>Finalmente, se construye el nivel de riesgo de pérdida de la diversidad de especies animales producto del cambio futuro en la precipitación media anual. Para la comuna, el índice de riesgo es de 0,8273, considerado como muy alto. A continuación se observa una tabla resumen de los índices.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Índice</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Índice de amenaza</td> <td>0.5179</td> </tr> <tr> <td>Índice de exposición</td> <td>0.8824</td> </tr> <tr> <td>Índice de sensibilidad</td> <td>0.7917</td> </tr> <tr> <td>Índice de riesgo</td> <td>0.8273</td> </tr> </tbody> </table>	Índice	Valor	Índice de amenaza	0.5179	Índice de exposición	0.8824	Índice de sensibilidad	0.7917	Índice de riesgo	0.8273
Otros Índices	Valor																						
Capacidad adaptativa	0.7917																						
Margen de seguridad	1																						
Riqueza especies	37																						
Superficie protegida	0																						
Índice	Valor																						
Índice de amenaza	0.5179																						
Índice de exposición	0.8824																						
Índice de sensibilidad	0.7917																						
Índice de riesgo	0.8273																						

Cortes viales por derrumbes

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo
<p>La amenaza es definida por la presencia de socavones en la comuna. Los eventos que se han presentado corresponden al socavón en el kilómetro 19 de la ruta S-70 el año 2008, el socavón en la zona urbana, ubicado en calle Leon Gallo Norte el mismo año, y el socavón del kilómetro 20,5 de la ruta S-70 del año 2022 a la fecha.</p>	<p>La exposición corresponde a los caminos y rutas, tanto de la zona urbana, como de la zona rural de la comuna. En Pitrufuquén, las principales rutas viales son: La Ruta 5, que cruza de norte a sur la comuna, pasando por Pitrufuquén urbano, La ruta S-70, que conecta Pitrufuquén urbano con Comuy, la ruta S-686, que conecta la ruta S-70 con el sector de Mahuidanche, la ruta S-65 que conecta Pitrufuquén con Millahuin y la ruta S-603 en Mune.</p>	<p>La vulnerabilidad de las rutas se ve definida, en primera instancia, por los eventos de socavones ya existentes, puesto que su ocurrencia demuestra que existen condiciones estructurales o geológicas locales que predisponen a la formación de colapsos del terreno. En segundo lugar, la vulnerabilidad de las rutas y caminos aumenta según su cercanía a cuerpos de agua como el río Toltén, Donguil, río Quinque y río Mahuidanche, debido a que La erosión hídrica natural, las fluctuaciones del nivel freático y el cambio en los regímenes de caudal en periodos de crecida o lluvias intensas pueden desestabilizar el terreno bajo las rutas, favoreciendo la formación de cavidades subterráneas que derivan en socavones.</p>	<p>Finalmente, el riesgo de cortes viales por derrumbes en la comuna varía espacialmente, considerando los aspectos mencionados anteriormente. Los niveles de riesgo son muy altos en la ruta S-70 entre los kilómetros 19 y 21. mientras que en las rutas en sectores alejados a ríos el riesgo es moderado.</p>

Inundación de edificaciones por desborde de ríos

Amenaza	Exposición	Vulnerabilidad	Nivel de riesgo
<p>La amenaza corresponde a la presencia de cuerpos de agua de ríos en la comuna. Pitrufuquén es parte de la cuenca del río Toltén, y sus ríos principales son el río Toltén que rodea el límite norte de la comuna, y los Donguil, Quinque y Mahuidanche en el sector oeste de la comuna.</p>	<p>La exposición corresponde a edificaciones, tanto de viviendas e infraestructura crítica en sectores rurales y urbanos de la comuna. En este sentido existe una mayor exposición en el sector de Pitrufuquén urbano, Comuy y Mahuidanche.</p> <p>Por otro lado, se toman en cuenta las edificaciones en sectores en donde ya han ocurrido eventos de inundación como: Chada, Filoco, Bajada de piedra, Mune bajo, Carilafquén bajo y Pulon.</p>	<p>La vulnerabilidad se encuentra definida por la existencia de inundaciones y por la cercanía a ríos en la comuna. En primer lugar, la existencia previa de eventos de inundación representa un indicio de zonas críticas donde el sistema natural ha superado la capacidad de drenaje o contención ya sea por una topografía plana, suelos de baja infiltración, o por una urbanización no planificada, generando impactos sobre la infraestructura. En segundo lugar, la proximidad a los ríos Toltén, Donguil, Quinque y Mahuidanche agrava esta vulnerabilidad. Estos ríos presentan dinámicas naturales de crecida que pueden intensificarse producto de lluvias extremas o aumento en la escorrentía superficial, lo que eleva el riesgo de desbordes, especialmente si no existen obras de contención o una planificación urbana que restrinja la construcción en áreas de riesgo. Finalmente, la vulnerabilidad se verá aumentada en edificaciones construidas con materiales poco resistentes al agua, ya que son más vulnerables al daño estructural severo.</p>	<p>El nivel de riesgo de inundación de edificaciones por desbordes de ríos es elevado en sectores en donde coincide la presencia de cuerpos de agua, la existencia de eventos históricos y una alta densidad de viviendas y otras edificaciones de infraestructura crítica. En los sectores de Pitrufuquén urbano (especialmente en el sector occidental de la comuna) y en el sector norte de Comuy el nivel de riesgo es muy alto al coincidir la presencia del río Toltén, con una alta densidad de infraestructura. De manera similar, en el sector de Mahuidanche, el nivel de riesgo es muy alto al coincidir una alta densidad poblacional, asentada en baja altura, a orillas del río Mahuidanche. En los sectores de Chada, Filoco, Bajada de piedra, Mune bajo, Carilafquén bajo y Pulmón, el riesgo es moderado, teniendo en cuenta la menor densidad de infraestructura en esas zonas.</p>

9. Capacidad adaptativa de la comuna

Conocimiento

El municipio cuenta con conocimientos sobre los impactos climáticos que afectan a la comuna, los cuales se reflejan parcialmente en sus instrumentos de planificación territorial. Los antecedentes se integran de manera general en documentos como el PLADECO, que aborda la temática ambiental incluyendo el cambio climático como eje estratégico, el PRRD, con una descripción detallada de los riesgos comunales, considerando amenazas, vulnerabilidades y exposición. Adicionalmente, el PLCC también cuenta con un ítem de información sobre amenazas y riesgos climáticos, así como sobre las medidas de adaptación y mitigación ya implementadas. Es importante destacar, que el PLCC de la comuna fue elaborado como uno de los compromisos del municipio al ser parte de La Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático (RedMuniCC), a la cual la I. Municipalidad de Pitrufquén se integra el año 2018. La RedMuniCC, es una comunidad de apoyo y colaboración técnica abierta a todos los municipios de Chile que deseen tomar el compromiso explícito de planificar y gestionar su territorio, considerando el cambio climático como el escenario que está determinando los desafíos del siglo XXI. En este sentido, destaca la voluntad de crear lazos de colaboración con instituciones u organizaciones respecto al desarrollo de conocimientos y capacidades en cambio climático desde el municipio, previo a la promulgación de la LMCC. Adicionalmente, el Departamento de Medio Ambiente³, destina recursos financieros para la educación ambiental, específicamente hacia la educación formal, con temáticas principalmente asociadas a biodiversidad.

Por otro lado, la ordenanza de prevención y gestión de riesgos comunales producto de incendios forestales, en su Título 2, incluye medidas relacionadas a la educación ambiental, desde distintos departamentos del municipio y dirigidos a la comunidad, para la prevención de incendios forestales. Estas campañas están enfocadas en fortalecer conductas positivas y generan un mayor nivel de resiliencia en la comuna.

Lo anterior evidencia que la comuna ha comenzado a estudiar y reconocer las tendencias del cambio climático y sus potenciales impactos. Sin embargo, se identifican oportunidades para fortalecer la sistematización de datos históricos y ampliar la sensibilización de las partes interesadas respecto a los impactos actuales y futuros del cambio climático.

El nivel de convocatoria y participación activa de los talleres presenciales y en el buzón climático que se realizaron en el contexto de elaboración del PACCC, denota el gran nivel de conciencia de la sociedad civil y funcionarios municipales respecto del cambio climático y de la necesidad de tomar acciones directas de adaptación y mitigación dentro del territorio. Esto implica que existe un alto nivel de compromiso por parte de la comunidad, que al comprender los riesgos y participar activamente, generan condiciones favorables para diseñar e implementar estrategias adaptativas fortaleciendo la capacidad de respuesta local ante los desafíos ambientales.

³ Departamento Medio Ambiente, Aseo y Ornato, y Tenencia responsable de mascotas y animales de compañía.

Instituciones

El municipio cuenta con un Departamento Medio Ambiente, Aseo y Ornato, y Tenencia responsable de mascotas y animales de compañía, que en temáticas de medio ambiente, se conforma por una profesional. También la dirección de riesgos y desastres, se encuentra conformada por dos profesionales y un director. El Departamento Medio Ambiente no cuenta con lazos de colaboración con otras instituciones, mientras que la dirección de riesgos y desastres se coordina con diferentes instituciones ante eventos extremos:

Nivel local:

- Carabineros
- Bomberos
- PDI
- Fiscalía
- Gendarmería
- Hospital
- Municipalidad y sus diferentes Departamentos y Direcciones.

Nivel Regional, COGRID, integrado por:

- SENAPRED
- Delegación Presidencial
- CONAF
- Seremi de Salud
- Municipalidad

La dirección de Riesgo y de desastres ha trabajado en conjunto con CONAF en el programa de *Comunidades Preparadas*, el cual busca capacitar a las comunidades para que puedan reducir el riesgo ante la amenaza de incendios forestales con especial énfasis en sectores rurales y zonas de interfaz. A nivel de dirigentes comunales, JJVV u otras organizaciones, no se tiene conocimiento de la existencia de otros protocolos internos ante emergencias climáticas, y desde el municipio no se han generado dichas instancias. Tampoco se tiene conocimiento de si existen agencias, grupos de la comunidad u ONG que estén encargados o tengan experiencia en un sector específico dentro de la comuna.

Lo anterior es una oportunidad de mejora en cuanto a la capacidad de adaptación de la comuna, especialmente ante los otros riesgos climáticos presentes. La existencia de dichos protocolos y actores clave permitiría una respuesta más rápida y coordinada frente a eventos extremos. La ausencia de dicha información puede generar duplicidad de esfuerzos y una mayor exposición de la población y los recursos locales a los impactos del cambio climático.

Economía

Teniendo en cuenta los antecedentes socioeconómicos y demográficos analizados anteriormente, y según lo evidenciado por los profesionales del municipio, existe una brecha importante para los habitantes de la comuna al momento de responder a las amenazas climáticas. Los habitantes cuentan con los recursos para actuar de manera preventiva, sin embargo, dependen del municipio para generar cualquier acción.

Por otro lado, el municipio cuenta con personal técnicamente capacitado para ejecutar acciones de adaptación, aunque con recursos humanos y financieros limitados. En temáticas de medio ambiente, por ejemplo, concentra gran parte del trabajo en la gestión de residuos domiciliarios y la mantención de áreas verdes, por lo que será un desafío la incorporación de funciones relacionadas a la adaptación al cambio climático y la obtención de recursos financieros para implementar algunas medidas de adaptación. Lo anterior teniendo en cuenta que actualmente la falta de recursos humanos dificulta la postulación a fondos concursables y el desarrollo de proyectos más ambiciosos.

Adicionalmente, existen esfuerzos importantes en temas como el abastecimiento de agua potable en sectores rurales, la prevención de riesgos y la atención de emergencias (incluyendo atención primaria de salud), los que son un factor de adaptación importante en términos de capacidad de respuesta y resiliencia, disminuyendo la vulnerabilidad de la comuna.

10. Propuesta de medidas de adaptación y mitigación

Con la totalidad de las ideas de medidas identificadas, se procedió a realizar un proceso de priorización de medidas con el fin de obtener el listado final que formará parte del Plan de Acción. La priorización se realizó a través de los siguientes puntos: factibilidad técnica, capacidad de gestión municipal, percepción de ciudadanía (mediante la identificación de las principales amenazas) y fuentes de financiamiento disponibles. En la siguiente tabla se muestran el listado de medidas de adaptación y mitigación.

Tabla 19. Listado de Medidas de Adaptación y Mitigación propuestas.

Listado de Medidas de Adaptación y Mitigación				
N°	Medida	Breve descripción	Sector	Tipo
1	Fortalecer la educación ambiental en los establecimientos educacionales en la comuna.	Esto a través del desarrollo de: <ul style="list-style-type: none"> ● Charlas y jornadas educativas ● Ferias Científicas ● Concursos de soluciones ante el climáticas 	Educación	Mitigación + Adaptación
2	Crear un plan para fortalecer los cortafuegos en la Comuna	Esto considera los siguiente puntos: <ul style="list-style-type: none"> ● Identificación de sectores claves ● Implementación ● Sistema de mantenimiento 	Incendios Forestales	Adaptación

3	Fomentar el uso eficiente del agua en sector agrícola	Impulsar el uso de sistemas de riego eficiente y mantenimiento de canales en el sector agrícola	Gestión Hídrica	Mitigación + Adaptación
4	Mantenimiento de la mesa de coordinación de emergencias climáticas	Considera la participación de vecinos, CONAF, municipio y otros organismos públicos	Gobernanza	Adaptación
5	Aumentar la capacidad de fiscalización del municipio	Esto principalmente en el área de residuos, quemas, tala de bosque nativo, entre otras.	Fiscalización	Adaptación + Mitigación
6	Mejorar red de puntos verdes y creación de un punto limpio en la comuna	Crear puntos limpios y capacitaciones sobre su uso en distintas localidades de la comuna.	Gestión de Residuos	Mitigación
7	Instalar señaléticas de amenazas climáticas a lo largo de la comuna	Instalar señaléticas en sectores donde se haya identificado alta incidencia de estas, zonas de incendios forestales, socavones, etc. y sus respectivas vías de evacuación	Gestión de Emergencias	Adaptación
8	Reforzar capacitaciones en la prevención de incendios forestales a las JJVV	Enfocado en la prevención, buenas prácticas y protocolos en caso de emergencia	Incendios Forestales	Adaptación
9	Fomentar el uso de composteras comunales	Realizar capacitaciones en materia de compostaje y entrega de composteras en juntas de vecinos	Gestión de residuos	Mitigación
10	Mantener un catastro actualizado con los equipos y herramientas de emergencia municipales	Esto incluye el estado y funcionalidad de estos, con el fin de identificar potenciales necesidades y prevenirlas con anterioridad	Gestión de Emergencias	Adaptación

11. Fichas de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

A continuación se presentan las fichas para cada una de las medidas de adaptación y mitigación, estas contienen la siguiente información: tipo de medida, breve descripción, principales etapas, beneficiarios, actores responsables, fuentes de financiamiento y plazo de implementación.

Ficha de Medida N°1	
Nombre de la Medida	Fortalecer la educación ambiental en los establecimientos educacionales en la comuna.

Ficha de Medida N°1	
Objetivo	Incentivar la educación, sensibilización y participación ciudadana en materia de cambio climático.
Tipo	Adaptación y Mitigación
Descripción	Fortalecer programas implementados y talleres de educación ambiental en escuelas, liceos y jardines infantiles para aumentar el nivel de conocimiento sobre cambio climático y sustentabilidad.
Principales Etapas	Diagnóstico de necesidades educativas; Diseño de talleres; Implementación de actividades; Evaluación.
Beneficiarios	Estudiantes, docentes, comunidades educativas.
Actores Responsables	Municipalidad (Educación), establecimientos educacionales, ONG ambientales.
Fuentes de Financiamiento	Fondos de Educación Ambiental (MMA), FNDR, presupuesto municipal, privados.
Plazo de Implementación	Corto plazo (1-2 años)
Indicador	% de establecimientos educacionales con programas de educación ambiental implementados

Ficha N°2	
Nombre de la Medida	Crear un Plan para fortalecer los cortafuegos en la Comuna
Objetivo	Fortalecer la resiliencia comunitaria frente a amenazas climáticas, mediante acciones de preparación, prevención y respuesta ante emergencias.
Tipo	Adaptación
Descripción	Elaborar y ejecutar un plan estratégico para la construcción, ampliación y mantenimiento de cortafuegos en zonas críticas de la comuna.
Principales Etapas	Identificación de zonas críticas; Diseño del plan; Ejecución de obras; Mantenimiento anual.
Beneficiarios	Comunidades rurales y periurbanas.
Actores Responsables	Municipalidad (Obras), CONAF, Bomberos.
Fuentes de Financiamiento	Programa Manejo del Fuego (CONAF), FNDR, presupuesto municipal.
Plazo de Implementación	Corto plazo (1-3 años)
Indicador	N° de kilómetros de cortafuegos construidos o mantenidos anualmente

Ficha N°3	
Nombre de la Medida	Fomentar el uso eficiente del agua en sector agrícola

Ficha N°3	
Objetivo	Promover la gestión sostenible de los recursos naturales, enfocándose en el uso eficiente del agua, la gestión de residuos y la restauración de espacios críticos.
Tipo	Adaptación
Descripción	Promover prácticas de eficiencia hídrica mediante capacitaciones, difusión de tecnologías de riego eficiente y asesorías.
Principales Etapas	Diagnóstico del consumo de agua; Talleres de capacitación; Difusión de tecnologías eficientes; Seguimiento técnico.
Beneficiarios	Agricultores locales.
Actores Responsables	Municipalidad (Oficina Agrícola), INDAP, PRODESAL, organizaciones de regantes.
Fuentes de Financiamiento	de INDAP, CNR, Gobierno Regional.
Plazo de Implementación	de Mediano plazo (2-4 años)
Indicador	% de agricultores capacitados en prácticas de riego eficiente

Ficha N°4	
Nombre de la Medida	Mantenimiento de la mesa de coordinación de emergencias climáticas
Objetivo	Fortalecer la resiliencia comunitaria frente a amenazas climáticas, mediante acciones de preparación, prevención y respuesta ante emergencias.
Tipo	Adaptación
Descripción	Mantener y fortalecer instancias de manera permanente, de coordinación entre municipalidad, servicios públicos y comunidad para prevenir y responder a emergencias climáticas.
Principales Etapas	Convocatoria de actores; Definición de protocolos; Simulacros y capacitaciones; Evaluación periódica.
Beneficiarios	Toda la comunidad comunal.
Actores Responsables	Municipalidad (Emergencias), SENAPRED, Bomberos, Carabineros, Juntas de Vecinos.
Fuentes de Financiamiento	de SENAPRED, FNDR, presupuesto municipal.
Plazo de Implementación	de Corto plazo (1 año)
Indicador	N° de reuniones anuales realizadas por la mesa de emergencias

Ficha N°5	
Nombre de la Medida	Aumentar la capacidad de fiscalización del municipio
Objetivo	Fortalecer las capacidades institucionales municipales para la fiscalización, planificación y coordinación de acciones climáticas.
Tipo	Adaptación y Mitigación
Descripción	Fortalecer el equipo municipal de fiscalización ambiental y de construcción, mejorando su equipamiento y capacitación para responder a emergencias y normativas.
Principales Etapas	Evaluación de capacidades; Adquisición de equipamiento; Capacitación de funcionarios.
Beneficiarios	Comunidad local, sector productivo.
Actores Responsables	Municipalidad (Fiscalización), Ministerio del Medio Ambiente, Superintendencia del Medio Ambiente.
Fuentes de Financiamiento	FNDR, Fondos sectoriales, Presupuesto municipal.
Plazo de Implementación	Mediano plazo (2-3 años)
Indicador	N° de fiscalizaciones ambientales realizadas por año

Ficha N°6	
Nombre de la Medida	Mejorar la red de puntos verdes y creación de un punto limpio en la comuna.
Objetivo	Promover la gestión sostenible de los recursos naturales, enfocándose en el uso eficiente del agua, la gestión de residuos y la restauración de espacios críticos.
Tipo	Mitigación
Descripción	Mejorar la red de puntos verdes existentes y diseñar e instalar una red de puntos limpios para fomentar la separación de residuos y reciclaje en la comuna.
Principales Etapas	Diagnóstico territorial; Diseño de red; Instalación de puntos limpios; Campañas de educación.
Beneficiarios	Toda la comunidad comunal.
Actores Responsables	Municipalidad (Aseo y Ornato), recicladores de base, empresas de reciclaje.
Fuentes de Financiamiento	Fondo para el Reciclaje (MMA), FNDR, Presupuesto municipal.
Plazo de Implementación	Mediano plazo (2-4 años)
Indicador	N° de puntos limpios operativos instalados en la comuna

Ficha N°7	
Nombre de la Medida	Instalar señaléticas de amenazas climáticas a lo largo de la comuna
Objetivo	Fortalecer la resiliencia comunitaria frente a amenazas climáticas, mediante acciones de preparación, prevención y respuesta ante emergencias.
Tipo	Adaptación
Descripción	Instalar señaléticas informativas en zonas de riesgo para fortalecer la preparación de la comunidad frente a eventos climáticos extremos.
Principales Etapas	Identificación de zonas de riesgo; Diseño de señaléticas; Instalación; Mantenimiento.
Beneficiarios	Habitantes y visitantes de la comuna.
Actores Responsables	Municipalidad (Emergencias), SENAPRED, Vialidad.
Fuentes de Financiamiento	FNDR, Presupuesto municipal, Proyectos SENAPRED.
Plazo de Implementación	Corto plazo (1-2 años)
Indicador	N° de señaléticas instaladas en zonas de riesgo

Ficha N°8	
Nombre de la Medida	Reforzar capacitaciones en la prevención de incendios forestales a las JJV.
Objetivo	Fortalecer la resiliencia comunitaria frente a amenazas climáticas, mediante acciones de preparación, prevención y respuesta ante emergencias.
Tipo	Adaptación
Descripción	Mantener la ejecución de talleres de capacitación para las juntas de vecinos en prevención y actuación frente a incendios forestales.
Principales Etapas	Planificación de capacitaciones; Ejecución de talleres; Simulacros prácticos.
Beneficiarios	Habitantes organizados en juntas de vecinos.
Actores Responsables	Municipalidad (Emergencias), CONAF, Bomberos.
Fuentes de Financiamiento	CONAF, SENAPRED, presupuesto municipal.
Plazo de Implementación	Corto plazo (1-2 años)
Indicador	N° de capacitaciones realizadas anualmente a Juntas de Vecinos

Ficha N°9	
Nombre de la Medida	Fomentar el uso de composteras comunales
Objetivo	Promover la gestión sostenible de los recursos naturales, enfocándose en el uso eficiente del agua, la gestión de residuos y la restauración de espacios críticos.

Ficha N°9	
Tipo	Mitigación
Descripción	Implementar capacitaciones y divulgación de conocimientos relacionados al uso de composteras comunales en sectores urbanos y rurales para la gestión sustentable de residuos orgánicos.
Principales Etapas	Diagnóstico de zonas; Adquisición de composteras; Capacitaciones comunitarias; Seguimiento.
Beneficiarios	Vecinos urbanos y rurales.
Actores Responsables	Municipalidad (Medio Ambiente), Juntas de Vecinos.
Fuentes de Financiamiento	Fondo para el Reciclaje (MMA), FNDR, Presupuesto municipal.
Plazo de Implementación	Mediano plazo (2-4 años)
Indicador	N° de composteras comunitarias instaladas y funcionando

Ficha N°10	
Nombre de la Medida	Mantener un catastro actualizado con los equipos y herramientas de emergencia municipales
Objetivo	Fortalecer las capacidades institucionales municipales para la fiscalización, planificación y coordinación de acciones climáticas.
Tipo	Adaptación
Descripción	Actualizar anualmente el inventario de equipos y herramientas para asegurar una respuesta rápida y eficiente ante emergencias climáticas.
Principales Etapas	Levantamiento de información; Actualización de inventario; Difusión interna.
Beneficiarios	Municipalidad, habitantes de la comuna.
Actores Responsables	Municipalidad (Emergencias), SENAPRED.
Fuentes de Financiamiento	FNDR, presupuesto municipal, SENAPRED.
Plazo de Implementación	Continuo (anual)
Indicador	Actualización anual del inventario de equipos de emergencia (Sí/No)

12. Cronograma de implementación

El cronograma de implementación de las medidas de adaptación y mitigación del PACCC contempla un horizonte temporal de 10 años, de acuerdo a lo establecido en la LMCC, se recomienda su actualización a medida que se vayan actualizando otros instrumentos territoriales, como el PLADECO, o un plazo de 5 años.

Tabla 20. Cronograma de implementación de medidas de mitigación y adaptación.

Medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Educación ambiental	X	X								
Plan de cortafuegos	X	X	X							
Uso eficiente del agua		X	X	X						
Mesa de emergencias climáticas	X									
Fiscalización municipal		X	X							
Red de puntos limpios	X	X	X							
Señaléticas climáticas	X	X								
Capacitación incendios JJV	X	X	X							
Programa de composteras		X	X							
Catastro de emergencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

13. Referencias

Aguirre, P. (2025). Registro fotográfico Cardo Común (Cirsium vulgare). <https://inaturalist.mma.gob.cl/observations/278070424>

Antunez, A. (2023). Registro fotográfico Queltehue (Vanellus chilensis). <https://inaturalist.mma.gob.cl/observations/184067424>

Bahamonde, J. (2025). Registro fotográfico Garza grande (Ardea alba). <https://inaturalist.mma.gob.cl/observations/279137945>

BCN, Biblioteca del Congreso Nacional. (2025). Reporte comunal 2024: Pitrufoquén. https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2024&idcom=9114

CIEP, Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia. (2022). Manual de Adaptación al Cambio Climático para la Cuenca del Río Baker. https://www.goreaysen.cl/controls/neochannels/neo_ch323/appinstances/media1573/5_Manual_de_adaptacion_RECCA.pdf

CONAF, Corporación Nacional Forestal. (2017). Catastro Recursos Vegetacionales por Región. <https://sit.conaf.cl/>

I. Municipalidad de Pitrufoquén. (2019). Plan Local de Cambio Climático.

I. Municipalidad de Pitrufoquén. (2023a). Plan de Desarrollo Comunal de Pitrufoquén periodo 2023-2026. <https://www.mpitrufoquen.cl/portal/apladeco/pladeco.html>

I. Municipalidad de Pitrufoquén. (2023b). Plan Municipal de Cultura Pitrufoquén. <https://www.cultura.gob.cl/redcultura/wp-content/uploads/sites/69/2024/07/pmc-pitrufoquen-final-3.pdf>

I. Municipalidad de Pitrufoquén. (2024a). Plan de Desarrollo Turístico 2024-2027. <https://www.mpitrufoquen.cl/portal/planturismo/index.html>

I. Municipalidad de Pitrufoquén. (2024b). Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres.

INE, Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). Censo 2024. <https://censo2024.ine.gob.cl/resultados/>

Ministerio de Agricultura. (2017). Atlas Agroclimatólogo de Chile. <http://www.agrimed.cl/contenido.asp?Id=9&Titulo=Atlas%20Agroclimatico%20de%20Chile>

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2022). Encuesta Casen 2022. <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2022>

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2023). Registro social de Hogares. https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2024&idcom=9114

MMA, Ministerio de Medio Ambiente. (2020). Explorador de Amenazas Climáticas.
<https://arclim.mma.gob.cl/amenazas/>

SII, Servicio de Impuestos Internos. (2023).
https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html

Smith, P., Gayo, E., Blanco, E., Sarricolea, P., Yohannessen, K., Urquiza, A., Billi, M y Alcántara. T. (2024). Clima urbano, planificación sensible al clima y justicia climática urbana en Chile. Policy Brief CR2.
<https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2024/07/Policy-Brief-N%C2%B0-18-Clima-urbano-en-Chile.pdf>

Silva, P. (2025). Registro fotográfico Maitén (Maytenus boaria).
<https://inaturalist.mma.gob.cl/observations/262298679>

Jara, F. (2025). Registro fotográfico Huillín (Lontra provocax).
<https://inaturalist.mma.gob.cl/observations/264801755>.