



PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)



29 COMUNAS, PROVINCIA DE CACHAPOAL REGIÓN DE O'HIGGINS

Comuna Graneros

IDOM

ÍNDICE

ÍNDICE	2
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	4
1 Introducción	6
2 Metodología para la elaboración del PACCC	7
3 Caracterización geográfica, física-ambientales y socioeconómicas de la comuna	10
3.1 Contexto geográfico	10
3.2 Características físicas y ambientales	12
3.3 Características sociales y económicas	17
4 Análisis de vulnerabilidad y riesgo climático	21
4.1 Antecedentes climáticos	21
4.2 Perfil de amenazas climáticas a nivel comunal	23
4.3 Análisis de impactos climáticos	26
4.4 Matriz de riesgos climáticos	31
5 Antecedentes disponibles de gases efecto invernadero a nivel comunal	32
5.1 Perfil de emisiones de GEI a nivel comunal	34
5.2 Proyección futura de emisiones a 2050	34
6 Visión, objetivos e indicadores del Plan	38
6.1 Visión	38
6.2. Lineamientos estratégicos	38
6.3. Objetivos	39
7 Elaboración, evaluación y priorización de medidas de adaptación y mitigación comunal	41
7.1 Metodología	41
7.2 Listado de medidas	49
7.3 Perfiles de medidas priorizadas	51
7.4 Medidas de adaptación al cambio climático	52
7.4. Medidas de Reducción de emisiones locales	59
7.5 Medidas transversales al cambio climático	64
8. Identificación de fuentes de financiamiento	69
9. Evaluación de la coherencia con la planificación climática regional y comunal	79
10. Sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV)	98
10.1. Monitoreo	98
10.2. Reporte	99

10.3.	Verificación	99
11.	Anexos	101
11.1.	ANEXO 1. REPORTE DE LOS TALLERES DE DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA	101
11.2.	ANEXO 2. REPORTE DEL TALLER DE IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS	108
7.6	ANEXO 3. MINUTA DEL TALLER DE CONSTRUCCIÓN VISIÓN PACCC	115
8	Bibliografía y Referencias	119
12.	Índice de figuras	124
13.	Índice de tablas	124

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo, por sus siglas en inglés
AP	Acuerdo de París
AR4	Cuarto Informe de Evaluación, por sus siglas en inglés
AR5	Quinto Informe de Evaluación, por sus siglas en inglés
AR6	Sexto Informe de Evaluación, por sus siglas en inglés
ARClím	Atlas de Riesgo Climático
BAU	Escenario tendencial (Business as Usual, por sus siglas en inglés)
BCN	Biblioteca del Congreso Nacional de Chile
CASEN	Caracterización Socioeconómica Nacional
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CN	Carbono Negro
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CORECC	Comité Regional de Cambio Climático
CRED	Centro de Investigación sobre Epidemiología de Desastres, por sus siglas en inglés
DGA	Dirección General de Aguas
DMC	Dirección Meteorológica de Chile
ECLP	Estrategia Climática de Largo Plazo
ERD	Estrategia Regional de Desarrollo O'Higgins
ETICC	Equipos Técnicos Interministeriales para el Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, por sus siglas en inglés
GCM	Modelos de Circulación General, por sus siglas en inglés
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GORE	Gobierno Regional de O'Higgins
GPC	Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés
IPPU	Uso de Productos y Procesos Industriales, por sus siglas en inglés
IRGEI	Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero
MMA	Ministerio de Medio Ambiente de Chile
LMCC	Ley Marco de Cambio Climático
LOCM	Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades
MOP	Ministerio de Obras Públicas
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, por sus siglas en inglés
NDC	Contribución Determinada a nivel Nacional, por sus siglas en inglés
ODS	Objetivos del Desarrollo Sostenible
PARCC	Plan de Acción Regional de Cambio Climático
PACCC	Plan de Acción Comunal de Cambio Climático

PCRRD	Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres
PLADECO	Plan de Desarrollo Comunal
PIB	Producto Interno Bruto
PNDR	Política Nacional de Desarrollo Rural
PNDU	Política Nacional de Desarrollo Urbano
PNOT	Política Nacional de Ordenamiento Territorial
PPDA	Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica
PROT	Plan Regional de Ordenamiento Territorial
PSM	Planes Sectoriales de Mitigación
PRI	Plan Regulador Intercomunal
RCP	Trayectorias de concentración representativas, por sus siglas en inglés
RRD	Reducción de Riesgo de Desastres, por sus siglas en inglés
RCE	Reglamento para la Clasificación de Especies
SENAPRED	Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
SERNATUR	Servicio Nacional de Turismo
SNICHILE	Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile
SPI	Índice Estandarizado de Precipitación, por sus siglas en inglés
SSP	Trayectorias socioeconómicas compartidas, por sus siglas en inglés
UTCUTS	Uso de la Tierra y Cambio de Uso de la Tierra

1 Introducción

El **Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)** de **Graneros**, busca apoyar la toma de decisiones respecto de adaptación y mitigación al cambio climático en la comuna, siendo coherente y estando alineado con los instrumentos de gestión del cambio climático a nivel regional y nacional, además de otros instrumentos de política pública e iniciativas ambientales locales. Es así como cubre los principales sectores impactados por los cambios en el clima global, tales como los sistemas agropecuarios, la biodiversidad, los bosques, los recursos hídricos, y los principales sectores emisores.

El PACCC busca orientar la acción climática en cada uno de estos sectores mediante transformaciones que se desarrollarán en los principales ejes temáticos. Estas transformaciones se agruparán en una serie de medidas de adaptación y mitigación. Asimismo, cada medida tendrá un objetivo claro de acción climática, entregando una mirada estratégica que permita impulsar los cambios necesarios en la comuna. Estas medidas se abordarán a través de acciones específicas que facilitarán su implementación y seguimiento.

Finalmente, es importante aclarar que el PACCC es un instrumento estratégico que entrega los principales objetivos, estrategias y acciones que se deberán realizar para alcanzarlos, por lo tanto, no pretende entregar un análisis detallado de proyectos específicos o acciones para determinar viabilidad o probabilidad de éxito.



2 Metodología para la elaboración del PACCC

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) es un documento estratégico de gestión, a nivel territorial, que la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) de Chile establece como **obligatorio** para los 345 municipios del país. Su objetivo primordial es definir acciones y metas de mitigación y adaptación al cambio climático a corto, mediano y largo plazo. La finalidad de la LMCC y del PACCC es lograr que Chile alcance la **carbono neutralidad y la resiliencia climática** a más tardar el año 2050. Existe un segundo instrumento de alcance territorial, que es el Plan de Acción Regional de Cambio Climático, que es exigible a las regiones del país. En el caso de la Región de O'Higgins, ésta cuenta con el PARCC ya elaborado, el que será actualizado en 2026 por el Gobierno Regional, quien también ha encabezado el desafío de financiar 29 de los 34 PACCCs de la Región, para que todas las comunas cuenten con dicho instrumento de planificación climática.¹

En PNUD (2023)² se presenta la metodología que ha sido adoptada por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile para la elaboración de los PACCC, a través de un enfoque de **planificación estratégica participativo**, reconociendo que el éxito del Plan reside tanto en su coherencia técnica como en la apropiación por parte de la comunidad. Este proceso está diseñado para ser **cíclico** y requiere una revisión constante, un **plazo estimado** de al menos siete meses su fase de diseño y validación. A continuación, se detallan las principales etapas contenidas en la metodología mencionada y que han sido utilizadas para la elaboración del instrumento que a continuación se presenta.

I. Marco Institucional y Articulación con Instrumentos de Planificación Local

El PACCC no opera de manera aislada; se enmarca en una estructura de gobernanza climática multinivel. La LMCC dispone que los planes comunales deben ser **coherentes** con la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y con los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC). Esta coherencia permite que las iniciativas locales contribuyan directamente al cumplimiento de los compromisos nacionales y globales de Chile en materia climática.

A nivel comunal, el PACCC debe introducir la variable de cambio climático de manera primordial y transversal en todos los planes y programas municipales. Su articulación es vital con los siguientes instrumentos de planificación obligatoria regidos por la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (LOCM):

Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO): El PACCC debe alinear sus objetivos con el PLADECO, asegurando que se propicien actividades coherentes con la mitigación de emisiones y la resiliencia comunal. La guía metodológica recomienda que el PACCC se actualice cada **4 años**, armonizando este proceso con la actualización del PLADECO, lo que facilita la integración de los objetivos climáticos en la gestión comunal.

Plan Regulador Comunal (PRC): La planificación territorial a través del PRC debe considerar los objetivos definidos en el PACCC. Esto puede implicar la incorporación de criterios de acción climática en las ordenanzas de construcción (como la eficiencia energética) o la redefinición de usos de suelo en zonas vulnerables (como la creación de nuevos espacios verdes urbanos para la atenuación de islas de calor o la captación de GEI).

Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PCRRD): Dado que el cambio climático intensifica muchos riesgos de desastre (como aluviones o incendios forestales), el PACCC

¹ Las otras 5 comunas ya cuentan con su PACCC, por lo que no fueron incluidas en el financiamiento otorgado por el GORE de O'Higgins

² PNUD (2023). ¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía Metodológica para su formulación paso a paso. Santiago de Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

es un instrumento clave para la resiliencia. Si bien el PCRRD se centra en la reducción de riesgos y el PACCC en la reducción de GEI, sus medidas pueden generar sinergias positivas que fortalezcan la capacidad de respuesta comunal.

II. Metodología y Etapas para la Formulación del PACCC

La metodología se estructura en cinco etapas secuenciales que guían al municipio en el proceso de planificación climática.

Etapas I: Preparación

El objetivo de esta fase es asegurar el respaldo institucional y organizar el equipo de trabajo necesario para la planificación.

Paso 1: Actividades Previas. Se requiere obtener la aprobación y el respaldo formal del Alcalde o Alcaldesa y el Concejo Municipal, lo cual otorga legitimidad política al proceso. Se conforma el **Equipo Gestor**, integrando a representantes de unidades clave como SECPLA, DIDECO y DOM. Es fundamental evaluar las capacidades internas del equipo y recopilar antecedentes de planes y programas comunales preexistentes (PLADECO, PCRRD, etc.) para identificar sinergias y vacíos. En este caso fue la interacción con el GORE la que facilitó estas actividades al solicitar el municipio el financiamiento para realizar el PACCC al Gobierno Regional, y una vez concedido este, nombrar a las contrapartes para interactuar con la Consultora a cargo del Estudio y con el mismo GORE. Posteriormente el GORE solicitó al Municipio la designación de un Equipo Gestor, tal como sugiere la Metodología en cuestión.

Paso 2: Organización del Trabajo. Se identifica a todos los actores comunales relevantes (mapa de actores) para diseñar una **Estrategia de Participación**. La participación ciudadana es crucial para la legitimidad y apropiación del Plan. Se deben generar lineamientos para comunicar el Plan de forma transparente a la ciudadanía. La estrategia de participación consideró la elaboración de un Mapa de Actores por parte del equipo consultor, el que a su vez fue utilizado por el Municipio como base para realizar las convocatorias a los talleres ciudadanos realizados. El primero para enriquecer el proceso de Diagnóstico, a través de la elaboración de cartografías participativas, y el segundo, para validar y priorizar las medidas que en primera instancia fueron propuestas por la consultora para la comuna. Se contempla un tercer taller de Difusión una vez que el PACCC sea aprobado por el Concejo Comunal.

Etapas II: Diagnóstico

Diagnóstico de Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático: Se realiza una caracterización exhaustiva de la comuna (física, social, ambiental y climática). Este análisis fue realizado por el equipo consultor, a partir de las cartografías participativas recogidas en el primer taller participativo ciudadano. Se elaboró un **Perfil de Amenazas Climáticas** para identificar los eventos extremos (amenazas) y los factores de sensibilidad que intensifican los impactos.

Antecedentes de Gases de Efecto Invernadero: Se realizó la evaluación del Inventario Regional de Emisiones de GEI de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins en su serie histórica 1990 – 2022 obtenido del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (SIN Chile), a partir de la serie histórica del IRGEI se estimó una distribución porcentual para cada uno de los sectores (energía estacionaria, transporte, residuos, IPPU, AFOLU) con la finalidad de determinar el porcentaje de participación de cada uno respecto a su contribución al inventario regional permitiendo así la caracterización de las distintas fuentes de emisión por sector. De forma paralela se realizó la evaluación del Inventario Comunal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para las comunas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con año base 2022, obtenido de la plataforma Huella Chile, lo que permitió determinar la proporción de contribución de emisiones de GEI para las comunas de la provincia de Cachapoal.



Etapa III: Diseño

Fase de formulación de la estrategia y aprobación formal del Plan.

En primer lugar, es fundamental definir la **Visión del PACCC**, que corresponde a la Visión de largo plazo de la comuna relativa al cambio climático. En el caso de este documento se procedió a visualizar los desafíos hallados en cuanto a la temática del cambio climático y las medidas priorizadas para abordarlos, para de esta forma poder visualizar cómo se proyectaba la comuna hacia el futuro.

Las medidas fueron propuestas por el equipo consultor a partir del Diagnóstico realizado y se clasificaron en Adaptación, Mitigación y Transversales o Habilitantes. Posteriormente, estas medidas fueron validadas y priorizadas en un taller ciudadano con la comunidad y luego sometidas a consideración del Concejo comunal a través de un taller virtual, donde también se determinó la visión de la comuna para poder ser incluida en el PACCC.

Con todos estos antecedentes se preparó esta versión de PACCC; la que será sometida a consideración del Concejo para su aprobación.

Dentro de los capítulos del PACCC se consideran fuentes de financiamiento para las medidas y mecanismos de medición y verificación para dar seguimiento a la ejecución de las medidas. Luego, en una etapa posterior, la Consultora preparará dos perfiles de proyecto detallados para dos medidas elegidas por el Concejo.

Respecto de la difusión, luego de la aprobación del PACCC por el Concejo se considera la realización de una ronda de Talleres Ciudadanos en todas las comunas para dar a conocer el instrumento a la comunidad que participó de su elaboración.

3 Caracterización geográfica, física-ambientales y socioeconómicas de la comuna

La caracterización se estructura en torno a dimensiones sociales, culturales y urbanas, incorporando aspectos demográficos, habitacionales y de servicios básicos; se examinan también las dinámicas económico-productivas, la disponibilidad y gestión de recursos hídricos, y los desafíos en biodiversidad y patrimonio natural. El enfoque aplicado busca integrar tanto información secundaria como datos levantados en procesos participativos y diagnósticos técnicos, con el propósito de ofrecer una visión integral del territorio comunal. De esta manera, se identifican los factores que aumentan la exposición y sensibilidad de **Graneros** a amenazas climáticas, así como las capacidades locales de resiliencia que pueden potenciar la acción climática.

En suma, la caracterización constituye la base para entender los principales desafíos y oportunidades de adaptación y mitigación, reconocer las condiciones actuales de la comuna y proyectar los escenarios sobre los cuales el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) deberá actuar, garantizando que las medidas a implementar sean realistas, contextualizadas y alineadas con las necesidades y potencialidades de la comuna.

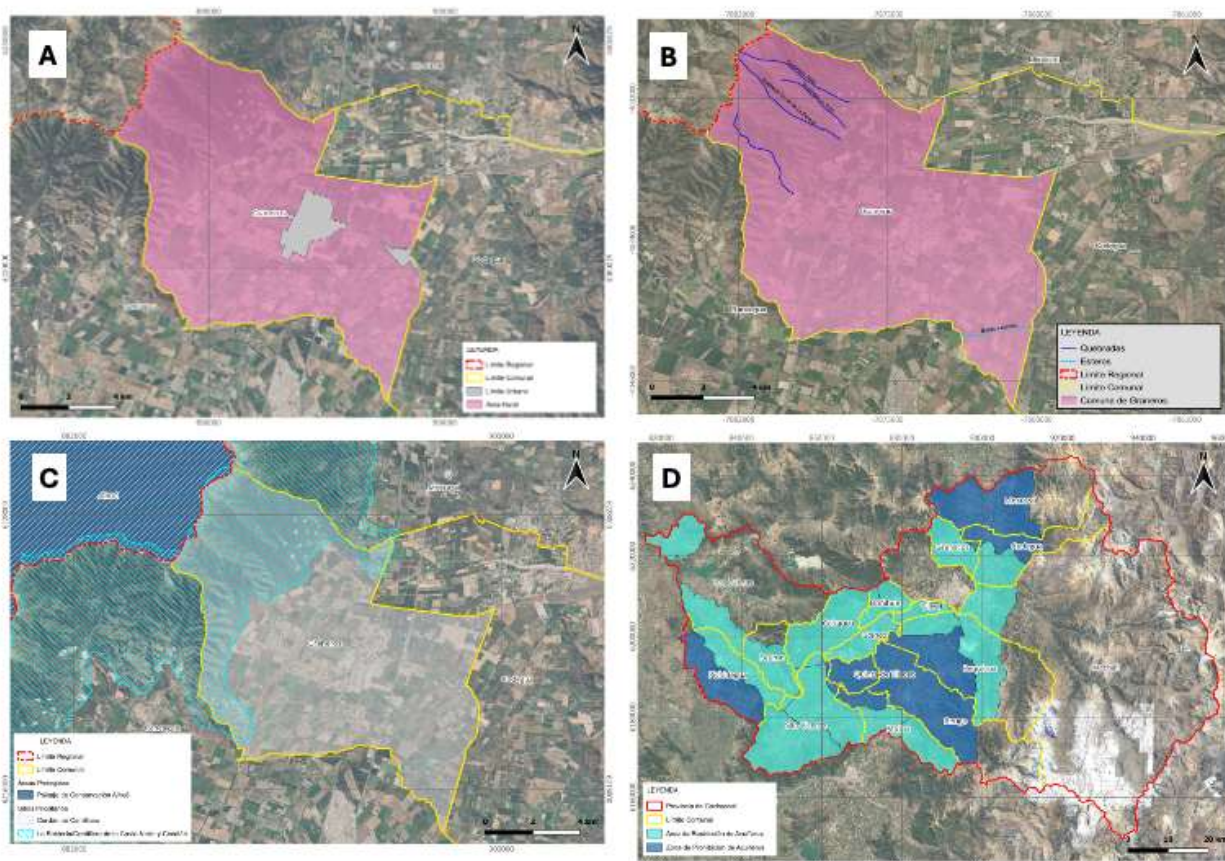
3.1 Contexto geográfico

La comuna de **Graneros** pertenece a la provincia de Cachapoal, en la región del Libertador General Bernardo O´Higgins. Se encuentra localizada aproximadamente entre los 34°02' y 34°10' de latitud sur, y los 70°41' y 70°48' de longitud oeste, en el sector centro-norte de la región. Limita al norte con la comuna de Mostazal, al poniente con la comuna de Alhué (Región Metropolitana), al oriente con Codegua y al Sur con Rancagua (ver Figura 1A). Geográficamente se inserta en la Depresión Intermedia, con una marcada presencia de planicies agrícolas y zonas urbanas en expansión que se articulan hacia el eje de la Ruta 5 Sur y la cercanía con Rancagua, lo que genera un fuerte proceso de conurbación y crecimiento urbano-industrial. La superficie comunal es de aproximadamente 112 km², lo que corresponde a cerca del **1,5%** de la superficie provincial.

De acuerdo con antecedentes del Plan de Desarrollo Comunal de Graneros 2020-2024 (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2022), el territorio presenta una combinación de usos agrícolas tradicionales (cultivos, frutales y praderas) y espacios urbanizados con infraestructura vial, industrial y de servicios. La agricultura sigue siendo una actividad relevante, aunque en las últimas décadas se observa una creciente presión del desarrollo habitacional y la localización de industrias asociadas a la minería y la agroindustria.



Figura 1. (A) Ubicación de la comuna, (B) Hidrografía de la comuna, (C) Áreas protegidas y sitios prioritarios en la comuna y (D) Categorías de uso de suelo y vegetación de Graneros



Fuente: Elaborado por IDOM (2025) con información de (A, B) SIT Rural, 2025, (C) SIMBIO, s.f., (D) DGA, 2025.

La población de **Graneros** se concentra principalmente en la zona urbana central (con más del 80% de la población), con alta densidad y fuerte conexión laboral con Rancagua, constituyéndose en una ciudad dormitorio para parte de la población. La expansión urbana reciente se ha producido tanto en **Graneros** como en La Compañía, incorporando áreas rurales y agrícolas al crecimiento residencial, especialmente a través de proyectos de vivienda social y urbanizaciones económicas. Este proceso, de no estar acompañado por planificación territorial incrementa la exposición de la población a zonas de riesgo, particularmente en sectores cercanos a cauces y en suelos de alta vulnerabilidad. El crecimiento urbano ha traído consigo desafíos relacionados con la gestión de residuos, presión sobre los suelos agrícolas de alta capacidad y demandas crecientes en servicios básicos e infraestructura sanitaria.

En cuanto a la **sensibilidad ambiental**, el PLADECO **Graneros** (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2022) advierte que la comuna enfrenta limitaciones ligadas a la degradación de suelos y a la sequía prolongada, lo que incrementa la vulnerabilidad territorial frente al cambio climático. Asimismo, la calidad del aire es un problema reconocido, dado que **Graneros** se inserta en la zona saturada por MP10 de la Región de O'Higgins, con efectos en la salud de la población.

En este contexto, los desafíos climáticos y de desarrollo territorial para **Graneros** se pueden sintetizar en:

- Riesgos hidrometeorológicos: inundaciones asociadas a esteros y sequías prolongadas que afectan la disponibilidad hídrica para consumo humano, agricultura y ecosistemas.
- Degradación de suelos y pérdida de biodiversidad: expansión de monocultivos en áreas sensibles y erosión en sectores de pendiente.
- Contaminación atmosférica y riesgos sanitarios: derivados de fuentes productivas e industriales, además de la zona saturada por MP10.
- Incendios forestales y presión sobre ecosistemas: intensificados por olas de calor y crecimiento urbano hacia áreas rurales.
- Expansión urbana en zonas de riesgo: crecimiento habitacional en áreas agrícolas, inundables o cercanas a infraestructura de alto impacto.

Tener en consideración estos aspectos es esencial para el diseño de medidas de adaptación y mitigación en el PACCC de **Graneros**, asegurando que las acciones propuestas respondan a las condiciones reales del territorio, sean coherentes con el Plan Regulador Comunal de **Graneros** (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2016) y su Informe Ambiental, y se articulen con los lineamientos del PLADECO **Graneros** (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2022), fortaleciendo la resiliencia local y evitando que el crecimiento urbano se traduzca en mayor vulnerabilidad ambiental y social.

3.2 Características físicas y ambientales

Sistema hídrico comunal

De acuerdo con la ERD O´Higgins (2025), el acceso y disponibilidad de agua representa uno de los desafíos más complejos identificados en el ámbito regional. En un marco en que se constata una disminución de precipitaciones, aspectos asociados a la gestión hídrica (principalmente asociados al uso y administración de este recurso) surgen en las conversaciones regionales como elementos centrales. Entre los puntos críticos asociados a la gestión del agua destaca la distribución del recurso entre usos productivos y consumo humano, la inequidad percibida en el acceso al agua entre grandes productores y las y los pequeños agricultores, y el tipo de regulación existente sobre la extracción desde napas subterráneas³.

Los sistemas hidrológicos de **Graneros** pertenecen a la cuenca hidrográfica del río Rapel, siendo los principales escurrimientos los esteros La Cadena y La Leonera (en su curso inferior). El Estero La Cadena nace en las faldas del cerro Alto La Placeta a una altitud aproximada de 1.750 m, al nororiente de la localidad de Machalí, y conforma el límite sur de **Graneros**, separando a la comuna de Rancagua (ver Figura 1B). Posee una cuenca hidrográfica de 530 km² y una longitud de 23 kilómetros hasta su desembocadura en el río Cachapoal y un régimen de alimentación mixto, superponiéndose dos regímenes simples de crecidas de tipo nivo-pluvial. El Estero La Leonera de forma a partir de la continuación de la quebrada Mal Potrerillos, a 1.481 metros de altitud en la comuna de **Graneros**. La longitud del cauce comprende 20 kilómetros hasta su junta con el estero La Cadena y posee un régimen de alimentación pluvial (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2015). En relación con las **aguas subterráneas**, el Informe Ambiental del PRC de **Graneros** (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2014b) señala que la ciudad se encuentra emplazada en un área con vulnerabilidad alta y media a la contaminación de los acuíferos (Ver Figura 1D), debido a la baja pendiente del territorio, la presencia de materiales aluviales y la existencia de canales. Por esta

³ Ver en detalle en Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.20

razón, se recomienda establecer restricciones en la localización de industrias que manejen químicos o generen residuos industriales líquidos (RILES), y en caso de permitirlos, exigir un estricto tratamiento y manejo de estos residuos conforme a la normativa ambiental regional. Asimismo, se indica que los acuíferos de mejor rendimiento se encuentran en los niveles superiores e intermedios (hasta unos 60 m de profundidad), sin embargo y debido a su poca profundidad, son los más expuestos a contaminación. Esto refuerza la necesidad de aplicar zonas de restricción y protección que limiten el emplazamiento de actividades de riesgo sobre estas áreas sensibles.

En la comuna, y dada la predominancia de la agricultura, existe presión sobre los acuíferos por la alta explotación para riego y consumo humano; asimismo, la condición de la cuenca y un régimen de alimentación principalmente pluvial - nival, expone a la comuna a sequías y eventos extremos. Los principales desafíos para el PACCC **Graneros** en relación con el agua y acuíferos son: garantizar disponibilidad sostenible frente a la creciente presión agrícola, urbana y climática, proteger la calidad de los acuíferos, sobre todo en SSR vulnerables, adaptarse a las zonas de restricción/prohibición de extracción con gestión eficiente del recurso y prepararse frente a sequías y eventos extremos, incorporando soluciones basadas en la naturaleza (recarga de acuíferos, infiltración de aguas lluvias, humedales artificiales).

Biodiversidad y Patrimonio Natural

En el relieve de **Graneros** se pueden observar dos formaciones vegetacionales bien definidas: el bosque esclerófilo de la precordillera andina y los matorrales y bosques espinosos de la cordillera de la Costa. Ambos dominan las laderas montañosas entre los 500 metros y los 1.700 metros, radicados en sustratos de suelos delgados, coluviales y altamente pedregosos. Se distribuyen en sectores de alta insolación, como las vertientes de exposición norte, noreste y noroeste (CIREN, 2024).

La comuna de **Graneros** limita con 2 sitios prioritarios, el Cordón de Cantillana situado en la Región Metropolitana, y La Cordillera de la Costa Norte y Cocalán, los cuales son según el Servicio de Biodiversidad y Áreas protegidas (ver Figura 1C), que según la Ley N° 21.600 se identifican como “Áreas de valor ecológico, terrestre o acuática, marina o continental, identificado por su aporte a la representatividad ecosistémica, su singularidad ecológica o por constituir hábitat de especies amenazadas, priorizada para la conservación de su biodiversidad por el Servicio” (Congreso Nacional, 2023).

Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d) "Cordón de Cantillana": Corresponde a un cordón montañoso perteneciente a la Cordillera de la Costa, con más de 2.000 metros de altitud y se encuentra en la región Metropolitana, aunque como se mencionó con anterioridad, también toma una fracción de la sexta región del Libertador Bernardo O'Higgins (SIMBIO, s.f). El valor ambiental de la zona se fundamenta en la presencia de ecosistemas únicos y específicos, con especies de flora y fauna endémicas y en categoría de conservación. Desde el punto de vista de la flora y vegetación, en el área se desarrollan al menos 8 comunidades vegetacionales que contienen 19 especies que están en alguna categoría de conservación. En su flora se destaca la presencia de Avellanita (*Avellanita bustillosii*), especie endémica en peligro de extinción, y especies en estado de conservación vulnerable. En fauna, especialmente vertebrados terrestres, en el área existirían al menos 163 especies, de los cuales 25 son endémicas y al menos 37 especies en alguna categoría de conservación⁴ (SIMBIO, s.f). .

4 Ver en detalle en Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.25.

Este sitio se caracteriza por presentar amplias y variadas zonas de vegetación no intervenida. Asimismo, el macizo montañoso es una importante fuente de agua tanto para el consumo de la población en su área de influencia como para las actividades productivas (agricultura, minería) que allí se desarrollan (SIMBIO, 2025)

Sitio Prioritario (Ley 19.300 art. 11, letra d) "La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán":

En esta área se presenta la segunda mayor extensión de bosques de palma chilena (*Jubaea chilensis*), después de las ubicadas en el Parque Nacional La Campana. Además, presenta Bellotos del norte (*Beilschmiedia miersii*), Pataguas (*Crinodendron patagua*), Hualos (*Nothofagus glauca*) y Litre (*Lithrea caustica*), especies endémicas y nativas con problemas de conservación. En el extremo poniente de la Cordillera de la Costa, se encuentra el Palmar de Cocalán, una población importante de la Palma chilena (*Jubaea chilensis*) y por otra parte las Roblerías de Cocalán. Ambos sectores constituyen un área de alto interés para las aves de bosque. Presentaría la potencial presencia de Aguilucho chico (*Buteo albigula*), Concón (*Strix rufipes*), Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*) y Peuquito (*Accipiter bicolor*) y de otras especies únicas en categorías de conservación. Representa un centro de riqueza de mamíferos, aves acuáticas y reptiles y contiene especies de interés como el Loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus*), el Lagarto Gruñidor de Valeria (*P. valeriae*) y la Güiña (*O. guigna*) (SIMBIO, s.f). Se destaca como área de descanso y forrajeo de aves, especialmente acuáticas. En total contiene 48 especies amenazadas (un ave, un reptil, dos mamíferos y 44 plantas, ocho de ellas en Peligro, de las cuales una es exclusiva: *Chloraea galeata*). Se encuentra conectado con el sitio prioritario "Precordillera andina norte" a través del "Corredor de Angostura de Paine" y con el sitio "Cordillera de la Costa del Valle Central". Además, forma parte del cordón de Cantillana, identificado como sitio prioritario número uno por la Región Metropolitana (SIMBIO, s.f).

La cordillera de Cantillana y los sitios de protección asociados tienen un rol estratégico en la adaptación y resiliencia climática, funcionando como área natural de recarga de acuíferos, servicios de captura de carbono, regulación climática local, control de erosión y provisión de hábitat, control de riesgos climáticos dado que la vegetación y las zonas de protección ayudan a mitigar riesgos de remoción en masa y erosión.

Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos se definen como los beneficios directos e indirectos que las personas obtienen de los ecosistemas derivados del funcionamiento conjunto de sus componentes bióticos, abióticos y de los procesos ecológicos que lo sustentan, constituyendo una base fundamental para el bienestar humano y el desarrollo sostenible. Se clasifican en cuatro grandes grupos: provisión, regulación, soporte y culturales (MEA, 2005; De Groot et al, 2022, TEEB, 2010). A continuación, se resumen los principales servicios elementos ecosistémicos presentes en **Graneros**:

Servicio de regulación:

- están representados por la vegetación natural, como el matorral esclerófilo, la estepa de espino y los bosques de boldos, peumos y robles, que contribuyen a la captura de carbono, la protección de suelos, la regulación térmica y la purificación del aire. Sin embargo, estos ecosistemas se encuentran degradados por la acción humana, especialmente por la explotación para carbón y la sustitución por especies exóticas como pinos, álamos y eucaliptos.

Servicio de soporte:

- el territorio de **Graneros** incluye quebradas activas, abanicos aluviales y cursos de agua como los esteros La Cadena y La Leonera, que forman parte de la subcuenca del río Cachapoal. Estos elementos sostienen procesos ecológicos esenciales como la recarga de acuíferos, la formación de hábitats y la conectividad ecológica.

Servicios de provisión:

- Los suelos aluviales de la depresión intermedia, pertenecientes a las series **Graneros** y Rancagua, representan el 41,7% del territorio comunal y son altamente aptos para cultivos como chacras, frutales y parronales. Estos suelos permiten el desarrollo de la agricultura familiar y comercial, sustentando la economía local y la seguridad alimentaria.

Servicios culturales:

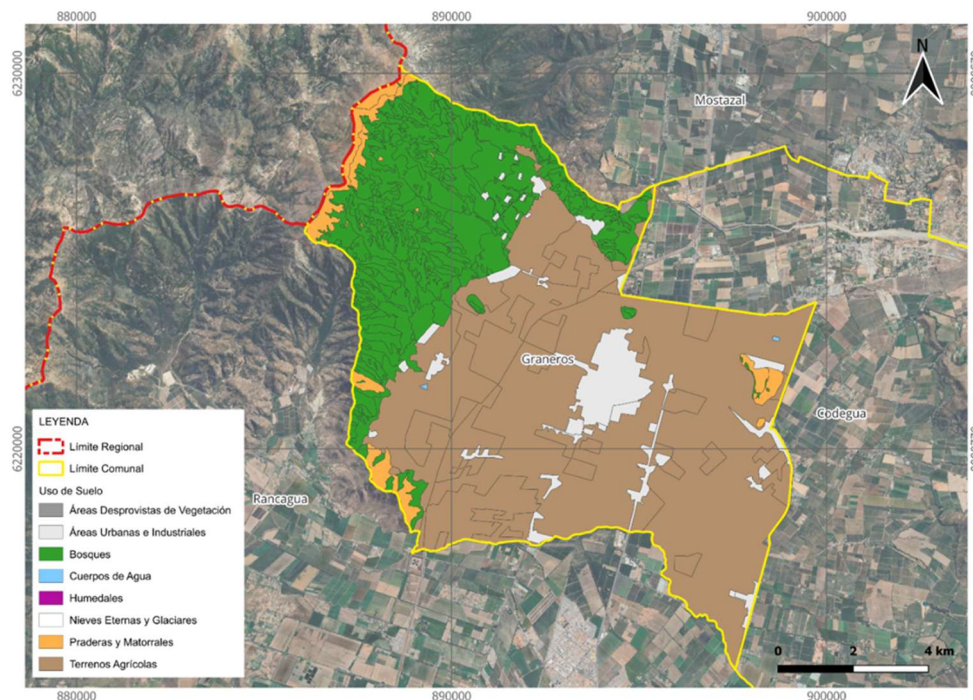
- Se vinculan al paisaje rural, la identidad agrícola y la biodiversidad local, que ofrecen oportunidades para el turismo rural, la educación ambiental y la recreación. La presencia de cerros isla, vegetación nativa y tradiciones productivas refuerzan el valor simbólico y patrimonial del territorio.

Uso de suelo

En la comuna de **Graneros** las series de suelos más representativas e importantes de la comuna de **Graneros**, en la depresión intermedia corresponden a la Serie **Graneros** (HGS) y Rancagua (RNG). Son suelos de **origen aluvial**, levemente profundos y con topografía plana. Los suelos de estas series representan los **41,7%** del total, utilizados preferentemente para chacras (CIREN, 2021).

En contraste, cerca de un **40%** de los suelos **son improductivos** (ver Figura 2), ubicados en lechos de ríos y esteros; como también cerros de la cordillera de la Costa. Estos son suelos no utilizables y no aptos siquiera para sustentar procesos de expansión urbana, industrial o de parcelas de agrado, aumentando la presión sobre aquellos suelos con usos potenciales de carácter agrícola o forestal, ubicados de preferencia en la cuenca de Rancagua.

Figura 2. Categoría de uso de suelo y vegetación de la comuna de Graneros



Fuente: Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural), ODEPA, 2025

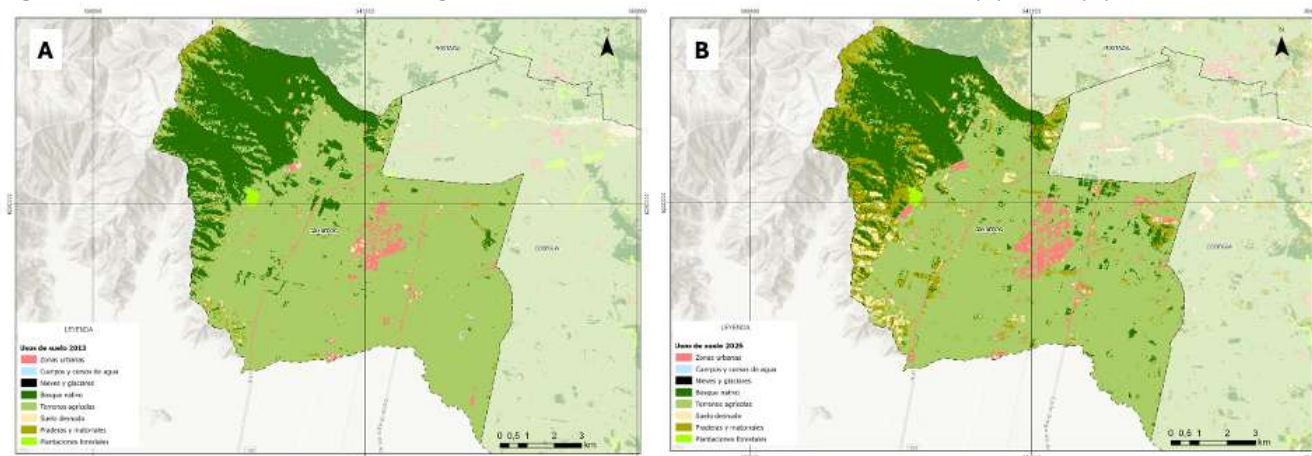
Si analizamos el contexto antes descrito vinculado con la pérdida de capacidad productiva por la reducción de precipitaciones y el aumento de la temperatura, ambos aspectos favorecen la aridez y degradación de los suelos agrícolas, incrementando riesgos de erosión, compactación y pérdida de fertilidad. Por otro lado, la presión sobre suelos fértiles y la sobreexplotación vuelve a los suelos más sensibles a la pérdida de materia orgánica y salinización.

La disponibilidad limitada de suelos fértiles en **Graneros**, sumada a la presión de la urbanización y los efectos del cambio climático, constituye un riesgo crítico para la resiliencia territorial y la seguridad alimentaria local. El PACCC debe priorizar estrategias de conservación, manejo sustentable y planificación territorial para enfrentar estos desafíos.

Cambio de usos del suelo

La comuna de **Graneros** evidencia una expansión de su área urbana consolidada, además de presentar una disminución moderada de bosque nativo y plantaciones forestales (ver Figura 3).

Figura 3. Cambio de uso de suelo, según clasificación, en la comuna de Graneros (A) 2013- (B) 2023.



Fuente: Elaborado por IDOM (2025) con información de SIT RURAL, 2020

En comparación con las comunas previamente analizadas, los resultados de la clasificación en **Graneros** indican un importante crecimiento de suelos de praderas y matorrales con **948,5 hectáreas nuevas**, y en segundo lugar un aumento de áreas desprovistas de vegetación ubicadas principalmente en el piedemonte.

La disminución de plantaciones forestales muestra una leve baja de **7,7%**, sin impacto considerable para la comuna. Asimismo, el bosque nativo sigue la línea general de disminución en términos generales.

3.3 Características sociales y económicas

Población y vivienda

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2024 (INE, 2024; BCN, 2025) la comuna de **Graneros contaba con 35.938 habitantes**, de los cuales 17.613 son hombres y 18.325 mujeres. La tendencia demográfica muestra un crecimiento poblacional del **7,47%** en el período 2017–2024, al pasar de 33.437 a 35.938 habitantes. Este aumento es similar al promedio regional (**7,9 %**), pero superior al promedio nacional (**5,1 %**), lo que refleja una dinámica de crecimiento alineada con la Región de O'Higgins, marcada por su condición de ciudad dormitorio de Rancagua, la expansión de proyectos habitacionales en el eje urbano principal y la consolidación de La Compañía como núcleo secundario.

Si bien los resultados censales no detallan aún la **distribución urbano–rural**, los antecedentes del PLADECO **Graneros** (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2022) y del Plan Regulador Comunal de **Graneros** (Ilustre Municipalidad de Graneros, 2016) indican que más del **85 %** de la población se concentra en el radio urbano central y en La Compañía, mientras que la población rural representa un porcentaje menor, ligada a la actividad agrícola en los sectores aledaños a los esteros La Cadena y La Leonera.

En términos de **distribución por sexo**, el índice de masculinidad se redujo de **102,7** (16.634 hombres y 16.803 mujeres) en 2017 a **96,1** (17.613 hombres y 18.325 mujeres) en 2024 (INE, 2024; BCN, 2025). Este cambio puede explicarse por la migración laboral hacia centros mineros e industriales fuera de la comuna, así como por la mayor expectativa de vida de las mujeres. Asimismo, tiene implicancias para la planificación en salud, cuidados y políticas sociales, ya que

los hogares encabezados por mujeres suelen enfrentar mayores niveles de vulnerabilidad socioeconómica y de exposición a riesgos climáticos.

Respecto de la **estructura etaria**, la población se distribuye principalmente en el grupo **15-64 años (68 %)**, seguido por 0-14 años (19,8 %) y 65 o más años (12,2 %) (INE, 2024; BCN, 2025). La proporción de adultos mayores (12,2 %), aunque menor al promedio nacional, plantea la necesidad de considerar medidas de adaptación que fortalezcan la capacidad de respuesta frente a eventos extremos.

Un **7,4 %** de la población (2.657 personas) se identifica como **perteneciente a un pueblo originario**, siendo la gran mayoría **mapuche** (2.420 personas) (INE, 2024; BCN, 2025). Este dato es clave para el PACCC, ya que se debe incorporar la cosmovisión indígena y los conocimientos locales en las estrategias de adaptación, fortaleciendo la participación culturalmente pertinente y evitando la exclusión de estas comunidades en la toma de decisiones.

Con respecto a las condiciones de pobreza, según la Encuesta Casen (2022), la **tasa de pobreza por ingresos en Graneros** es de **5,3 %**, inferior al promedio regional (**7 %**) y nacional (**6,5 %**). Asimismo, la comuna presenta una tendencia a la baja respecto al 2017 (**7%**).

No obstante, los reportes comunales de la Biblioteca del Congreso Nacional (2025) evidencian que la **pobreza multidimensional** sigue afectando a un porcentaje importante de la población, vinculada a carencias en educación, salud, vivienda y acceso a servicios básicos. Se observa una reducción de la tasa de pobreza de **18,5% a 13,3%** en el período analizado (2017-2022), aún así la tasa al año 2022 sigue siendo alta (13,3 %) en comparación con comunas de mejor desempeño regional, lo que refleja que aún existe una parte importante de la población con carencias estructurales⁵. Estas condiciones de pobreza y vulnerabilidad socioeconómica aumentan la exposición y sensibilidad frente al cambio climático, dado que los hogares con menos recursos tienen menor capacidad de adaptación, ya sea por falta de infraestructura resiliente, dificultades de acceso a sistemas de alerta temprana o limitaciones para diversificar medios de vida.

La caracterización sociodemográfica de **Graneros** permite conocer el proceso de crecimiento urbano acelerado, su estructura etaria, la presencia de pueblos originarios, entre otros aspectos, planteando desafíos para la gestión climática. Si bien se observan mejoras en los indicadores de pobreza por ingreso, persiste la vulnerabilidad multidimensional, especialmente en términos del acceso a servicios básicos y calidad de vida. En este contexto, el PACCC debe considerar medidas de adaptación que respondan a las condiciones de vulnerabilidad social, género y etnia, priorizando la resiliencia de grupos vulnerables y la reducción de brechas estructurales que potencian los riesgos frente al cambio climático.

Infraestructura vial y servicios básicos

En relación con la **Infraestructura vial y conectividad**, en **Graneros**, las principales vías estructurantes en sentido norte – sur corresponden a la ruta H-15 en el límite comunal oriente, la Ruta 5 Sur (antigua) y la ruta H-10. En tanto que en sentido oriente – poniente las principales vías corresponden a la ruta H-17 y H-18. Al interior del área urbana no existe vías que conecten de forma continua el sector norte y sur o el oriente con el poniente además de las descritas, teniendo sus propias vías estructurantes cada uno de los distintos sectores generados por el cruce de la H-10 y la Av. La Compañía, y por la vía férrea.

⁵ Ver en detalle en Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.17.

Con respecto a la **infraestructura energética**, la red eléctrica que se extiende por toda la comuna alcanza los 227,83 km, de los cuales 97,19 km son de baja tensión, 18,23 km de 23 kV y 112,41 km de 15 kV. En general, la cobertura del suministro eléctrico se enfoca principalmente en la zona urbana de Graneros.

Respecto de la **infraestructura sanitaria** se observa que el servicio de agua potable es provisto principalmente por Essbio S.A., una cooperativa local y dos Sistemas Sanitarios Rurales (SSR). Según el Censo 2024, el **95%** de las viviendas cuenta con acceso a la red pública de agua potable, lo que representa una cobertura sólida en el contexto regional. En cuanto al alcantarillado, Graneros forma parte del grupo de comunas que cuentan con tratamiento de aguas servidas, conforme a las directrices de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS, 2022). Según el último monitoreo nacional de la SISS, el agua potable distribuida por empresas sanitarias en Chile, *incluyendo Essbio S.A. que opera en Graneros*, cumple con los estándares de calidad establecidos en la Norma Chilena NCh 409, que regula parámetros microbiológicos, químicos y físicos.

Según el Informe de Gestión del Sector Sanitario 2024 de la SISSS, no se reportan incumplimientos recientes de los servicios sanitarios en la comuna dentro de los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) (antes APR); sin embargo, el Instituto de Salud Pública (ISP) mantiene una vigilancia activa de la calidad del agua en los SSR que abastecen parte de la comuna debido a que son operados por comités o cooperativas locales y enfrentan desafíos técnicos propios de la operación rural que podrían afectar la calidad del recurso hídrico (Superintendencia de Servicios Sanitarios, 2025; Instituto de Salud Pública, 2025).

En síntesis, y teniendo en cuenta las condiciones de base de estos componentes de infraestructura, los desafíos del PACCC están dados por la posibilidad de incorporar medidas de resiliencia vial y planes de contingencia que permitan asegurar la movilidad y el acceso a servicios esenciales durante eventos extremos; en el ámbito de la infraestructura energética fomentar la diversificación energética y establecer planes de continuidad operativa frente a emergencias climáticas y desde lo sanitario, fortalecer la resiliencia de los Servicios Sanitarios Rurales y asegurar planes de gestión hídrica rural incorporando fuentes seguras, apoyo financiero y monitoreo de calidad del agua.

Dimensión económico-productiva

El análisis de los principales rubros económicos permite evidenciar el peso de la actividad agrícola en la comuna y su vulnerabilidad frente al cambio climático. Se observa una fuerte dependencia del sector agrícola, acompañado de actividades secundarias y terciarias que reflejan procesos de urbanización y diversificación incipiente. Estos aspectos, identificados en la figura siguiente, se sintetizan en (BCN, 2025):

- **Predominio del sector agrícola.** El rubro Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca concentra de lejos la mayor cantidad de trabajadores; se observa una disminución progresiva (**-38 % en tres años**), lo que refleja pérdida de empleos en un sector altamente dependiente del agua y vulnerable al cambio climático.
- **Servicios administrativos en expansión**, con cifras altas y relativamente estables. Tras una leve baja en 2022, vuelve a crecer en 2023. Esto indica que el sector terciario está consolidándose como segunda fuente de empleo comunal.
- **Industria manufacturera y construcción** con un leve retroceso de 730 (2022) a 674 (2023).

- **Construcción:** bajó de 649 (2021) a 495 (2023).

Estos tres últimos sectores, aunque minoritarios, son estratégicos por su relación con emisiones de GEI y consumo de recursos, lo que los hace relevantes para el PACCC.

Las implicancias para el PACCC **Graneros** entonces, están dadas por la alta vulnerabilidad del empleo agrícola: la reducción sostenida en el sector primario confirma la dependencia histórica de Graneros del agro y la urgencia de estrategias de diversificación productiva y reconversión laboral frente a sequías, pérdida de productividad de suelos y variabilidad climática.

Síntesis

La caracterización y diagnóstico demográfico, socioeconómico y ambiental permite entender como interactúan los factores humanos y físicos frente a las amenazas climáticas. A partir de dicha caracterización se puede entender:

- *Qué está en riesgo*
- *Quiénes están expuestos (demografía, condiciones de pobreza, pueblos originarios)*
- *Qué tan sensibles son personas e infraestructura a eventos climáticos extremos*
- *Qué capacidad poseen para adaptarse a los escenarios de cambio climático*

En términos de edad, género y densidad poblacional, grupos vulnerables como adultos mayores y niños podrían tener una menor capacidad de respuesta ante eventos extremos; asimismo, las comunidades dispersas o rurales podrían tener menor acceso a servicios de emergencia. Desde el punto de vista ambiental, el estado de los ecosistemas, la cobertura vegetal, la calidad del suelo puede repercutir en la mayor o menor degradación de suelos, y con ello, la erosión y degradación de los suelos.

La infraestructura (acceso al agua, energía, transporte) también es relevante considerando que, si es insuficiente, por ejemplo, podría limitar la capacidad de respuesta ante emergencias climáticas.

En este sentido, el apartado a continuación identifica las cadenas de impacto que permiten vincular lo anteriormente mencionado con la capacidad física para enfrentar riesgos, anticipar impactos, diseñar planes de adaptación y priorizar territorios y grupos vulnerables.

4 Análisis de vulnerabilidad y riesgo climático

4.1 Antecedentes climáticos

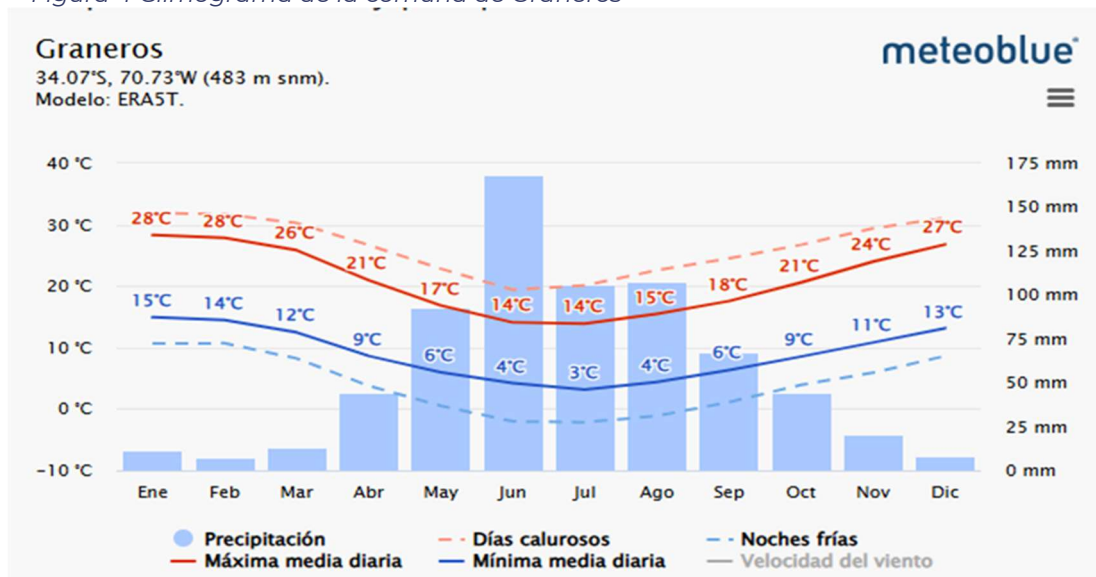
La respuesta hidrológica ante la variabilidad y cambio climático se ha vuelto un tema de estudio recurrente a nivel global. A nivel local, la mega-sequía en Chile Central ha generado una disminución de las precipitaciones desde 2010, afectando la acumulación de nieve y posterior producción escorrentía en primavera, y se proyecta que estas condiciones hidro-climáticas persistan en el futuro (Paredes, 2024). Numerosos estudios han considerado tanto el cambio climático y el cambio en la cobertura/uso del suelo como los factores más importantes en las variaciones del ciclo hidrológico de distintas cuencas, con un amplio rango de sensibilidades y porcentajes asociados a cada factor. Entre ellos, los estudios de Bosch y Hewlett (1982) establece como patrón general que la reducción de la cobertura forestal tiende a aumentar el caudal anual (water yield) y aumentar la cobertura forestal tiende a disminuirlo por reducción de evapotranspiración e interceptación; Brown et al (2005) actualiza y amplía este análisis determinando que el signo y magnitud del ciclo hidrológico depende del tipo de vegetación y del clima. Para caracterizar sensibilidades comparables entre cuencas, autores como Sankarasubramanian, Vogel y Limbrunner (2001) formalizan el concepto de elasticidad de la escorrentía a la precipitación para estimar sensibilidad hidrológica sin depender fuertemente de estructuras de modelos hidrológicos calibrados, aportando base metodológica para comparaciones regionales. Finalmente, Yang y Yang (2011), derivan elasticidades desde el balance agua-energía (marco tipo Budyko), extendiendo la atribución hacia variables que determinan la demanda evaporativa (p. ej., radiación/temperatura vía PET), lo que permite separar contribuciones climáticas y cambios en “propiedades de cuenca” (vegetación/suelo) de manera analítica.

Sin embargo, se desconoce el rol que cada uno de ellos juega en la estimación de parámetros y proyecciones de cambio hidrológico (Wang y Hejasi, 2011; Xu et al, 2014; Yang y Yang, 2011).

Cambio en la temperatura anual media

El climograma de la comuna de **Graneros** (ver Figura 4) permite visualizar la tendencia de déficit hídrico en la zona, lo que refuerza la necesidad de que el PACCC Graneros integre medidas de adaptación basadas en la evidencia climática y territorial.

Figura 4 Climograma de la comuna de Graneros



Fuente: Meteoblue (2025)

En cuanto a las precipitaciones, y de acuerdo con Meteoblue (2025), en **Graneros** las precipitaciones se concentran en el período invernal, con un pico máximo en junio que alcanza aproximadamente 150 mm, representando más del **70%** de la precipitación anual. El resto del año se caracteriza por una marcada sequía, con valores mínimos entre noviembre y marzo, lo que genera una fuerte dependencia de las lluvias invernales para el abastecimiento hídrico, especialmente en sectores agrícolas.

Este régimen, caracterizado por su estacionalidad extrema, se encuentra bajo creciente presión por el cambio climático. La reducción sostenida de las precipitaciones invernales y el aumento de la variabilidad interanual proyectados para la zona central de Chile generan riesgos críticos:

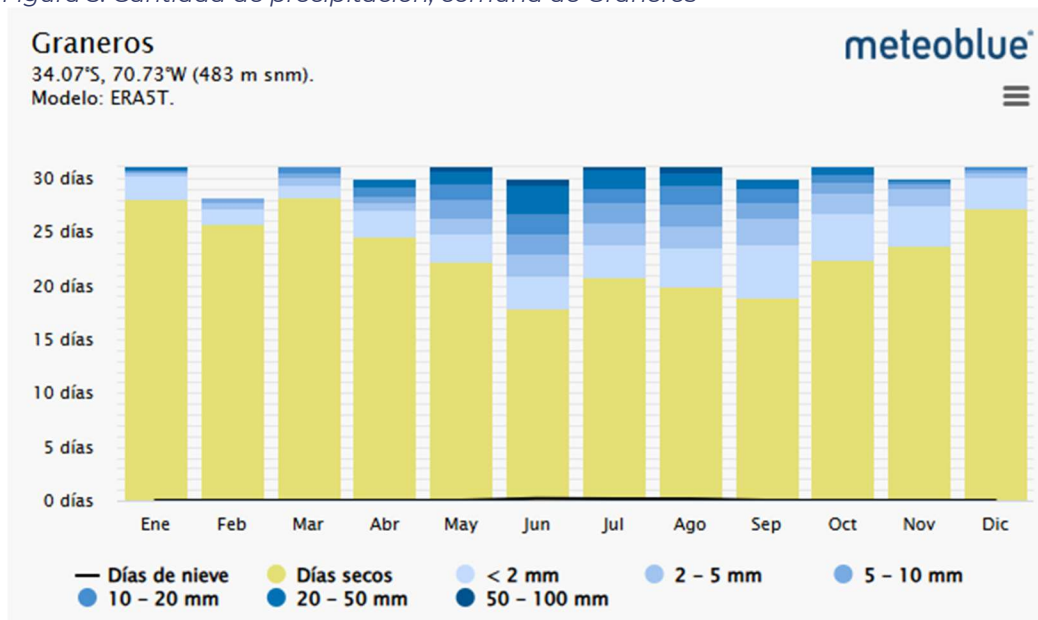
- **Mayor vulnerabilidad de los sistemas agrícolas**, altamente dependientes del riego en temporada estival.
- **Incremento del estrés hídrico en los ecosistemas**, al concentrarse las recargas de acuíferos y caudales superficiales en un período cada vez más incierto.
- **Desajuste entre oferta y demanda hídrica**, ya que la disponibilidad se concentra en invierno, mientras que el consumo agrícola y humano aumenta en primavera y verano.

Cambio anual de la precipitación

Una distribución desigual de las lluvias, junto con las altas temperaturas estivales, implica una vulnerabilidad significativa ante sequías prolongadas, afectando tanto la disponibilidad de agua como la resiliencia de los ecosistemas y la producción agrícola (MMA, ARClím, 2020).



Figura 5. Cantidad de precipitación, comuna de Graneros



FUENTE: METEOBLUE (2025)

Este escenario plantea desafíos clave para la planificación comunal de adaptación: gestión eficiente de aguas lluvias e infiltración: fortalecer medidas de cosecha de aguas, recarga artificial de acuíferos y soluciones basadas en la naturaleza que permitan aprovechar los excesos invernales, avanzar en medidas que permitan acumular agua para asegurar disponibilidad en períodos de sequía, protección de ecosistemas reguladores, conservando zonas de recarga en la precordillera y la cordillera de Cantillana, esenciales para el ciclo hídrico local.

4.2 Perfil de amenazas climáticas a nivel comunal

De acuerdo con el PARCC O'Higgins (GORE O'Higgins, 2023), los principales impactos del cambio climático a nivel regional están dados por:

Sequía. La disminución observada de las precipitaciones en Chile central se ha ido acentuando de manera ininterrumpida desde el año 2010 hasta la actualidad, con déficit de precipitaciones anuales que oscilan entre el 25% y 45% (Garreaud *et al.*, 2019). Una serie de emergencias agrícolas durante episodios importantes de sequía en el país: 1996-1997, 2006-2008 y 2018-2019 han marcado esta tendencia. Durante la sequía de 2006- 2008, se impusieron restricciones al consumo de agua potable por persona y por animal; durante el año 2019 se declaró zona de escasez en toda la Región de O'Higgins (DGA, 2019). Los principales impactos observados de la sequía han sido la disminución de las fuentes de agua; falta de acceso al agua potable; pérdida de suelos cultivados; falta de forraje y agua para animales; operaciones mineras de la región también se han visto afectadas por la sequía (CODELCO, 2019); la merma de los emprendimientos turísticos, pérdidas de empleos. La disminución significativa en el flujo anual promedio en los principales ríos de la zona central como consecuencia, ha causado un cambio en la vegetación y la ecología de las especies nativas (Garreaud, y otros, 2017); disminución de las poblaciones, especialmente de anfibios, asociada con la pérdida de recursos hídricos y sequías (FAO, 2010). Una disminución de los recursos hídricos también impacta en la operación de las centrales hidroeléctricas, principal fuente

de energía de la región La falta del recurso hídrico derivó además que en el periodo 2006-2008 se establecieran restricciones al consumo de agua potable por persona (ONEMI, 2019; PARCC O'Higgins, 2023).

Incendios Forestales. Se ha observado un aumento en la frecuencia e intensidad del fenómeno en los últimos años, y se espera una mayor frecuencia en un contexto de Cambio Climático, por lo que se podría esperar un aumento de la frecuencia y la intensidad de estos eventos en el futuro. Los incendios forestales tienen impactos sobre los procesos ecológicos, debido a la variabilidad de las estructuras del paisaje como a las diferentes respuestas de la vegetación. Entre dichos efectos se pueden encontrar la pérdida de especies (muerte de individuos, pérdida de hábitat, territorios, refugio y alimentación) y vegetación, degradación del suelo, alteración de la vegetación, eventual afectación del ciclo hidrológico de una cuenca debido a los efectos sobre la vegetación y el suelo, modificación de servicios ecosistémicos (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2017). Entre los impactos observados de los incendios se encuentran la destrucción de cultivos y plantaciones forestales, la pérdida de ejemplares avícolas, apícolas y de ganado, y disminución de la calidad del suelo cultivable, provocando pérdidas de ingresos y de empleos.

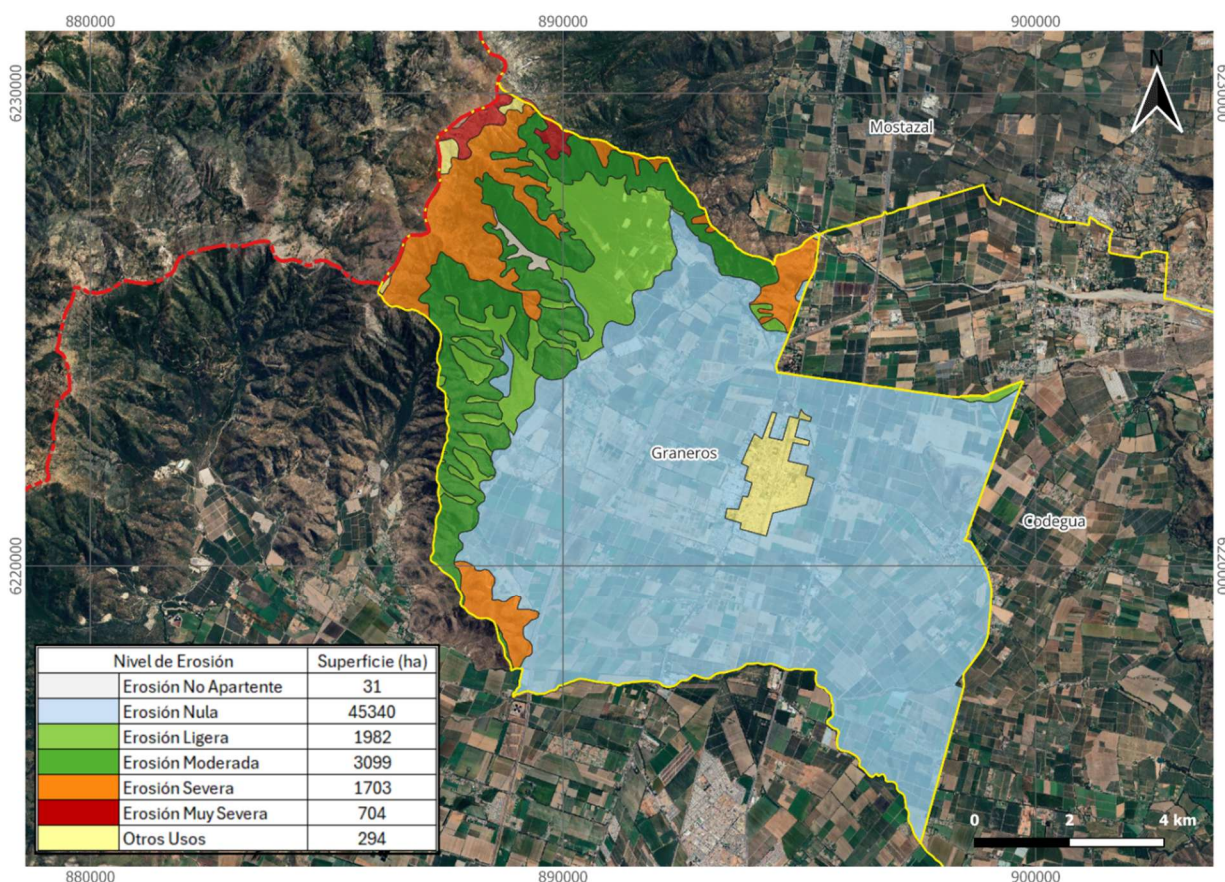
La plataforma ARClím analizó la cadena de impacto llamada Incendios en Plantaciones Forestales. Este análisis utilizó la amenaza incidencia de temperaturas sobre 30°C (condiciones propicias para la ocurrencia de incendios forestales) entre el clima histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5). Las zonas más vulnerables de la región son el secano costero (lugar en donde se localiza la mayor exposición de plantaciones forestales) y la precordillera de los Andes (ARClím 2021). Además, los incendios forestales tienen impactos en el desarrollo de los emprendimientos turísticos; daños importantes en infraestructura pública, como en los sistemas de agua potable rural, puentes y caminos.

Inundaciones y aluviones. Existe una tendencia creciente en la frecuencia e intensidad de la ocurrencia de eventos climáticos extremos. La ocurrencia de inundaciones y aluviones pueden causar daños a las infraestructuras, cadenas de suministro, ecosistemas, y diversos sectores productivos. Los impactos asociados a aluviones e inundaciones son variados: en la minería pueden provocar daños a la infraestructura, inestabilidad de laderas y cauces (CODELCO, 2019). En los últimos cuatro años se han registrado 10 inundaciones fluviales en la Región de O'Higgins, localizadas en las comunas de Chimbarongo, Las Cabras, Lolol, Machalí, Rengo y San Fernando. Además del peligro inminente para las vidas humanas que representan los deslizamientos estos también pueden afectar la producción de agua potable, a causa del arrastre de sedimentos.

Olas de calor. Las olas de calor afectan a la calidad de vida de las poblaciones sobre todo más sensibles, y/o con enfermedades cardiovasculares, que son la primera causa de muerte a nivel regional. Existe una tendencia a una mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor. De acuerdo con los datos proporcionados por ONEMI, en el año 2016 hubo 6 olas de calor entre los meses de octubre y diciembre, mientras que entre enero y febrero de 2017 se registraron 4 olas de calor, teniendo la última de estas una duración de 12 días sucesivos. A partir de la información obtenida del PARCC O'Higgins (GORE O'Higgins, 2023), se elaboró un mapa que muestra la cantidad de días con Olas de Calor > 30 °C que se esperan para la región de O'Higgins en el futuro medio (2035-2065).

Erosión. Los efectos de la sequía combinados con otros factores aumentan la erosión de los suelos, que es uno de los principales problemas a los que se enfrenta el territorio. El pastoreo excesivo y la sobreproducción de cultivos, junto con la disminución en los niveles de precipitación también puede haber contribuido al aumento de la erosión del suelo. Actualmente un 52,5% de la superficie total regional posee suelos erosionados (CIREN, 2010).

Figura 6. Erosión actual en la comuna de Graneros



Fuente: Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural) s.f, ODEPA (2025).

Según los datos de SIT Rural (ODEPA, 2025) y el Inventario Nacional de Erosión de Suelos (CIREN-CORFO, 2024), en **Graneros** se observa una **heterogeneidad en los niveles de erosión** (Ver Figura 6):

- Erosión nula o no aparente: predomina en la depresión intermedia (**45.340 ha**), lo que coincide con los suelos agrícolas de mayor productividad.
- Erosión ligera a moderada: presente en las laderas de precordillera y zonas de transición (aprox. **5.000 ha**).
- Erosión severa y muy severa: concentrada en áreas de pendiente y en sectores con menor cobertura vegetal (alrededor de **2.400 ha**).

Esta degradación se traduce en impactos económicos directos⁶, por cuanto la mayoría de los efectos se traducen en pérdidas tanto de puestos de trabajo como en la generación de costos de corrección, enmiendas, limpieza, etc. (Calatrava-Requena, 2011).

4.3 Análisis de impactos climáticos

Para el caso del territorio de **Graneros**, las características físicas, sociales y productivas, a través de la identificación de cadenas de impacto, permiten entender la relación entre los distintos componentes del riesgo; es decir, amenaza, exposición, sensibilidad, vulnerabilidad y riesgo climático. Se aplicó la metodología de análisis de cadenas de impacto, incluida en el Suplemento del Libro de la Vulnerabilidad de GIZ. Esta herramienta permite reconocer los elementos de interés en cada comuna—como bosques nativos, plantaciones forestales, biodiversidad, recursos hídricos y agricultura—y analizar sus relaciones causa-efecto, así como los factores, procesos y riesgos que los afectan⁷.

Se seleccionaron **dos cadenas de impacto** relevantes a partir del proceso participativo, la caracterización socio-ecológica de la comuna y la información disponible en *ARClím*. Estas están asociadas a incremento de temperatura y aumento de precipitaciones intensas: **a) incendios forestales en bosques nativos y b) Pérdida de verdor en bosques nativos**.

Estas cadenas ayudan a reconocer las vulnerabilidades y riesgos para la comuna, y contribuyen en las etapas posteriores del PACCC **Graneros**, en la definición de medidas y acciones de adaptación que apunten a fortalecer la resiliencia local afrente a los efectos del cambio climático, la consonancia con las medidas de mitigación que se elaboren en función de la reducción de GEI y el incremento de sumideros de carbono.

Impactos en los ecosistemas y biodiversidad:

a) Incendios en Bosques Nativos

Los incendios forestales tienden a ocurrir con mayor frecuencia durante el periodo estival, especialmente en los días de mayor calor. El riesgo de incendios se estima a partir de diversos factores, como la cobertura de bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y la presencia de amenazas asociadas a las olas de calor.

En los ejercicios de cartografía participativa, los incendios fueron representados principalmente en la parte alta de la cuenca. Entre los efectos identificados se encuentran la disminución de las precipitaciones, el aumento de las temperaturas y la intensificación de las olas de calor. Estos fenómenos han provocado, entre otras consecuencias, una reducción en el crecimiento de los bosques mediterráneos y templados (Villalba R, 2012); (Urrutia R, 2011).

En general, se ha observado una disminución en el crecimiento de los bosques, atribuida principalmente a la reducción de las precipitaciones (Villalba R, 2012). No obstante, también se han

⁶ En la literatura se mencionan diversos métodos de valorización económica. Por ejemplo, Morales (2016) mide el impacto que genera la desertificación agrícola en el Producto Interno Bruto (PIB) a través de la función de producción trascendental (translog). También existe el modelo costo beneficio de realizar proyectos de conservación, la evaluación monetaria de la pérdida de productividad y la estimación de los costos de reemplazo (Avalos, 2011).

⁷ Ver en detalle en Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.40



registrado aumentos en el crecimiento en función de las condiciones específicas del sitio (MMA, ARClím, 2020).⁸

Análisis de amenazas

En este caso la amenaza representa la variación en la incidencia de temperaturas sobre 30°C (propicias para la ocurrencia de incendios forestales) entre el clima histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065 bajo el escenario RCP 8.5) (MMA, ARClím, 2020). En este caso en particular se utilizó una aproximación a las olas de calor, el número de días al mes en que se superan los 30°C⁹. Los resultados normalizados muestran que **Graneros** tiene un grado de **amenaza actual 0,8378** y una **amenaza futura de 1,2151**, lo cual significa que cambió de valores medios a altos.

Análisis de la exposición

La estimación de la **exposición** se basó en la combinación de cuatro bases de datos, ajustadas según regiones y pisos vegetacionales¹⁰. En el caso de **Graneros** el valor para la comuna corresponde **0,184** lo que significan una proporción de bosque nativo respecto a la comuna que se encuentra acotado a las partes altas de la cuenca.

Sensibilidad

La sensibilidad de los bosques nativos a incendios se evaluó según la probabilidad de ocurrencia, determinada por variables que influyen en las etapas iniciales del fuego. Estas variables se agruparon en tres categorías: actividad humana, topografía y cobertura del suelo¹¹. Estos valores se normalizaron y clasificaron y para la comuna se obtuvo un valor de **sensibilidad de 0,78**, lo que corresponde a un grado **moderado-alto** lo que significa que los incendios que se presentan están determinados por la gestión del territorio.

Riesgo

El valor del riesgo resultante se expresa como un índice normalizado entre 0 y 1, donde valores más altos reflejan mayor probabilidad de pérdida de biodiversidad vegetal como consecuencia del cambio climático. Según los resultados integrados del sistema ARClím, el índice de **riesgo climático actual** para la comuna de **Graneros** bajo esta cadena de impacto es de **0,8923** y el **riesgo futuro es de 1,2941**, lo que respecto a la provincia son datos considerados bajos, pero de una vulnerabilidad de moderada a alta (MMA, ARClím, 2020).

b) Pérdida de Verdor en Bosques Nativos

La cadena de impacto Verdor en bosques nativos busca caracterizar los posibles efectos del cambio climático sobre el vigor y productividad de la vegetación nativa, a través del análisis del índice de verdor como indicador sintético del estado funcional de los ecosistemas forestales. Esta cadena se basa en la premisa de que el cambio climático, al alterar los regímenes de temperatura y precipitación, puede modificar de manera significativa la estacionalidad, intensidad y persistencia de la señal de verdor en áreas de bosque nativo, afectando su resiliencia ecológica, su capacidad de regeneración, y la provisión de servicios ecosistémicos clave.

⁸ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2 Diagnóstico Graneros, p.40.

⁹ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.41.

¹⁰ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.41

¹¹ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.41-42.

Desde una perspectiva técnica, el índice de verdor —calculado a partir de imágenes satelitales (MODIS NDVI) y validado a nivel nacional— actúa como una métrica integrada de productividad fotosintética y cobertura vegetal. La disminución de este indicador puede reflejar procesos de estrés hídrico, degradación estructural, pérdida de biomasa foliar, cambios en la fenología o incluso procesos incipientes de mortalidad forestal, especialmente en ecosistemas sensibles o fragmentados. Por ello, constituye una señal temprana útil para monitorear el deterioro ecológico derivado del cambio climático¹².

En este sentido, el análisis del verdor en bosques nativos permite identificar comunas y territorios donde se requiere implementar medidas de manejo adaptativo, restauración ecológica y planificación territorial basada en la naturaleza, como estrategias fundamentales para mantener la funcionalidad de los paisajes forestales frente al cambio climático.

Análisis de amenazas

La evaluación de amenaza climática para la comuna de **Graneros**, en el marco de la cadena Pérdida de verdor en bosques nativos, se basa en el comportamiento observado y proyectado de variables climáticas clave que afectan directamente la salud y funcionalidad de los ecosistemas forestales¹³. Según ARClím, **Graneros** presenta un **índice de amenaza de 0,8194** para el clima actual, que se incrementa a **1,3849 bajo escenarios de cambio climático futuro**, lo cual refleja una intensificación sustancial de las condiciones adversas para la vegetación nativa¹⁴.

Análisis de la exposición

La exposición de la comuna de **Graneros** frente a la cadena Pérdida de verdor en bosques nativos es clasificada por el sistema ARClím como **media-baja**, con un valor de **0,184 en el clima actual**. Esta clasificación se explica por la coincidencia espacial entre las áreas de cobertura de bosques nativos y las zonas con proyecciones de amenazas climáticas relevantes, como olas de calor y disminución de precipitaciones, que afectan el verdor y la salud de los ecosistemas forestales.

Sensibilidad y capacidad adaptativa

La **sensibilidad** de la comuna de **Graneros** frente a la cadena pérdida de verdor en bosques nativos se clasifica como **moderada**, con un valor de **0,4494** y **capacidad adaptativa** de **0,7512**, según el índice compuesto del sistema ARClím. Este nivel indica que, si bien no se trata de una de las comunas más sensibles de la región, presenta características biofísicas que la hacen vulnerable ante los impactos del cambio climático, particularmente por su limitada capacidad de retención hídrica y baja proporción de cobertura vegetal nativa¹⁵.

Riesgo

La cadena de impacto pérdida de verdor en bosques nativos presenta en **Graneros** un **riesgo climático bajo**, con un valor de **0,332 en el escenario climático actual** y de **1,3197 en el escenario futuro**, según los datos del sistema ARClím. Este riesgo resulta de la interacción entre una amenaza alta, una sensibilidad moderada y una exposición baja.

Este valor sitúa a **Graneros**:

¹² Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.42-43.

¹³ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.43.

¹⁴ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.43-44.

¹⁵ Para ver metodología de cálculo, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.45

- **Amenaza futura:** La **amenaza proyectada** asciende a **3,2569**, lo que indica un aumento importante de condiciones extremas como las olas de calor y la disminución de precipitaciones. La comuna registró históricamente un promedio de 11,7556 días de olas de calor entre 2010 y 2018. A futuro, se proyecta un aumento de 1,8222 días, acumulando un total de más de 13 días anuales. Por otro lado, el promedio anual de precipitaciones en el periodo histórico fue de 439,5692 mm, mientras que se espera una caída adicional de -28,1101% en el futuro, lo que configura un escenario de estrés hídrico creciente que afecta negativamente la salud de los ecosistemas nativos¹⁶.
- **Sensibilidad:** La sensibilidad de la comuna es **moderada**, con un valor de **0,4494**, determinado por factores biofísicos como:
 - Elevación promedio: 602.7542 m s.n.m., lo que indica una altitud intermedia sin ventajas climáticas particulares frente a escenarios de cambio climático.
 - Índice de humedad topográfica (TWI): 7,8319, que sugiere una capacidad moderada de acumulación de humedad en el terreno.
 - Contenido de agua en el suelo (Soil Water Content): 32,9481%, lo cual representa una buena capacidad de retención de humedad superficial, que podría amortiguar parcialmente el efecto del déficit hídrico en el corto plazo¹⁷.
- **Exposición:** El valor de exposición en **Graneros** es bajo (**0,184**), dado que la cobertura de bosques nativos es reducida, con apenas **13%** del territorio comunal. No se reporta presencia de plantaciones forestales. Esta limitada cobertura de vegetación natural disminuye el área directamente vulnerable a los efectos de la amenaza climática, aunque no elimina la necesidad de conservación, ya que los fragmentos remanentes pueden ser clave para la conectividad ecológica y los procesos de restauración.
- **Riesgo:** La combinación de estos factores da como resultado un **riesgo climático bajo a moderado**, con un valor de **1,3197** en el **escenario futuro**. Aunque no se trata de una de las comunas con mayor riesgo en la región, el aumento de las amenazas y la limitada cobertura vegetal natural hacen necesario considerar estrategias de restauración ecológica, protección de suelos y fortalecimiento de la vegetación nativa existente como medidas preventivas frente al avance del cambio climático.

¹⁶ Para en detalle, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.43-44.

¹⁷ Para en detalle, revisar Informe 2. Diagnóstico Graneros, p.45.

Análisis y priorización de cadenas de impacto y validación participativa del riesgo en el territorio

La priorización de la cadena de impacto de **incendios en bosques nativos y pérdida de verdor en bosques nativos** para la comuna de **Graneros** se realizó considerando tanto criterios técnicos derivados del sistema ARClím como elementos cualitativos obtenidos en la instancia de participación local.

En paralelo, la validación territorial del riesgo se apoya en procesos participativos realizados en la comuna, donde actores locales han identificado problemáticas relacionadas con la disminución de las lluvias, el deterioro de la vegetación nativa, y los cambios en el equilibrio ecológico de sectores rurales. Estas percepciones coinciden con los resultados técnicos y refuerzan la necesidad de priorizar estas cadenas.

Dado el alto valor del índice de riesgo climático, la sensibilidad alta de los bosques nativos ante los incendios forestales y muy elevada de la flora, y la proporción significativa de vegetación natural en zonas proyectadas como críticas, las *cadenas de incendios forestales en bosques nativos y pérdida de flora por cambios de precipitación* se considera prioritaria para la comuna de **Graneros**. Su abordaje es clave para la planificación ambiental y la implementación de medidas de adaptación basadas en la naturaleza y gestión de los incendios.

De manera complementaria al análisis comunal, se realizaron Cartografías Participativas que sintetizan los resultados de exposición, sensibilidad, amenaza y riesgo climático para 16 comunas¹⁸ de la provincia de Cachapoal. En el caso de la comuna de **Graneros** esta información puede observarse representada en los mapas regionales levantados en la etapa diagnóstica (ver Anexo 1, en cartografías participativas), donde se refleja su situación relativa en comparación con las demás comunas de la provincia. Cabe señalar que, debido a la escala de representación, la comuna aparece en algunos mapas con un solo color, lo que no siempre permite apreciar las heterogeneidades internas; sin embargo, estos productos cumplen el propósito de mostrar la dimensión territorial conjunta del diagnóstico y servir como referencia para la planificación y priorización a nivel provincial.

¹⁸ La Provincia de Cachapoal tiene 17 comunas, sin embargo, actualmente se desarrollan 16 PACCCs en la Provincia de Cachapoal, por lo que la información presentada en tablas y gráficos no incluye datos de Rancagua, debido a que ya tiene su propio PACCC que fue elaborado en junio, 2025.



4.4 Matriz de riesgos climáticos

A continuación, se integran de forma resumida los riesgos climáticos asociados a las cadenas de impacto priorizadas: **Incendios en Bosque nativo y pérdida de verdor en bosques nativos** (Ver Tabla 1 y Tabla 2). Los valores corresponden a índices normalizados entre 0 y 1, clasificados en cinco rangos: muy bajo (0–0,20, en verde oscuro), bajo (0,21–0,40, en verde claro), medio (0,41–0,60, en amarillo), alto (0,61–0,80, en naranja) y muy alto (0,81–1, en rojo). A excepción de la capacidad adaptativa, que se expresa entre 0 a 1, pero en sentido positivo, valores cercanos a 0 indican baja capacidad de adaptación, mientras que valores cercanos a 1, indican alta capacidad para enfrentar el riesgo.

Tabla 1. Matriz de riesgo en cadena de impacto de incendios en Bosque nativo de Graneros

Incendios en bosques nativos					
Amenazas actual	Amenazas futuro	Exposición	Sensibilidad	Riesgo actual	Riesgo futuro
0,8378	1,2151	0,184	0,78	0,8923	1,2941

Fuente: Elaborado por IDOM (2025) con información de ARCLim, 2020.

Tabla 2. Matriz de riesgo en cadena de impacto de pérdida de verde en bosques nativos de Graneros

Pérdida de verdor en bosques nativos						
Amenazas actual	Amenaza futura	Exposición actual	Sensibilidad actual	Capacidad adaptativa	Riesgo actual	Riesgo futuro
0,8194	1,3849	0,184	0,4494	0,7512	0,332	1,3197

Fuente: Elaborado por IDOM (2025) con información de ARCLim, 2020.

5 Antecedentes disponibles de gases efecto invernadero a nivel comunal

Los **gases de efecto invernadero** (GEI) son componentes gaseosos de la atmósfera que se producen de forma natural o por la acción humana, los cuales **absorben y emiten radiación**, generando calor, y a su vez, son los responsables del **calentamiento global**. Los principales GEI son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O) y los gases fluorados.

Este contexto nos permite entender que las emisiones de GEI, representan **la cantidad de materia o energía liberada a la atmósfera, agua o suelo** (como gases, partículas o radiación) de estas sustancias, las cuales afectan negativamente a la salud y a la composición o condición natural del medio ambiente, la mayor parte de nuestras actividades diarias generan emisiones de GEI, las ciudades son una **fuerza importante de generación de emisiones de GEI**, con la finalidad de lograr una contribución importante para la reducción de emisiones y un aumento en la resiliencia frente a los efectos del cambio climático, se requiere realizar la **cuantificación** de emisiones con el objetivo de identificar las oportunidades en el diseño e implementación de soluciones efectivas para la reducción de emisiones.

En ese sentido, el 21 de marzo de 1994 entró en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), la cual fue ratificada por Chile el mismo año, con la finalidad de **estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera**, de tal forma que se impidan interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.

Para lograr dicho objetivo, la herramienta adecuada son los **inventarios nacionales de gases de efecto invernadero** (INGEI), los cuales consisten en un listado numérico exhaustivo de la contabilización de cada uno de los GEI antropogénicos **liberados o absorbidos** desde la atmósfera en un territorio y periodo específicos el cual generalmente corresponde a un año calendario.

Desde el año 2012, el Área de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA) ha liderado la creación, implementación y mantenimiento del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile (SNICHILE), el cual conforma una plataforma que incorpora medidas institucionales, jurídicas y procedimentales específicas con la finalidad de regular la actualización bienal del INGEI de Chile.

Los inventarios resultan un **instrumento fundamental** para la evaluación de las emisiones de GEI en un territorio específico para implementar **políticas de reducción de emisiones efectivas**, sin embargo, los datos de actividad empleados en las estimaciones de los inventarios de Chile disponibles (a nivel nacional, regional o comunal) están basados en una serie de supuestos y aproximaciones que podrían introducir sesgos en las estimaciones. Para mitigar estos sesgos, es necesario contar con **información detallada de las fuentes de emisiones de GEI** a nivel regional, provincial y comunal, permitiendo así una mejor comprensión de las causas y tendencias futuras de las emisiones.

Desde el 2013, la Oficina de Cambio Climático del MMA ha trabajado en la formulación del primer programa nacional para la **cuantificación y gestión de la huella de carbono corporativa**, denominado Programa Huella Chile, cuyo objetivo es apoyar y fomentar la cuantificación y gestión voluntaria de las emisiones de GEI a nivel corporativo, tanto en el ámbito público como en el privado. Para valorar la **magnitud** de las emisiones en el medio ambiente generado por los gases de efecto invernadero, un **inventario de emisiones** es una herramienta que permite la cuantificación de **emisiones y absorciones** de GEI a través de un reporte delimitado para un periodo de tiempo y

territorio específicos, con la finalidad de establecer la cantidad de GEI emitidos directamente a la atmósfera como resultado de las actividades humanas, así como de la captura de carbono por reservorios, tales como bosques para realizar la evaluación de sus efectos en la salud pública y el medio ambiente.

El **análisis de emisiones de GEI para cada comuna de la provincia de Cachapoal** se plantea con base en el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, (GPC por sus siglas en inglés) (WRI, 2014), el cual es un estándar transparente y globalmente aceptado para el **desarrollo sistemático de inventarios de GEI** en ciudades, creado por World Resources Institute (WRI), C40 Cities Climate Leadership Group (C40) y el Local Governments for Sustainability (ICLEI), con la colaboración del Banco Mundial, PNUD y UN-HABITAT, este protocolo establece un marco que permite la comparación entre inventarios de ciudades, ya que representa un **estándar aceptado internacionalmente** por las ciudades de todo el mundo.

De acuerdo con la aproximación metodológica empleada para construir el perfil de emisiones en las **17 comunas de la provincia de Cachapoal** de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, el proceso inicia con la evaluación del Inventario Regional de Emisiones de GEI en su serie histórica 1990 – 2022 obtenido del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero (MMA, SNI Chile, 2022), un punto importante por destacar es que la comuna de Rancagua, al ser la capital de la provincia de Cachapoal, ya cuenta con su PACCC aprobado (IMR, 2025), sin embargo para fines del análisis realizado, **Rancagua** representa el **24.56%** de las emisiones totales de la **Región de O'Higgins** y aproximadamente el **33.28%** de las emisiones totales de la **Provincia de Cachapoal**. A partir de la **serie histórica del IRGEI** se estimó una distribución porcentual para cada uno de los sectores contemplados (energía estacionaria, transporte, residuos, IPPU, AFOLU) con la finalidad de **determinar el porcentaje de participación** respecto a su **contribución** al inventario regional, este análisis fue de utilidad en la caracterización de las distintas fuentes de emisión por sector al momento de realizar las estimaciones a nivel comunal.

De forma paralela, se realizó la evaluación del inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero para las comunas de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins con **año base 2022**, obtenido de la plataforma Huella Chile (MMA, Plataforma Huella Chile, 2022), posteriormente se determinó la proporción de contribución de emisiones de GEI para la provincia de Cachapoal, el resultado de este proceso permitió determinar que el **2.61%** de las emisiones totales de la **Región del Libertador General Bernardo O'Higgins** corresponden a la comuna de **Graneros**, asimismo contribuye con **3.53%** de las emisiones totales de la **Provincia de Cachapoal**.



5.1 Perfil de emisiones de GEI a nivel comunal

A nivel general, las emisiones de gases de efecto invernadero para la provincia de Cachapoal año base 2022, contabilizaron un total de **3,684.15 ktCO₂e**, de los cuales **130.18 ktCO₂e (3.53%)** corresponden a la comuna de **Graneros**.

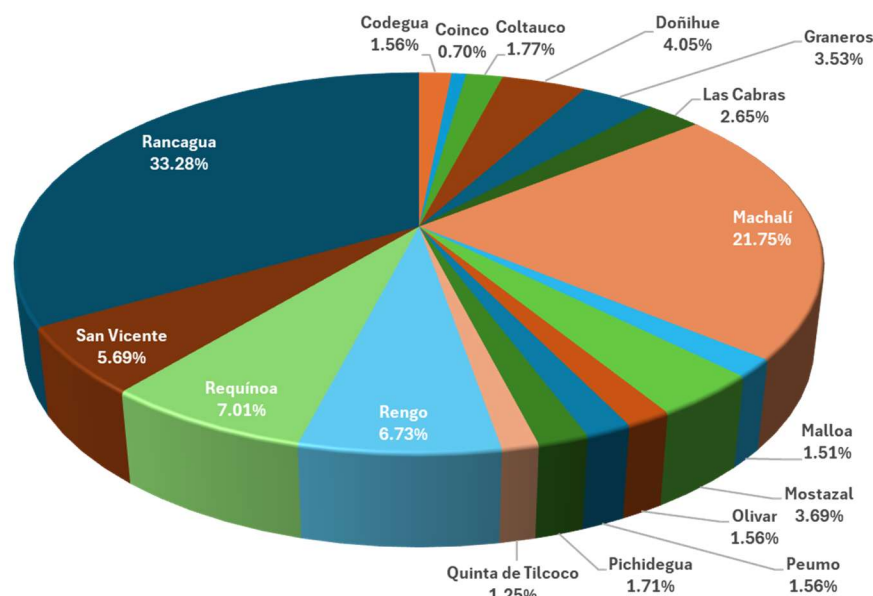
La distribución de emisiones de Alcance 1 es de **35.43 ktCO₂e** para el sector energía, **36.83 ktCO₂e** para el sector transporte, **13.15 ktCO₂e** para el sector residuos, **17.71 ktCO₂e** para el sector de procesos industriales y uso de productos (IPPU) y una absorción de **12.25 ktCO₂e** para el sector de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU).

Por su parte, las emisiones de Alcance 2 contabilizaron un total de **39.22 ktCO₂e** para el sector energía y **0.08 ktCO₂e** para el sector transporte.

Un punto importante por destacar es que el arreglo metodológico empleado para determinar el perfil de emisiones de la comuna guarda un **alto nivel de incertidumbre**, por lo que se recomienda que para las futuras estimaciones de emisiones de GEI se cuente con una **compilación efectiva** de datos de actividad a partir de censos de fuentes fijas así como los consumos energéticos y de combustibles a nivel municipal, con el objetivo de reducir la incertidumbre y obtener resultados más precisos respecto a las **emisiones que ocurren en el territorio**.

Estos resultados muestran una **predominancia** en las emisiones de GEI por el **consumo de combustibles fósiles y electricidad** tanto para el sector energía como para el sector transporte, destacando las industrias energéticas, las industrias manufactureras y de la construcción, así como el sector residencial y el transporte por carretera respectivamente.

Figura 7. Distribución porcentual de emisiones en la provincia de Cachapoal



Fuente. Elaborado por IDOM (2025) con información de SNI Chile y plataforma Huella Chile.

5.2 Proyección futura de emisiones a 2050

A nivel general, la región del Libertador General Bernardo O'Higgins cuenta con la **medición histórica** de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual representa una **estrategia crucial** para comprender y mitigar el nivel de emisiones de GEI sobre el medio

ambiente respecto de las actividades humanas en la región, lo cual puede trasladarse al contexto territorial de cada comuna en la provincia de Cachapoal.

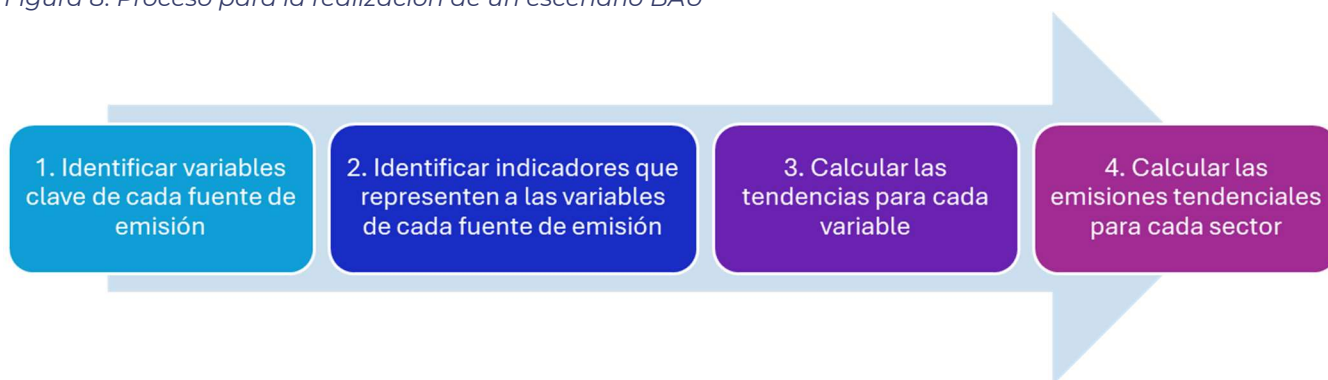
En ese sentido, los **enfoques clave** para la evaluación de la magnitud de las emisiones en el tiempo se realiza a partir de **indicadores** como las emisiones *per cápita*, el Producto Interno Bruto (PIB) o bien, las series históricas de emisiones de GEI para cada comuna, con la finalidad de contar con una **visión integral de la intensidad de las emisiones** en relación con su población, su actividad económica y su perfil de emisiones, siempre y cuando existan datos suficientes para realizar esta caracterización.

Estos indicadores de seguimiento tienen como objetivo realizar el **análisis en la evolución a lo largo de los sucesivos periodos de estudio de las emisiones de GEI** en cada comuna de forma sencilla, relacionando las emisiones históricas con el crecimiento poblacional, para posteriormente analizar su relevancia en el diseño de acciones para la reducción de emisiones.

La adopción de indicadores específicos para evaluar las emisiones de GEI *per cápita* brinda una perspectiva más personalizada, permitiendo identificar la **huella ambiental individual** en cada comuna. Este contexto permite establecer una **base para el seguimiento**, de tal forma que se logre la evaluación del progreso en la reducción de emisiones y la eficiencia en el uso de los recursos.

Considerando que un **inventario de GEI es un punto en el tiempo que** diagnostica los sectores, subsectores y fuentes de emisión, así como los niveles de éstas, un escenario futuro de emisiones de GEI, también conocido comúnmente como **Bussiness as Usual (BAU)**, por sus siglas en inglés), tiene como principal objetivo representar el comportamiento de esas emisiones en un periodo futuro de tiempo, para su realización es necesario seguir los pasos descritos a continuación:

Figura 8. Proceso para la realización de un escenario BAU



Fuente. Elaborado por IDOM (2025) con información de IPCC

- **Paso 1. Identificar variables clave.** Basándose en los cálculos realizados en el inventario de emisiones de GEI, se deben de identificar para cada sector las **variables que más influyen en las emisiones u absorciones**, ya que servirán como variables de **control** para determinar la tendencia en el tiempo de cada fuente de emisión. En el caso del presente análisis, se emplearon las series históricas del IRGEI 1990 – 2022.
- **Paso 2. Identificar indicadores.** Para cada **variable de control** se debe identificar **uno o más indicadores** representativos de dicha variable, que se puedan proyectar en el tiempo a través de un método matemático de extrapolación lineal, en el caso del presente análisis se realizó la estimación de la **Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA)** para cada categoría de cada uno de los sectores considerados en los inventarios comunales de emisiones de GEI.



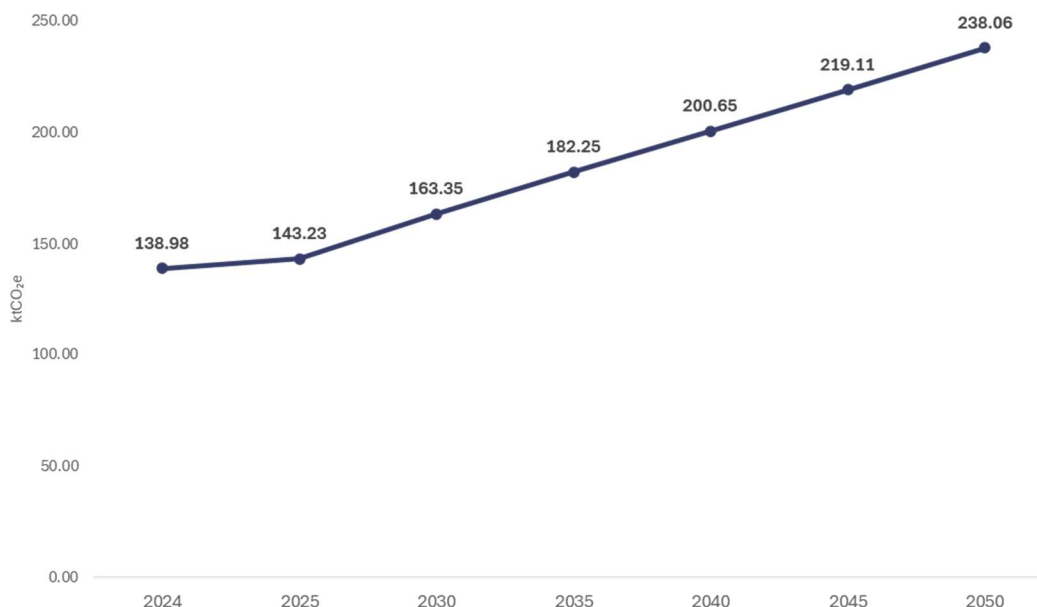
- **Paso 3. Cálculo de la tendencia.** Los indicadores se proyectan en el tiempo, en ciertos casos pueden utilizarse las proyecciones ya existentes como suele ser el caso de la población, o bien, recurrir a datos históricos para construir la **serie temporal en cada año proyectado**.
- **Paso 4. Cálculo de emisiones tendenciales.** Se utilizan las variables de control calculadas para repetir el cálculo del inventario en el año base, y obtener como resultado las **emisiones proyectadas** en un año en específico.

Esta aproximación metodológica permitió construir un modelo a partir de los resultados obtenidos en las comunas de la provincia de Cachapoal en el año base 2022, de tal forma que el perfil de emisiones estimado fue de utilidad para la **construcción del escenario de proyección futura de emisiones de GEI** en alineación con los datos de las **series históricas disponibles**, para el presente análisis se consideraron las series históricas del IRGEI 1990 – 2022 replicando el modelo matemático empleado para determinar la posible tendencia futura de las emisiones de GEI a nivel comunal.

Para la comuna de **Graneros**, las emisiones de GEI muestran una tendencia al crecimiento de hasta un **82,86% al 2050 respecto al año base 2022** sin considerar la implementación de acciones para la reducción de emisiones.

Adicionalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos, el sector **energía** y el sector **transporte** mantienen su **predominancia** a lo largo del tiempo y que gradualmente se perderá la **capacidad de la comuna para capturar carbono**, ya que, a partir del año 2030, el sector AFOLU estará generando **más emisiones que absorciones de GEI**. Con la finalidad de visualizar la representación gráfica de esta tendencia futura, a continuación, se presenta el comportamiento de las emisiones en el tiempo hasta el año 2050:

Figura 9. Tendencia de crecimiento en las emisiones de la comuna de Graneros



Fuente. IDOM (2025)

En ese sentido, es importante destacar que estos resultados representan la **posible tendencia futura sin la implementación de ninguna acción climática**, de tal forma que será relevante asumir



las brechas y desafíos de la comuna con el objetivo de direccionar las acciones para reducir sus emisiones.

6 Visión, objetivos e indicadores del Plan

6.1 Visión

*En 2035, **Graneros** es una comuna que ha aprendido a convivir con el cambio climático desde el cuidado y la anticipación. Sus cauces y drenajes, limpios y revegetados, protegen a los barrios del Estero La Cadena, mientras la captación de aguas lluvias y la restauración con especies nativas devuelven vida a laderas y paisajes agrícolas. La comunidad se siente parte de este renacer: conoce, cuida y mejora sus áreas verdes, y convive con un territorio más seguro gracias a fajas cortafuego y un manejo responsable del entorno rural.*

***Graneros** también respira más limpio. El transporte público eficiente reduce viajes en automóvil, las ciclovías conectan barrios y escuelas, y los edificios municipales funcionan con energía solar. El reciclaje, el compostaje y la economía circular forman parte de la identidad local, impulsados por vecinos, emprendedores y organizaciones comprometidas. Frente a emergencias climáticas, la comuna actúa unida: líderes capacitados, juntas de vecinos fuertes y una mesa multisectorial coordinan respuestas oportunas. **Graneros 2035** es una comunidad que se cuida, que avanza junta y que transforma sus desafíos en oportunidades para un futuro sostenible y humano.*

6.2. Lineamientos estratégicos

Los *lineamientos estratégicos* establecen las líneas temáticas para materializar la visión estratégica del PACCC los cuales surgen a partir de los diagnósticos de vulnerabilidad y análisis de las emisiones de GEI y su alineación con los instrumentos nacionales y regionales con la finalidad de dar coherencia y sentido a su interacción bajo el marco de políticas públicas con las que se relaciona. En ese sentido, los lineamientos estratégicos para la adaptación del cambio climático y para la mitigación de emisiones de GEI se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3. Categorización de los ejes de adaptación, mitigación y transversales con los lineamientos estratégicos

EJE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO
1. ADAPTACIÓN	1.1 REDUCCIÓN DE RIESGOS ANTE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
	1.2 EFICIENCIA HÍDRICA
	1.3 INFRAESTRUCTURA VERDE Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA
2. MITIGACIÓN	2.1 MOVILIDAD SUSTENTABLE Y BAJA EN CARBONO
	2.2 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR
	2.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA
3. TRANSVERSALIDAD	3.1 GOBERNANZA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



6.3. Objetivos

A partir de la formulación de los lineamientos estratégicos se desagregan diversos objetivos específicos de acuerdo con los posibles ámbitos de acción de los lineamientos.

Tabla 4. Categorización de los ejes de adaptación, mitigación y transversales con los lineamientos estratégicos

ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	OBJETIVO
1. ADAPTACIÓN	1.1 REDUCCIÓN DE RIESGOS ANTE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	Reducir la vulnerabilidad de la comuna frente a eventos climáticos extremos —como inundaciones, incendios forestales y olas de calor— mediante la prevención, el manejo adecuado del territorio y la preparación comunitaria, fortaleciendo la seguridad de las personas, la infraestructura y los ecosistemas locales.
	1.2 EFICIENCIA HÍDRICA	Promover el uso eficiente, responsable y solidario del recurso hídrico en hogares, establecimientos educacionales, servicios municipales y actividades productivas, incorporando prácticas de reutilización de aguas grises y captación de aguas lluvias, con el fin de aumentar la resiliencia hídrica y proteger la agricultura local frente a la escasez de agua.
	1.3 INFRAESTRUCTURA VERDE Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA	Recuperar y proteger áreas degradadas, quebradas, cerros y bordes rurales mediante soluciones basadas en la naturaleza, como la revegetación con especies nativas y la creación de corredores biológicos, contribuyendo a la reducción de riesgos climáticos, la conservación de la biodiversidad y la mejora del bienestar y habitabilidad del territorio.
2. MITIGACIÓN	2.1 MOVILIDAD SUSTENTABLE Y BAJA EN CARBONO	Avanzar hacia un sistema de movilidad más limpio, seguro e inclusivo, que priorice el transporte público eléctrico, la movilidad activa y la conectividad entre sectores urbanos y rurales, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorando la calidad de vida de la comunidad.
	2.2 GESTIÓN DE RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR	Fortalecer la gestión integral de residuos mediante la reducción, reutilización, reciclaje y compostaje, promoviendo una economía circular local que disminuya impactos ambientales, genere empleo y apoye emprendimientos comunitarios, avanzando hacia una comuna más limpia y consciente de sus residuos.
	2.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA	Reducir el consumo energético y las emisiones asociadas en la infraestructura y servicios municipales, así como en la comunidad, mediante medidas de eficiencia energética y el uso de energías renovables, especialmente solar, contribuyendo a un desarrollo local más sostenible y resiliente.

ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	OBJETIVO
3. TRANSVERSALIDAD	3.1 GOBERNANZA Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL	Consolidar una gobernanza climática local participativa, transparente y coordinada, fortaleciendo las capacidades del municipio y promoviendo alianzas con la comunidad, servicios públicos y actores privados, para planificar, implementar y monitorear acciones frente al cambio climático con enfoque de largo plazo y equidad territorial.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

7 Elaboración, evaluación y priorización de medidas de adaptación y mitigación comunal

7.1 Metodología

Como parte de los principios fundamentales para la elaboración de un buen Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, según la guía metodológica “¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Formulación paso a paso”, es esencial considerar los principios orientadores establecidos en la Ley Marco de Cambio Climático (Ley 21455). Entre estos principios destaca el criterio de Costo-Efectividad, el cual establece que las medidas de mitigación y adaptación deben priorizarse en función de los menores costos económicos, siempre que estas sean capaces de abordar de manera eficaz la problemática para la cual fueron diseñadas.

La Ley Marco de Cambio Climático tiene por objeto hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, así como la transición hacia un desarrollo bajo en emisiones de GEI y otros forzantes climáticos hasta alcanzar y mantener la neutralidad de carbono al año 2050. Además, establece la necesidad de adaptarse al cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia de la población, en alineación al cumplimiento de los compromisos internacionales asumidos por el país, es por ello por lo que en su Artículo 12, hace referencia a la elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

Bajo este contexto, los pasos y actividades para la elaboración del PACCC en su *Paso 6, definición de medidas* se establece la definición de medidas; evaluar y priorizar las medidas de adaptación y mitigación; desarrollo de indicadores y presentación al Consejo Municipal y validación de medidas. El proceso de selección, diseño e implementación de las medidas de adaptación y mitigación se realiza a partir de procesos locales de priorización, considerando el contexto de la región y de las condiciones en las que se implementan. Para ello, es necesario definir una serie de criterios para guiar la priorización de las medidas a nivel local y que puedan servir como herramientas para los tomadores de decisiones.

Los criterios para la priorización tienen la finalidad de optimizar el uso de recursos y responder al principio de costo – efectividad en las que deben plantearse las medidas de adaptación y mitigación. El enfoque técnico para la priorización de medidas de adaptación y mitigación contempla la realización de una serie de actividades clave, que permitan identificar aquellas acciones factibles de aumentar tanto la resiliencia al cambio climático, así como de reducir las emisiones de GEI.

Estas actividades están relacionadas con un diagnóstico inicial o línea base para determinar el nivel de vulnerabilidad a través el análisis de los cambios en el clima, así como identificando las provincias y comunas más afectadas por el impacto de fenómenos como las sequías, los incendios forestales, las inundaciones, remociones en masa (inestabilidad de laderas) y olas de calor.

Por otra parte, se relaciona con el análisis de las emisiones de GEI en la región, obteniendo que el sector transporte seguido del sector energía estacionaria, son los más emisores en la provincia de Cachapoal. A estos les sigue el sector agricultura, el sector procesos industriales y uso de productos (IPPU), el sector residuos y finalmente, el sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS).

A continuación, se describen los principales criterios seleccionados para integrar la metodología de priorización de medidas de adaptación y mitigación para la provincia de Cachapoal.

Esta metodología se conoce como análisis multicriterio, pues considera las diversas perspectivas ambientales, sociales y económicas que permiten realizar una ponderación adecuada de las



medidas que se someten a su escrutinio. El objetivo principal de esta actividad es contar con medidas mejor puntuadas siempre que sean más integrales respecto a otras más parciales.

Metodología de Priorización para Medidas de Adaptación

El proceso de identificación y priorización de medidas de adaptación requiere comprender el contexto comunal relacionado con los impactos del cambio climático de acuerdo con las características del sistema de gestión regional-provincia-comunal, sus proyecciones y potenciales impactos a futuro resultantes de la etapa del diagnóstico comunal.

Lo anterior, contempla un proceso participativo en la región con la finalidad de potenciar la prevención, respuesta y reconstrucción ante eventos extremos relacionados con el cambio climático de tal forma que el eje de acción sea la reducción de la vulnerabilidad y la creación de resiliencia en las provincias y comunas que conforman la región, evitando así soluciones parciales. En ese sentido, el listado de las medidas de adaptación identificadas puede ser muy amplio por lo que se requiere de su priorización de tal forma que se considere el sentido de urgencia en relación al riesgo y la vulnerabilidad con base en el diagnóstico comunal, además debe considerarse su vinculación y contribución a los instrumentos de planificación estratégica de la región, como son la Estrategia Regional de Desarrollo (2024-2036); Plan Regulador Intercomunal de Rancagua de 2010; Plan Regional para la Reducción de Riesgo de Desastres región de O'Higgins; Plan Regional de Emergencias y Anexos; Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad región de O'Higgins (2017-2030); los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial, entre otros.

De acuerdo con los principios rectores establecidos en la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), los criterios para la priorización de medidas de adaptación se describen en la siguiente tabla.

Tabla 5. Criterios de priorización para las medidas de adaptación.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Urgencia climática	La medida es urgente de implementar a la región considerando el grave riesgo que el cambio climático conlleva para las personas y los ecosistemas específicos de dicho territorio.
Atención a grupos más vulnerables	La medida da prioridad al apoyo de los grupos cuyas condiciones las hacen más vulnerables ante los efectos del cambio climático. En ese sentido, es fundamental seguir la definición que otorga la LMCC en su artículo 3 literal w) de grupo vulnerables, entendiéndolos como un "segmento de la población que presenta alto riesgo vinculado a los efectos adversos del cambio climático, por tratarse de grupos ya marginados o en condiciones previas de vulnerabilidad".
Seguridad hídrica	La medida promueve el aprovechamiento sustentable del agua y aporta a la seguridad hídrica de la región.
Fomento de la prevención	La medida fomenta la adaptación planificada a partir de un enfoque preventivo, es decir, propende a prever y evitar los efectos adversos, más que por la reacción ante situaciones ya ocurridas.
Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad	La medida contempla preservar y restaurar los ecosistemas y servicios que proveen para aumentar la resiliencia al cambio climático y frenar los procesos de degradación ambiental.
Fortalecimiento transversal de capacidades para la adaptación	La medida promueve el fortalecimiento de las capacidades no sólo a modo individual de las personas, sino transversal, es decir de grupos o redes, en materia de adaptación al cambio climático.
Transversalidad con políticas, programas o proyectos	La medida es coherente y se articula con los instrumentos de políticas de cambio climático y políticas regionales. Es importante reconocer la sinergia entre los instrumentos presentes en el territorio, pues permite realizar un análisis de los esfuerzos presentes tanto a nivel regional como local mediante un barrido de todas las medidas, lineamientos, acciones, actividades,



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
	programas, entre otros que, pese a no ser directamente sobre cambio climático, se desarrollan en la región y que consideran la arista ambiental o de cambio climático en ellos.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Ponderación de la puntuación de los criterios

Una vez que se han asignado las puntuaciones para cada criterio, se presenta una ponderación para cada uno de estos, considerando el grado de importancia de cada uno de ellos, de acuerdo con “¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso” se debe considerar: las necesidades más apremiantes de acuerdo con los impactos comunales y el costo-efectividad. La tabla siguiente se presenta la ponderación para cada criterio puntuado¹⁹.

Tabla 6. Ponderación de los criterios de adaptación.

Criterio de adaptación	Descripción para explicar en el taller	Peso (%)
1. Urgencia del problema	¿Qué tan urgente es resolver esta amenaza climática hoy?	30%
2. Impacto esperado de la medida	¿Cuánto ayuda realmente esta medida a reducir riesgos o mejorar la vida de las personas?	30%
3. Factibilidad y facilidad de implementación	¿Qué tan realizable es? ¿Requiere mucha plata, permisos o tiempo?	20%
4. Beneficios sociales y equidad	¿A cuántas personas aporta? ¿Reduce desigualdades? ¿Incluye a grupos vulnerables?	20%

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Esta ponderación permite clasificar a la medida de acuerdo con su nivel de priorización de acuerdo con el puntaje final obtenido. La siguiente tabla presenta la clasificación de prioridad de las medidas de adaptación.

Tabla 7. Puntuación para la priorización de medidas de adaptación.

PUNTUACIÓN FINAL	PRIORIZACIÓN
3 – 2.25	Alta
2.25 – 1.5	Media
1.5 – 1	Baja
Menor a 1	Muy baja

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Metodología de Priorización para Medidas de Mitigación

Los criterios para la priorización **de las medidas de mitigación** consideran la importancia de estas en términos de su reducción de emisiones respecto a las principales fuentes de emisión de cada comuna, asimismo, considera la sinergia con metas de mitigación nacionales y regionales provenientes de instrumentos de política pública como el PARCC de la Región del Libertador

¹⁹ Los criterios de las medidas de adaptación y mitigación están en función del documento Guía de Lineamientos Técnicos para la Preparación de los Contenidos Mínimos de los Planes de Acción Regional del Cambio Climático (PARCC) del Ministerio de Medio Ambiente y se incluyó un criterio experto de acuerdo con la atención de los más vulnerables y que promueven la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad como los más relevantes.



General Bernardo O'Higgins, así como su importancia para la comuna y los co-beneficios derivados de su implementación. Los criterios propuestos se describen a continuación (Ver tabla 8):

Tabla 8. Criterios para la priorización de las medidas de mitigación

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
1. Importancia de la actividad contribuyendo a las emisiones comunales de GEI	Se asigna importancia a la medida de acuerdo con la contribución del sector/subsector en términos de emisiones, mientras mayores emisiones se le atribuya al sector/subsector, mayor importancia tiene la medida en implementación.
2. Sinergia con otros instrumentos nacionales, regionales y comunales	Cumplimiento de la medida con los Planes de Acción Sectoriales, Plan de Acción Nacional de Cambio Climático y Objetivos de la Estrategia Climática de Largo Plazo 2050, Contribuciones Nacionales Determinadas u otros instrumentos centrales, así como de la Estrategia de Desarrollo Regional y otros.
3. Prioridad comunal	Importancia que tiene el desarrollo de la medida para la comuna, así como de la información levantada en los procesos participativos.
4. Co-beneficios socioambientales y económicos	Grado de contribución de la medida a otros beneficios (no relacionados al cambio climático), así como los impactos negativos indirectos que pueda ocasionar.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Criterio 1. Importancia de la actividad contribuyendo a las emisiones comunales de GEI

Las medidas priorizadas deben ser consistentes con el análisis de caracterización de emisiones de GEI, es decir, deben responder a las fuentes que son o serán relevantes en el total de las emisiones de la comuna, por lo tanto, este criterio tiene la finalidad de priorizar las medidas con base en la contribución de emisiones de su fuente respectiva.

La puntuación se designa de acuerdo con el grado de importancia de la actividad que contribuye a las emisiones de GEI, donde una puntuación alta y media se asigna a las medidas que responden a las categorías principales. Se asigna una puntuación baja a las que no han sido categorizadas como principales y por último una puntuación nula a las medidas que responden a categorías cuyas emisiones son cero en el inventario comunal de emisiones de GEI de acuerdo con lo siguiente (Ver tabla 9):

Tabla 9. Asignación de puntuación de acuerdo con el grado de importancia de la actividad que contribuye a las emisiones de GEI

DESCRIPCIÓN	GEI COMUNAL (Inventario)	GEI ACUMULADO	¿CATEGORÍA PRINCIPAL?	NIVEL DE CONTRIBUCIÓN	PUNTUACIÓN
Medidas que responden a actividades de las categorías prioritarias y contribuyen a más del 50% del inventario de GEI de la comuna	Mayor o igual al 50% ($\geq 50\%$)	Hasta el 95% ($\leq 95\%$)	Sí	Alto	3
Medidas que responden a actividades de las categorías prioritarias, pero contribuyen a menos del 50% del inventario de GEI de la comuna	Menor al 50% ($< 50\%$)	Hasta el 95% ($\leq 95\%$)	Sí	Medio	2
Medidas que responden a las actividades cuyo porcentaje de contribución del inventario de GEI de la comuna no son de categorías prioritarias	Menor al 50% ($< 50\%$)	Entre el 95% al 100% ($> 95\%$)	No	Bajo	1
No representa aporte en el inventario de GEI de la comuna	0%	0%	No	Nulo	0

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Criterio 2. Sinergia con otros instrumentos nacionales, regionales y comunales

El criterio se basa en el vínculo de las medidas de mitigación con el cumplimiento de las metas nacionales, considerando con una mayor puntuación aquellas medidas que contribuyen tanto a los instrumentos regionales y comunales (como la Estrategia Regional de Desarrollo), como a los instrumentos nacionales (NDC, ECLP, PSM).

Por otra parte, se asigna una puntuación media a las medidas que solo contribuyen, ya sea a los compromisos nacionales para el cambio climático o para los instrumentos regionales y/o comunales. Finalmente, se asigna una puntuación baja a las acciones propuestas que tengan sinergia con otros instrumentos sectoriales nacionales vinculados al cambio climático (como la Estrategia de Electromovilidad, Estrategia de Hidrógeno Verde, Política Energética, etc.).

Tabla 10. Asignación de puntuación de acuerdo con el grado de sinergia con otros instrumentos nacionales, regionales y comunales

DESCRIPCIÓN	NIVEL	PUNTUACIÓN
La medida de mitigación presenta sinergia con los objetivos, lineamientos, metas o acciones indicadas en los instrumentos de cambio climático nacionales, así como en instrumentos regionales y comunales	Alto	3
La medida de mitigación presenta sinergia con los objetivos, lineamientos, metas o acciones de los instrumentos de cambio climático nacionales o bien, a instrumentos regionales y comunales	Medio	2
La medida de mitigación presenta sinergia con los objetivos, lineamientos, metas o acciones que corresponden a otros instrumentos nacionales vinculados al cambio climático	Bajo	1

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Criterio 3. Prioridad comunal

Las medidas priorizadas deben ser de interés social y responder a los desafíos particulares de la comuna, por lo que este criterio debería ser definido por integrantes del CORE y los actores más relevantes identificados en cada comuna, considerando su grado de importancia de implementación en el corto plazo y el principio de urgencia climática.

Tabla 11. Asignación de puntuación de acuerdo con el grado de prioridad comunal

DESCRIPCIÓN	NIVEL	PUNTUACIÓN
La medida de mitigación es de prioridad alta para la comuna	Alto	3
La medida de mitigación es de prioridad media para la comuna	Medio	2
La medida de mitigación es de prioridad baja para la comuna	Bajo	1

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Criterio 4. Co-beneficios socioambientales y económicos

Este criterio prioriza a las medidas de mitigación por contribuir a otros beneficios que no se asocian a la disminución de GEI. Algunos ejemplos de esto es su aportación para el empleo, el desarrollo económico y/o los servicios sociales, además de evaluar los impactos negativos que puedan generar. Algunos ejemplos de esto son (Ver figura 10).



Figura 10. Descripción de co-beneficios socioambientales y económicos



Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

A partir de esto, los aspectos a considerar para puntuar este criterio son los siguientes:

Tabla 12: Puntuación medidas de mitigación

DESCRIPCIÓN	NIVEL	PUNTUACIÓN
La medida de mitigación presenta al menos 3 tipos de co-beneficios, no generando impactos negativos	Alto	3
La medida de mitigación presenta solo 2 tipos de co-beneficios	Medio	2
La medida de mitigación presenta solo 1 tipo de co-beneficios	Bajo	1
La medida de mitigación presenta impactos negativos para la sociedad, ambiente o económicos	Negativo	-1

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Ponderación total de la puntuación de los criterios

Una vez que se han asignado las puntuaciones para cada criterio, se presenta una ponderación para cada uno de estos, considerando el grado de importancia de cada uno de ellos, la ponderación para cada criterio puntuado es la siguiente:



Tabla 13. Criterios de mitigación

Criterio de mitigación	Descripción para explicar en el taller	Peso (%)
1. Reducción real de emisiones	¿Esta medida realmente baja las emisiones de gases de efecto invernadero de la comuna/territorio?	35%
2. Costo y facilidad de implementación	¿Es una medida que podemos financiar y ejecutar sin grandes barreras técnicas o administrativas?	25%
3. Cobeneficios para la comunidad	¿Entrega otros beneficios además de reducir emisiones? (salud, empleo local, menos contaminación del aire, ahorro)	25%
4. Aceptación y viabilidad social	¿La comunidad aceptaría esta medida? ¿Es culturalmente coherente y evita conflictos?	15%

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Esta ponderación permite clasificar a la medida de acuerdo con su nivel de priorización de acuerdo con el puntaje final obtenido, como se muestra a continuación:

Tabla 14: Puntuación final obtenida por la medida

PUNTUACIÓN FINAL	PRIORIZACIÓN
3 – 2.25	Alta
2.25 – 1.5	Media
1.5 – 1	Baja
Menor a 1	Muy baja

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

De esta manera, las medidas de mitigación priorizadas cumplen con las siguientes condiciones:

- La medida implica una reducción relevante de las emisiones de GEI de la región.
- La medida genera co-beneficios relevantes para la región.
- La medida es de alto interés social, identificada y respaldada transversalmente como una demanda social de la región.

Convocatoria y participación en la comuna

La convocatoria comunal estuvo determinada, en primer lugar, por la elaboración de un mapa de actores por parte del equipo consultor a partir de una base de datos que fue entregada por el municipio y que fue complementada con fuentes de información secundarias. Para cada evento participativo, fue el responsable comunal quien se encargó de gestionar la convocatoria a través de sus propias redes y las del municipio, de manera de hacer partícipe a la mayor cantidad de representantes de la comunidad posibles.

Es así como en los dos eventos desarrollados, el primero para elaborar el diagnóstico participativo, a través de la utilización de cartografías, y el segundo para la validación y priorización de medidas, fue posible contar con representantes de diversas organizaciones de la comuna, así como también de vecinos, ONGs, instituciones públicas, instituciones educativas, clubes de adulto mayor, entre otras.

Figura 11. Taller Ciudadano 1. Diagnóstico comunal con cartografía participativa



Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Figura 12. Taller Ciudadano 2. Validación y priorización de medidas

Taller Ciudadano 2. Validación y priorización de medidas pendiente



Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



7.2 Listado de medidas

Acciones estratégicas que priorizar para la definición de medidas de adaptación

A partir de diagnóstico realizado por el equipo consultor y los eventos participativos desarrollados, fue posible identificar los diversos desafíos que enfrenta la comuna respecto de cambio climático tanto del punto de vista de la adaptación y vulnerabilidad, como del de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Para enfrentar estos desafíos, el equipo consultor ha identificado una serie de medidas que han sido dispuestas en tres ejes: Adaptación, Mitigación y Transversales, las que actúan como habilitantes para el resto de las medidas.

A continuación, se presentan las medidas elaboradas, indicando el enfoque propuesto para cada una, el lineamiento estratégico bajo el que se agrupan y finalmente la medida en sí misma. Las tablas 12, 13 y 14 a continuación, dan cuenta de lo anterior.

Tabla 15. Medidas de adaptación propuestas

Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación propuestas
1. Prevención y resiliencia territorial	1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.
		b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas.
		c. Protocolos comunales de alerta temprana ante crecidas, incendios y olas de calor, integrando a Bomberos, CONAF, juntas de vecinos y municipio.
		d. Estudios de riesgo por inundación y erosión de cauces para áreas residenciales cercanas al Estero La Cadena y caminos rurales vulnerables.
		e. Fortalecimiento de capacidades locales para respuesta temprana (Bomberos, organizaciones comunitarias, cuadrillas municipales).
	1.2 Eficiencia hídrica	a. Campañas educativas sobre uso eficiente del agua, dirigidas a hogares urbanos, agricultores y establecimientos SNCAE.
		b. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.
		c. Fomento a la tecnificación del riego agrícola mediante coordinación con INDAP/PRODESAL.
	1.3 Infraestructura verde	a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.
		b. Aumento de cobertura vegetal y arborización en zonas urbanas con déficit de sombra para reducir la isla de calor.
		c. Implementación de soluciones basadas en la naturaleza para manejar escorrentía urbana (zanjas de infiltración, pequeños humedales urbanos, áreas verdes multifuncionales).
		d. Recuperación de áreas verdes comunitarias con mejoras en suelo, drenaje y vegetación apta para sequía.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 16. Medidas de mitigación propuestas

ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	MEDIDAS PROPUESTAS
2. Reducción de emisiones locales	2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado. b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales. c. Promoción del uso de bicicletas eléctricas y transporte compartido en coordinación intercomunal. d. Infraestructura de carga eléctrica para vehículos municipales y particulares.
	2.2 Eficiencia energética	a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas. b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción. c. Campañas de sensibilización sobre uso racional de energía y hábitos de ahorro en hogares y comercios.
	2.3 Gestión de residuos	a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios. b. Promover el compostaje comunitario y escolar, reduciendo residuos orgánicos y emisiones de metano. c. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales. d. Evaluar factibilidad de biodigestores o biogás para aprovechamiento energético de residuos agropecuarios.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 17. Medidas transversales propuestas

Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas de transversales propuestas
3. Gobernanza y educación	3.1 Gobernanza y fortalecimiento institucional	a. Capacitación municipal en gestión del riesgo climático, enfocada en inundaciones, incendios, sequía y olas de calor. b. Creación de un equipo gestor del PACCC con participación de la Municipalidad, Bomberos, CONAF, juntas de vecinos y actores agrícolas. c. Programa comunal de educación ambiental y comunicación de riesgos en escuelas SNCAE y barrios residenciales. d. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad. e. Mecanismos de transparencia y participación ciudadana para seguimiento del PACCC, priorizando sectores inundables y áreas rurales.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



7.3 Perfiles de medidas priorizadas

Tabla 18. Medidas de adaptación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal

Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación propuestas
1. Prevención y resiliencia territorial	1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables. b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas
	1.2 Eficiencia hídrica	a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.
	1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica. b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 19. Medidas de mitigación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal

ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	MEDIDAS PROPUESTAS
2. Reducción de emisiones locales	2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado. b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales.
	2.2 Eficiencia energética	a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas. b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.
	2.3 Gestión de residuos	a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios. b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 20. Medidas transversales validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal

Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas transversales propuestas
3. Gobernanza y educación	3.1. Fortalecimiento de la gobernanza climática local	a. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos. b. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID). c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



7.4 Medidas de adaptación al cambio climático

Lineamiento estratégico 1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático

Tabla 21. 1.1.a. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.

1.1.a. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.								
DESCRIPCIÓN	Objetivo	Reducir el riesgo de desbordes e inundaciones derivados de eventos climáticos extremos en el estero La Cadena y puntos urbanos inundables en la comuna de Graneros, mediante la implementación de un manejo integrado y preventivo de cauces y sistemas de canales críticos, con el fin de proteger a la población, la infraestructura y las actividades productivas locales.						
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, Dirección de Obras Municipales (DOM), Oficina Comunal de Emergencias, SENAPRED, Dirección General de Aguas (DGA), asociaciones de regantes, asociaciones de canalistas, SEREMI MOP, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), GORE O´Higgins, sector agrícola (campesinos, pequeñas, medianas y grandes empresas), INDAP, CNR, juntas de vecinos						
	Acciones	1. Identificación y registro de canales críticos y puntos inundables derivados del desborde del estero La Cadena, considerando antecedentes históricos, zonas urbanas y rurales vulnerables e infraestructura expuesta.						
		2. Ejecución de diagnósticos técnicos del estado de los sistemas de drenaje, evaluando capacidad hidráulica, puntos de obstrucción, mantenimiento y necesidades de intervención.						
		3. Diseño e implementación de planes de limpieza, mantenimiento y mejoramiento de estero y canales.						
		4. Implementación de iniciativas de revegetación nativa en estero La Cadena y canales, priorizando puntos inundables (por ejemplo, instalación de franjas vegetacionales)						
		5. Coordinación con actores locales, incluyendo asociaciones de regantes, canalistas, propietarios de predios y juntas de vecinos para la mantención de las acciones						
		6. Diseño e implementación de capacitaciones para la fortalecer la fiscalización comunitaria y promoción de buenas prácticas.						
7. Monitoreo periódico de los sistemas de drenaje, ajustando intervenciones según eventos climáticos y evaluaciones técnicas.								
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
		Acción 1						
		Acción 2						
		Acción 3						
		Acción 4						
		Acción 5						
		Acción 6						
		Acción 7						
	Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Número de canales críticos identificados					
			2. Kilómetros de cauces limpiados					
			2. Número de especies nativas plantadas					
			3. Número de limpiezas preventivas realizadas por año					
			4. Número de reuniones de coordinación ejecutadas					
			5. Número de personas capacitadas					
Fuente	6. Número de puntos de monitoreo instalados							
	Informes técnicos municipales y de otros actores a cargo de las iniciativas, reportes, actas de reunión, asistencia a actividades de educación							
	Periodicidad	Anual						



1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.

SINERGIAS	Co-beneficios	Reducción de riesgos de inundación, protección de viviendas e infraestructura crítica, reducción de costos asociados a emergencias, mejoras en el paisaje urbano, resiliencia comunitaria
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Ley 21455 – Ley Marco de Cambio Climático Estrategia Climática de Largo Plazo Plan Nacional de Adaptación ante el Cambio Climático Plan de Acción Regional de Cambio Climático O´Higgins Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático (Infraestructura)
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Ley 21364 Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastres Plan comunal de emergencia, amenaza inundación PLADECO Olivar Ordenanzas Municipales Plan Regulador Comunal Programa Siembra por Chile – CONAF Plan Nacional de Restauración de Paisaje 2021-2030 Planes Regionales de Infraestructura
FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	FNDR - Gobierno Regional de O'Higgins SUBDERE FPA - MMA Fondos de Adaptación al Cambio Climático Fundación Kennedy Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania Colaboraciones público-privadas

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 22. 1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quema

1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quema

DESCRIPCIÓN	Objetivo	Contribuir a la reducción del riesgo de incendios forestales en zonas de interfaz urbano-rural y áreas agrícolas de quema mediante la implementación de fajas cortafuego y el manejo de combustible vegetal, con el fin de proteger a la población, la infraestructura y los ecosistemas, fortaleciendo la resiliencia territorial.
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, Dirección de Obras Municipales (DOM), Oficina de Aseo y Ornato, Oficina Comunal de Emergencias, GORE O´Higgins, SEREMI de Medio Ambiente, MMA, CONAF, SENAPRED, asociaciones de agricultores, juntas de vecinos, organizaciones comunitarias, empresas del sector privado (principalmente eléctricas), bomberos.
	Acciones	1. Identificación y georreferenciación de zonas críticas para la instalación de fajas cortafuego e implementación de iniciativas de manejo de combustible (raleo, limpieza de canaletas, poda, limpieza de residuos, entre otros) considerando antecedentes históricos de incendios y áreas vulnerables.
		2. Diseño técnico y construcción de fajas cortafuego (ancho, longitud, ubicación) según normativa y condiciones de terreno.
		3. Mantención periódica de fajas cortafuego para asegurar su efectividad.
		4. Planificación e implementación de iniciativas de manejo de combustible en áreas de interfaz urbano-rural y sectores de quema agrícola, integrando el sector público, privado y la sociedad civil.
		5. Ejecución de talleres comunitarios y hacia el sector agrícola para fortalecer la ejecución de iniciativas de manejo de combustible y mantención de fajas cortafuego.



1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quema

		6. Generación de reuniones periódicas para evaluar avances y estado de fajas cortafuego, como también de las iniciativas de manejo de combustible						
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
		Acción 1						
		Acción 2						
		Acción 3				+		
		Acción 4						
		Acción 5						
	Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Kilómetros de fajas cortafuego implementadas					
			2. Porcentaje de zonas críticas intervenidas					
			3. Número de iniciativas de manejo de combustible ejecutadas					
			4. Número de personas capacitadas					
			5. Número de organizaciones capacitadas					
			6. Número de reuniones de coordinación ejecutadas					
		Fuente	Reportes municipales, informes técnicos, actas de participación comunitaria, lista de asistencia capacitaciones					
		Periodicidad	Anual					
SINERGIAS	Co-beneficios	Reducción del riesgo de incendios forestales, protección de infraestructura y cultivos, protección y conservación de biodiversidad, educación ambiental y resiliencia comunitaria, mejora de salud mental a personas que viven en áreas de interfaz urbano-rural, aprendizaje en acciones derivadas de la quema agrícola, fortalecimiento de la coordinación público-privada.						
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Ley 21 455 sobre Cambio Climático Plan Nacional de Adaptación ante Incendios Forestales (Plan de Acción 2025-2026) Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) NDC Chile PARCC O´Higgins						
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Ley 21364 PLADECO Graneros Plan Regulador Comunal Ordenanzas Municipales Plan Nacional de Emergencias por riesgo de incendio forestal - SENAPRED Plan Comunal de Emergencias – incendios Programa de Protección Contra Incendios Forestales – CONAF						
FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	FNDR - GORE SUBDERE Programa CONAF Fondos de Adaptación al Cambio Climático Alianzas público-privadas						

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Lineamiento estratégico: 1.2. Eficiencia hídrica

Tabla 23. 1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.

1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.

DESCRIPCIÓN	Objetivo	Fomentar la instalación y uso de sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia en viviendas y predios agrícolas de pequeña escala en
--------------------	-----------------	---



1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.

PLANIFICACIÓN		Graneros, para riego domiciliario y productivo, contribuyendo a la eficiencia hídrica, la resiliencia frente a sequías y la adaptación al cambio climático.					
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, SEREMI de Medio Ambiente, Dirección General de Aguas (DGA), Gobierno Regional de O´Higgins (GORE), INDAP, Organizaciones comunitarias y agrícolas, Sector privado, ONGs ambientales					
	Acciones	1. Diagnostico y priorización de viviendas y predios vulnerables hídrica y económicamente.					
		2. Diseño técnico de sistemas de captación y almacenamiento (canaletas, estanques, filtros).					
		3. Implementación de proyectos piloto en hogares y predios seleccionados.					
		4. Capacitación a familias y agricultores en instalación, uso y mantención de sistemas.					
5. Gestión de financiamiento y subsidios para ampliar la cobertura del programa.							
		6. Monitoreo del funcionamiento y eficiencia de los sistemas instalados.					
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Acción 1					
		Acción 2					
		Acción 3					
		Acción 4					
		Acción 5					
	Indicadores para su evaluación cumplimiento	Descripción	1. Número de sistemas instalados (domiciliarios y agrícolas)				
			2. Volumen de agua de lluvia almacenada				
		Fuente	Informes municipales, actas de proyectos, reportes técnicos				
			Periodicidad	Anual			
SINERGIAS	Co-beneficios	Reducción de presión sobre fuentes de agua potable, resiliencia frente a sequías, ahorro económico para agricultores y familias, educación ambiental y participación ciudadana.					
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Ley 21445 sobre Cambio Climático Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático					
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2025-2036 Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de O´Higgins PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Graneros					
FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB INDAP Programas DGA y MMA Alianzas público-privadas Fondos internacionales para adaptación hídrica					

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Lineamiento estratégico 1.3 Infraestructura verde²⁴

Tabla 25. 1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.

1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.							
DESCRIPCIÓN	Objetivo	Restaurar bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas en Graneros mediante la plantación y manejo de especies nativas y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (infiltración, control de erosión y sombreado), contribuyendo a la captura de carbono, la conservación de biodiversidad y la adaptación al cambio climático.					
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, SEREMI de Medio Ambiente, Gobierno Regional de O´Higgins (GORE), CONAF, SAG, Organizaciones comunitarias, Asociaciones agrícolas, Sector privado					
	Acciones	1. Identificar y priorizar bordes agrícolas, laderas y sitios degradados con mayor erosión o baja cobertura.					
		2. Elaborar un plan de restauración con especies nativas adaptadas y tipologías SbN (franjas, zonas de infiltración, terrazas/fajinados)					
		3. Implementar jornadas de plantación participativa y obras verdes de estabilización con apoyo técnico y comunitario.					
		4. Establecer sistemas de riego eficiente y protección inicial.					
5. Realizar monitoreo periódico de cobertura vegetal, estabilidad de suelos e infiltración.							
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Acción 1					
		Acción 2					
		Acción 3					
		Acción 4					
		Acción 5					
		Acción 6					
	Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Número de hectáreas restauradas				
			2. Kilómetros de franjas vegetadas/cercos vivos				
			3. Número de especies nativas plantadas				
			4. Tasa de supervivencia de especies nativas plantadas				
			5. Número de jornadas participativas realizadas				
			6. Porcentaje de cobertura vegetal incrementada				
Fuente		Inventario municipal, informes técnicos, actas de participación					
Periodicidad	Anual						
SINERGIAS	Co-beneficios	Captura de carbono, contribución a la mitigación del cambio climático, conservación de biodiversidad, recuperación de hábitats, para fauna local, mejora de la infiltración hídrica, reducción de erosión de suelos, reducción de vulnerabilidad frente a sequías y eventos extremos, valor paisajístico y cultural, educación ambiental y participación ciudadana.					
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Ley 21445 sobre Cambio Climático					
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2025-2036 Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de O´Higgins PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Graneros					



1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO	<i>Posibles fuentes de financiamiento</i>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB INDAP Programas CONAF Alianzas público-privadas
----------------------------------	---	--

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 26. 1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.

1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.

DESCRIPCIÓN	Objetivo	Realizar un diagnóstico participativo sobre el estado de las áreas verdes en la comuna de Graneros y desarrollar programas de capacitación comunitaria para su cuidado y mantención, fomentando la corresponsabilidad ciudadana, la mejora del paisaje urbano y la adaptación al cambio climático.						
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, SEREMI de Medio Ambiente, Gobierno Regional de O´Higgins (GORE), Organizaciones comunitarias, Establecimientos educacionales, ONGs ambientales, Sector privado						
	Acciones	1. Levantar un diagnóstico participativo del estado actual de áreas verdes (cobertura, especies, infraestructura).						
		2. Diseñar un plan de mejora y mantención basado en los resultados del diagnóstico.						
		3. Implementar talleres y capacitaciones para vecinos y líderes comunitarios sobre cuidado de áreas verdes y especies nativas.						
		4. Desarrollar campañas educativas sobre la importancia de áreas verdes para salud y resiliencia climática.						
5. Crear brigadas comunitarias para apoyo en mantención y monitoreo.								
6. Establecer un sistema de seguimiento con reportes periódicos y participación ciudadana.								
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
		Acción 1						
		Acción 2						
		Acción 3						
		Acción 4						
		Acción 5						
	Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Número de áreas verdes diagnosticadas					
			2. Número de talleres y capacitaciones realizadas					
			3. Número de personas capacitadas					
			4. Número de brigadas comunitarias conformadas					
			5. Incremento en cobertura vegetal y estado de áreas verdes					
		Fuente	Informes municipales, actas de participación, reportes comunitarios					
		Periodicidad	Anual					
SINERGIAS	Co-beneficios	Mejora del paisaje urbano, aumento de cobertura vegetal, reducción de islas de calor, educación ambiental, participación ciudadana, fortalecimiento de resiliencia frente a eventos extremos.						
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Ley 21445 sobre Cambio Climático Mecanismos de participación ciudadana de cambio climático						
	Relación con instrumentos	Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2025-2036 Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) de O´Higgins						

1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.

	<i>de planificación o gestión regionales y comunales</i>	PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Graneros
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	<i>Posibles fuentes de financiamiento</i>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB Programas MMA Alianzas público-privadas Fondos internacionales para resiliencia urbana

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



7.4. Medidas de Reducción de emisiones locales

Lineamiento estratégico: 2.1. Movilidad sustentable y baja en carbono

Tabla 27. 2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.

2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.							
DESCRIPCIÓN	Objetivo	Impulsar el desarrollo de un Plan Comunal de Movilidad Sustentable considerando el incremento de buses con tecnologías de bajo carbono y/o eléctricas al sistema de transporte público que facilite la movilidad, reduzca los tiempos de traslado y favorezca la reducción de emisiones de GEI.					
	Entidades participantes	SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones, GORE O'Higgins, SEREMI de Energía, SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Sector Privado (empresas de transportes)					
	Acciones	1. Determinar el número y características actuales del parque vehicular del transporte público de pasajeros en circulación en la comuna incluyendo tipo de tecnología y año-modelo. 2. Evaluar las tecnologías vehiculares factibles de operar de acuerdo con las condiciones orográficas de la comuna. 3. Definir tipos de vehículos (capacidad) y tecnologías por implementar en las rutas existentes de transporte público de pasajero de la comuna. 4. Evaluar las necesidades de infraestructura para la operación de vehículos con tecnologías de bajo carbono y/o eléctricas del sistema público de pasajeros en la comuna. 5. Desarrollar programas de capacitación para conductores y técnicos en la operación y mantenimiento de los vehículos con tecnologías de bajo carbono y/o eléctricas. 6. Realizar campañas de difusión y educación sobre los beneficios de la implementación de tecnologías de bajo carbono y/o eléctricas en el transporte público de pasajeros.					
PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Acción 1					
		Acción 2					
		Acción 3					
		Acción 4					
		Acción 5					
		Acción 6					
	Indicadores evaluar cumplimiento	para su	1. Plan Comunal de Movilidad Sustentable desarrollado 2. Número de vehículos de tecnología en bajo carbono y/o eléctrica incorporada al transporte público de pasajeros 3. Número de personas sensibilizadas				
	Co-beneficios		Desarrollo económico, mejora de la calidad del aire, acceso a la energía, transferencia tecnológica				
	Relación instrumentos gestión del climático	con de cambio	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Política Energética Nacional Plan Nacional de Eficiencia Energética Ley 21445 sobre Cambio Climático Ley 21305 sobre Eficiencia Energética Ley de Distribución Eléctrica Estrategia Nacional de Electromovilidad				
SINERGIAS		Relación instrumentos	con de	PARCC O'Higgins			
		instrumentos	de	Ordenanzas Municipales			



2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.

	<i>planificación o gestión regionales y comunales</i>	Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) Plan Regulador Comunal (PCR)
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	<i>Posibles fuentes de financiamiento</i>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB Colaboraciones público-privadas

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 28. 2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales.

2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales.

DESCRIPCIÓN	Objetivo	Impulsar el fomento al uso de medios de transporte que no requieran la quema de algún tipo de combustible favoreciendo a la movilidad en la comuna a través de la rehabilitación, mantenimiento y/o expansión de la red de ciclovías como un proceso de desarrollo urbano para la mejora en la calidad del aire y la salud de la población.						
	Entidades participantes	SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones, SEREMI de Obras Públicas GORE O'Higgins, SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Sector Privado						
	Acciones	1. Determinar los requerimientos para generar estrategias de movilidad urbana a nivel comunal considerando la situación actual de la infraestructura de ciclovías y peatonal en la comuna.						
		2. Determinar la demanda de viajes no motorizados en la comuna.						
		3. Evaluar la factibilidad para el diseño e implementación de una red de ciclovías interconectadas en zonas urbanas y rurales asociada a las principales rutas de transporte público de pasajeros y/o rutas de curso de agua existentes.						
4. Implementar campañas para promover el uso de la bicicleta a través de la concientización de los beneficios de la movilidad no motorizada.								
PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
		Acción 1						
		Acción 2						
		Acción 3						
		Acción 4						
	Indicadores para evaluar cumplimiento	1. Longitud de nuevas ciclovías construidas/rehabilitadas						
		2. Porcentaje de viajes realizados en bicicleta/a pie						
3. Número de personas sensibilizadas								
SINERGIAS	Co-beneficios	Desarrollo económico, estilo de vida activo, mejora en la salud, equidad de género						
	Relación instrumentos de gestión del cambio climático	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC)						
		Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP)						
		Política Energética Nacional Plan Nacional de Eficiencia Energética Ley 21445 sobre Cambio Climático Ley 21305 sobre Eficiencia Energética Ley de Distribución Eléctrica. Estrategia Nacional de Electromovilidad						
	Relación instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO). Plan Regulador Comunal (PCR)						
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB. Colaboraciones público-privadas						

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



Lineamiento estratégico 2.2. Eficiencia energética

Tabla 29. 2.2.a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas.

2.2.a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas.						
DESCRIPCIÓN	Objetivo	Impulsar el otorgamiento de incentivos y/o subsidios a los habitantes de la comuna para el aprovechamiento de energías renovables como la solar.				
	Entidades participantes	SEREMI de Energía, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, SEREMI de Obras Públicas, GORE O'Higgins, SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Sector Privado				
	Acciones	1. Evaluar las edificaciones factibles para la implementación de programas piloto para la instalación de techos solares fotovoltaicos. 2. Promover el diseño de programas de incentivos y/o subsidios para la instalación de techos solares fotovoltaicos en las viviendas de la comuna. 3. Realizar campañas de sensibilización a la población sobre las ventajas del aprovechamiento de la energía solar a través de incentivos y/o subsidios.				
PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
		Acción 1				
		Acción 2				
		Acción 3				
	Indicadores para evaluar cumplimiento	1. Número de programas de incentivos y/o subsidios desarrollados 2. Número de personas sensibilizadas				
SINERGIAS	Co-beneficios	Acceso a la energía, desarrollo económico, transferencia tecnológica, participación ciudadana				
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Política Energética Nacional Plan Nacional de Eficiencia Energética Ley 21445 sobre Cambio Climático Ley 21305 sobre Eficiencia Energética Ley de Distribución Eléctrica				
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) Plan Regulador Comunal (PCR)				
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB Colaboraciones público-privadas				

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 30. 2.2.b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.

2.2.b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.		
DESCRIPCIÓN	Objetivo	Desarrollar e implementar una estrategia energética comunal participativa y con enfoque de género que promueva el uso eficiente y sostenible de la energía, impulsando la adopción de energías limpias y la reducción de emisiones de GEI a nivel comunal.
	Entidades participantes	SEREMI de Energía, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, SEREMI de Obras Públicas, GORE O'Higgins, SEREMI de Medio Ambiente, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Sector Privado
	Acciones	1. Elaborar un diagnóstico energético con enfoque de género y participativo.



2.2.b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.

		2. Diseñar una estrategia energética a nivel comunal basada en el diagnóstico elaborado.
		3. Implementar acciones para el monitoreo de consumos de energía a nivel municipal.
		4. Evaluar la implementación de la estrategia energética comunal.
PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	<i>Cronograma</i>	ACCIONES
		AÑO 1
		AÑO 2
		AÑO 3
		AÑO 4
		AÑO 5
		<i>Acción 1</i>
		<i>Acción 2</i>
		<i>Acción 3</i>
		<i>Acción 4</i>
	<i>Indicadores para evaluar cumplimiento</i>	1. Documento de diagnóstico elaborado
		2. Informe de evaluación de la estrategia de gestión energética comunal
SINERGIAS	<i>Co-beneficios</i>	Acceso a la energía, desarrollo económico, transferencia tecnológica, participación ciudadana
	<i>Relación con instrumentos de gestión del cambio climático</i>	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Política Energética Nacional Plan Nacional de Eficiencia Energética Ley 21445 sobre Cambio Climático Ley 21305 sobre Eficiencia Energética Ley de Distribución Eléctrica
	<i>Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales</i>	PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) Plan Regulador Comunal (PCR)
	<i>Fuentes de financiamiento</i>	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB Colaboraciones público-privadas

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Lineamiento estratégico 2.3. Gestión de residuos y economía circular

Tabla 31. 2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.

2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.

DESCRIPCIÓN	<i>Objetivo</i>	Fortalecer la gestión integral de residuos sólidos domiciliarios y revalorizables mediante la implementación de infraestructura y proyectos de valorización, reciclaje y recuperación ambiental impulsando la reducción en la generación de los residuos desde su origen y que contribuyan a la reducción de emisiones y promuevan prácticas sustentables en la comuna.
	<i>Entidades participantes</i>	SEREMI de Medio Ambiente, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, GORE O'Higgins, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Sector Privado
	<i>Acciones</i>	1. Evaluar la factibilidad para la implementación de un programa de recolección comunal según el volumen de generación por tipo de material.
		2. Realizar campañas de difusión y concientización a la población sobre la importancia de reducir y separar los residuos desde su origen.
		3. Evaluar la factibilidad para la construcción de infraestructura de Puntos Limpios, así como de un centro de reciclaje municipal de residuos inorgánicos.
		4. Elaborar y ejecutar un Plan de Gestión Integral de Residuos en la comuna.



2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.

PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Acción 1					
		Acción 2					
		Acción 3					
		Acción 4					
PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	Indicadores para evaluar cumplimiento	1. Volumen de materiales valorizables recolectados en la comuna					
		2. Número de rutas de recolección diferenciada implementadas					
		3. Número de puntos limpios/centros de reciclaje operativos					
		4. Número de campañas de reciclaje implementadas					
SINERGIAS	Co-beneficios	Desarrollo económico, transferencia tecnológica, reducción en la vulnerabilidad, mejora en la salud					
		Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC)					
		Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP)					
		Ley 21445 sobre Cambio Climático					
		Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida de Productos y Fomento al Reciclaje					
SINERGIAS	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Programa Nacional de Residuos Sólidos					
		PARCC O'Higgins					
		Ordenanzas Municipales					
		Ley REP					
		Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO)					
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Plan Regulador Comunal (PCR)					
		Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)					
		SUBDERE PMB					
		Colaboraciones público-privadas					

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 32. 2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.

2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.

DESCRIPCIÓN	Objetivo	Impulsar la reducción en la generación de residuos a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor (REP) y otros instrumentos de gestión para proteger la salud de las personas y el medio ambiente de la comuna.						
	Entidades participantes	SEREMI de Medio Ambiente, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, GORE O'Higgins, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, Sector Privado						
	Acciones	1. Identificar empresas del sector privado que puedan integrar materiales valorizables en sus procesos productivos.						
		2. Promover la celebración de convenios o contratos para la comercialización de los materiales valorizables.						
		3. Capitalizar los beneficios de la venta de los materiales valorizable en programas vinculados con la educación ambiental.						
4. Fomentar la integración de los residuos valorizables a procesos de recirculación de materiales.								
PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
		Acción 1						
		Acción 2						
		Acción 3						
		Acción 4						
	Indicadores para evaluar cumplimiento	para su	1. Número de campañas de sensibilización sobre Ley REP realizadas.					
			2. Número de convenios firmados con el sector privado					



2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.

SINERGIAS	Co-beneficios	Desarrollo económico, transferencia tecnológica, reducción en la vulnerabilidad, mejora en la salud
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Contribución Determinada a Nivel Nacional de Chile 2025 (NDC) Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile (ECLP) Ley 21445 sobre Cambio Climático Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida de Productos y Fomento al Reciclaje Programa Nacional de Residuos Sólidos
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	PARCC O'Higgins Ordenanzas Municipales Ley REP Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) Plan Regulador Comunal (PCR)
FUENTES DE FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) SUBDERE PMB Colaboraciones público-privadas

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

7.5 Medidas transversales al cambio climático

Lineamiento estratégico 3.1 Gobernanza y fortalecimiento institucional

Tabla 33. 3.1.a Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.

3.1.a Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.

DESCRIPCIÓN	<i>Objetivo</i>	Fortalecer la resiliencia comunitaria mediante la implementación de instancias de capacitación, campañas comunitarias y difusión de información en medios de comunicación para integrar prácticas de preparación y respuesta comunitaria en la comuna de Graneros, enfatizando acciones relacionadas con riesgos climáticos para la reducción de vulnerabilidad de personas, medios de vida e infraestructuras frente a eventos extremos.					
	<i>Institución responsable</i>	Municipalidad de Graneros, Unidad de Medio Ambiente, Oficina de Emergencias, Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), SEREMI de Medio Ambiente, Comité para la Gestión del Riesgo y Desastres SENAPRED, CONAF, DGA, bomberos, carabineros, juntas de vecinos, ONGs, organizaciones medio ambientales, organizaciones comunitarias interesadas.					
	<i>Acciones</i>	1. Levantamiento de información primaria y secundaria sobre amenazas climáticas, vulnerabilidades, acciones de adaptación y sectores expuestos en la comuna de Graneros. Definición de sectores críticos					
		2. Catastro de organizaciones comunitarias, instituciones públicas y privadas, y medios de comunicación interesadas en participar en talleres, capacitaciones y campañas (como ejecutores y/o receptores).					
		3. Diseño de un plan educativo y de sensibilización en torno a la preparación y respuesta comunitaria ante eventos climáticos dirigido a organizaciones locales y personas naturales.					
		4. Ejecución de talleres, campañas y difusión de información sobre acciones de preparación y respuesta ante riesgos climáticos en diferentes sectores de la comuna.					
PLANIFICACIÓN	<i>Cronograma</i>	5. Establecimiento de una mesa de trabajo institucional-comunitaria para revisar conjuntamente las acciones que se están implementando y posibles mejoras para la preparación y respuesta.					
		6. Establecer un sistema de alerta temprana con las organizaciones de los distintos sectores de la comuna, integrando la ejecución de simulacros periódicos					
		ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		<i>Acción 1</i>					
		<i>Acción 2</i>					



3.1.a Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.

				Acción 3					
				Acción 4					
				Acción 5					
				Acción 6					
		Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Número de sectores críticos expuestos a amenazas					
				2. Número de organizaciones levantadas					
				3. Porcentaje de organizaciones capacitadas					
				4. Porcentaje de personas capacitadas					
			5. Número de reuniones de coordinación						
					5. Número de simulacros ejecutados				
				Fuente	Registros municipales, actas de reunión, listas de asistencia, registro de simulacros				
				Periodicidad	Anual				
SINERGIAS	Co-beneficios	Educación sobre cambio climático a familias, resiliencia comunitaria, aprendizajes para el cuidado del medio ambiente, fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, fortalecimiento de las organizaciones comunitarias para actuar frente a emergencias y para la gestión interna.							
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Ley 21 455 sobre Cambio Climático Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) PARCC O ´ Higgins Marco de Educación Integral para la Sustentabilidad y la Adaptación al cambio climático (MEISC)							
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Ley 21364 PLADECO Graneros Ordenanzas Municipales Plan de Reducción de riesgo de desastres regional Plan de Reducción de riesgo de desastres comunal Plan de emergencias comunal Planes comunitarios de preparación ante emergencias y desastres Estrategia Regional de Desarrollo (ERD)							
FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondos de Adaptación al Cambio Climático FNDR – GORE FPA – MMA Fondos municipales de preparación y emergencia Agencia Francesa para el Desarrollo United States Agency for International Development Alianzas público-privadas							

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

Tabla 34. 3.1.b Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID).

3.1.b Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID).

DESCRIPCIÓN	Objetivo	Establecer y coordinar una mesa de trabajo comunal intersectoriales para la preparación y respuesta ante inundaciones, incendios forestales y otros eventos extremos que afectan sectores rurales y urbanos en la comuna de Graneros para fortalecer la acción pública, privada y de la sociedad civil ante emergencias y/o desastres, de manera individual y coordinada.
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, Secretaría Comunal de Planificación (SECPLA), Oficina de Emergencias Dirección de Obras Municipales (DOM), SEREMI Agricultura, Gobierno Regional, CONAF, SAG, SEREMI MINVU, SUBDERE, Consejo municipal, SEREMI de Medio Ambiente, COGRID comunal, empresas locales (por ejemplo, de energía), bomberos, carabineros, Uniones Comunales de Organizaciones Comunitarias
	Acciones	1. Catastro de organizaciones e instituciones sectoriales, comunales y territoriales relevantes de integrar en la de coordinación ante emergencias y desastres.



3.1.b Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID).

		2. Identificación y georreferenciación de sectores comunales donde es crítico generar acciones de coordinación para la respuesta ante emergencias y desastres. 3. Revisión conjunta de instrumentos de gestión de riesgo de desastres (prevención, preparación, respuesta, recuperación) para proponer prácticas de mejora. 4. Ejecución de reuniones mensuales con actores del sector público, privado y la sociedad civil para tomar decisiones y generar acuerdos conjuntos en torno a la generación de acciones en las distintas etapas de gestión del riesgo de desastres. Integra procesos de capacitación interna. 5. Generación y mejora de documentos e instrumentos de preparación y respuesta ante emergencias y desastre para el sector público, privado, sociedad civil que considere acciones coordinadas. 6. Evaluación periódica de los documentos e instrumentos desarrollados.					
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Acción 1					
		Acción 2					
		Acción 3					
		Acción 4					
		Acción 5					
		Acción 6					
	Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Número de organizaciones catastradas				
			2. Número de organizaciones por tipo que participan en la mesa técnica				
			3. Número de organizaciones capacitadas				
			4. Número de reuniones de coordinación ejecutadas				
			5. Número de acuerdos generados en la mesa técnica				
			5. Número de documentos e instrumentos elaborados				
		Fuente	Reportes, actas de reunión, documentos de acuerdos, instrumentos y documentos generados y modificados				
		Periodicidad	Anual				
SINERGIAS	Co-beneficios	Fortalecimiento en la respuesta ante diferentes eventos extremos (climáticos o no), robustecimiento de la coordinación entre distintos actores de la comuna, aumento en la resiliencia territorial					
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Ley 21 455 sobre Cambio Climático Plan Nacional de Adaptación ante Incendios Forestales (Plan de Acción 2025-2026) Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) PARCC O´Higgins					
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Ley 21364 PLADECO Graneros Ordenanzas Municipales Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Plan Comunal de Emergencias Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastres Planes de Emergencia de empresas Planes comunitarios de preparación ante emergencias y desastres					
FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondos de Adaptación al Cambio Climático Fondos municipales Alianzas público-privadas					

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)



Tabla 35. 3.1. c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales

3.1. c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales							
DESCRIPCIÓN	Objetivo	Capacitar a la Municipalidad de Graneros y líderes comunitarios respecto al cambio climático y sus efectos territoriales a través de la implementación de talleres locales, campañas educativas y difusión de información en medios de comunicación. Integra acciones de mitigación y adaptación ante eventos climáticos extremos que posibiliten la reducción de vulnerabilidad de las personas, medios de vida e infraestructuras locales.					
	Institución responsable	Municipalidad de Graneros, Unidad de Medio Ambiente, Oficina de Emergencias, Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO), Oficina de Organizaciones comunitarias, SEREMI de Medio Ambiente, SENAPRED, CONAF, DGA, bomberos, carabineros, juntas de vecinos, ONGs, organizaciones comunitarias interesadas, Centros de estudios universitarios de Cambio Climático					
	Acciones	1. Levantamiento de información primaria y secundaria sobre amenazas climáticas, vulnerabilidades, capacidades locales y sectores expuestos en la comuna de Malloa.					
		2. Catastro de organizaciones comunitarias (líderes), departamentos municipales e instituciones públicas interesadas en participar en talleres, capacitaciones y campañas (como ejecutores y/o receptores) sobre cambio climático					
		3. Diseño de un plan de educación y sensibilización en torno a riesgos climáticos en la comuna, dirigido a líderes comunitarios e integrantes de departamentos municipales					
		4. Ejecución de talleres, campañas y difusión de información sobre riesgos climáticos en diferentes sectores de la comuna.					
		5. Revisión y evaluación periódica del plan para su mejora continua					
PLANIFICACIÓN	Cronograma	ACCIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
		Acción 1					
		Acción 2					
		Acción 3					
		Acción 4					
		Acción 5					
		Acción 6					
	Indicadores para evaluar su cumplimiento	Descripción	1. Número de departamentos municipales capacitados				
			2. Número de líderes comunitarios capacitados				
			3. Número de talleres y campañas ejecutadas				
			4. Número de funcionales municipales capacitados				
			5. Número de evaluaciones realizadas				
		Fuente	Registros municipales, actas de reunión, listas de asistencia, informes de evaluación				
		Periodicidad	Anual				
SINERGIAS	Co-beneficios	Educación sobre cambio climático a familias, resiliencia comunitaria, aprendizajes para el cuidado del medio ambiente, fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, fortalecimiento de las organizaciones comunitarias para actuar frente a emergencias.					
	Relación con instrumentos de gestión del cambio climático	Ley 21 455 sobre Cambio Climático Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) PARCC O´ Higgins Marco de Educación Integral para la Sustentabilidad y la Adaptación al cambio climático (MEISC)					
	Relación con instrumentos de planificación o gestión regionales y comunales	Ley 21364 PLADECO Graneros Plan de Reducción de riesgo de desastres regional Plan de Reducción de riesgo de desastres comunal Plan de emergencias comunal Planes comunitarios de preparación ante emergencias y desastres					
FINANCIAMIENTO	Posibles fuentes de financiamiento	Fondos de Adaptación al Cambio Climático FNDR – GORE FPA – MMA Fondos municipales					



3.1. c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales

		Agencia Francesa para el Desarrollo United States Agency for International Development Alianzas público-privadas
--	--	--

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

8. Identificación de fuentes de financiamiento

El cambio climático representa uno de los desafíos más urgentes y complejos del Siglo XXI, con impactos significativos en el medio ambiente, la economía y la sociedad global. Frente a esta amenaza, el financiamiento climático ha emergido como una herramienta crucial para facilitar la transición hacia economías más sostenibles y resilientes.

Este financiamiento busca movilizar recursos para apoyar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como de impulsar la reducción de la vulnerabilidad ante los efectos inevitables del cambio climático. Bajo este contexto, los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) juegan un papel fundamental al proporcionar una hoja de ruta estructurada para la implementación de estrategias y acciones que aborden dichos desafíos.

En el caso particular de Chile, se ha adoptado un enfoque proactivo en la lucha contra el cambio climático, reconociendo la importancia de movilizar recursos para apoyar la transición hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

El financiamiento climático estratégico en el país se centra en fomentar inversiones que promuevan la sostenibilidad ambiental, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos. Este tipo de financiamiento incluye tanto recursos públicos como privados, nacionales e internacionales, que se destinan a proyectos específicos orientados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a fortalecer la resiliencia de los sistemas naturales y humanos ante las variaciones climáticas.

En Chile, uno de los mecanismos clave para canalizar financiamiento climático es el Fondo Verde para el Clima, una iniciativa global que proporciona apoyo financiero a proyectos que buscan reducir las emisiones de carbono y aumentar la capacidad de adaptación en países en desarrollo.

A nivel nacional, Chile ha establecido el Fondo de Inversión Estratégica (FIE), que financia proyectos innovadores en energía renovable, eficiencia energética, y tecnologías limpias. Este fondo es crucial para impulsar el crecimiento de sectores que pueden reducir significativamente la huella de carbono del país, como el desarrollo de energías renovables no convencionales y la promoción de la economía circular.

Además, el país ha implementado políticas y programas que integran el financiamiento climático en sus estrategias de desarrollo económico. Un ejemplo de ello es el Programa Crédito Verde, que busca incentivar a las empresas a invertir en proyectos que no sólo sean económicamente viables, sino que también contribuyan a la sostenibilidad ambiental.

Este programa fomenta la adopción de energías renovables, la mejora de la eficiencia energética y la implementación de prácticas de economía circular, lo que a su vez reduce la dependencia de combustibles fósiles y minimiza los impactos ambientales negativos.



El financiamiento climático en Chile también está alineado con los compromisos internacionales del país, como el Acuerdo de París, que exige a las naciones reducir sus emisiones y aumentar la resiliencia al cambio climático. Chile ha establecido metas ambiciosas, como alcanzar la carbono-neutralidad para 2050, y el financiamiento climático es una herramienta fundamental para lograr estas metas. Para garantizar la efectividad del financiamiento, el país trabaja en la creación de marcos regulatorios y políticas que faciliten la movilización de recursos, tanto públicos como privados.

Además, existen una serie de fuentes de financiamiento y fondos nacionales y regionales que, si bien no se encuentran relacionados directamente con el cambio climático, si permiten el financiamiento de medidas que se encuentran alineadas con las temáticas que trabajan, lo cual permite entregar fondos para desarrollar dichas acciones contenidas en los planes.

A continuación, se presentan las principales fuentes de financiamiento que han sido identificadas tanto a escala internacional, como nacional y regional, para la implementación de las medidas, junto con una descripción de sus objetivos, alcances y posibles beneficiarios.

Para las fuentes internacionales, dado que el beneficiario sería el Estado de Chile, no se consideró su aplicabilidad específica a cada medida, sino que más bien se pone a disposición de las distintas entidades responsables y coadyuvantes para que conozcan de su existencia y puedan apelar a alguno de ellos en caso de que exista voluntad política por parte del Estado para hacerlo. Los lineamientos estratégicos en la siguiente tabla se identifican asociados instrumentos financieros aplicables:



Tabla 36. Instrumentos financieros regionales, nacionales e internacionales aplicables

TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTO (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
FIC-R	Regional	GORE	Máximo \$250.000.000	El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) es una asignación anual de recursos que recibe el Gobierno Regional para potenciar el desarrollo económico de la región, mediante la ejecución de proyectos de investigación que generan conocimiento aplicable a los sectores productivos, aumentando así las oportunidades de desarrollo y calidad de vida de las personas.	✓	✓	✓				
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Regional	SUBDERE/ GORE	Variable, depende de la disponibilidad presupuestaria de la región y su priorización.	El FNDR se utiliza para financiar iniciativas que promuevan el desarrollo local, como mejoras en infraestructura, educación, salud y medio ambiente. Estos fondos buscan fortalecer la capacidad de las autoridades locales para impulsar el progreso económico y social, atendiendo las necesidades específicas de la región. Financia proyectos en áreas como infraestructura vial, educación, salud y desarrollo local. Estos proyectos incluyen mejoras en caminos, construcción de centros educativos, renovación de centros de salud y apoyo a iniciativas comunitarias.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fondo Regional para la Productividad y el Desarrollo	Regional	GORE	Máximo \$250.000.000	El Fondo Regional para la Productividad y el Desarrollo (FRPD) de conformidad a lo establecido en la Ley N°21.591 "Sobre Royalty a la Minería", es el instrumento público que se destinará al financiamiento de inversión productiva, esto es, proyectos, planes y programas que tengan por objeto el fomento de actividades productivas, de desarrollo regional y la promoción de la investigación científica y tecnológica, en línea con la Estrategia Regional de Desarrollo(ERD), las prioridades estratégicas regionales en materia de fomento de las actividades productivas y la Política Regional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo.	✓	✓	✓	✓	✓		
Fondo de Apoyo Regional (FAR)	Regional	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	\$ 485.068.614	El Fondo de Apoyo Regional (FAR) financia iniciativas en transporte, conectividad y desarrollo regional. Establece criterios y mecanismos para la distribución de recursos entre iniciativas sectoriales y regionales, y para la priorización de proyectos. El FAR apoya grandes proyectos de infraestructura y desarrollo que pueden abarcar varias regiones y períodos presupuestarios, y un programa específico para mejorar la sostenibilidad				✓			

TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTO (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
				económica del transporte público ferroviario mediante mejoras en la calidad y condiciones del servicio.							
Programas y fondos (ASE)	Comunal-Regional-Nacional	Agencia de sostenibilidad energética (ASE)	N.A.	Tiene como objetivo principal promover, articular y facilitar la implementación de proyectos, políticas y programas que contribuyan al uso eficiente y sostenible de la energía. Juega un rol esencial en la mediación entre el sector público y privado, para el financiamiento de iniciativas energéticas. Destaca el concurso "Inversión Energética local", "Mi taxi eléctrico", "Casa solar".						✓	
Programas Sectoriales - Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal	Nacional	SUBDERE	Proyectos de máximo \$60.000.000	Contribuir a la generación de empleo y mejorar la calidad de vida de la población más vulnerable financiando proyectos de infraestructura urbana menor y equipamiento comunitario. Esto incluye la construcción y mejora de servicios como baños, sedes sociales, áreas deportivas, pavimentación, electrificación, áreas verdes y otros equipamientos comunitarios.						✓	
Fondo de Solidaridad e Inversión social	Nacional	SUBDERE	Depende del fondo y tipo de proyecto	Responsable de financiar total o parcialmente planes, programas, proyectos y actividades especiales de desarrollo social. Su misión institucional es ayudar a superar la pobreza y la vulnerabilidad social de personas, familias y comunidades, un mandato que sigue siendo plenamente relevante en el contexto actual.	✓					✓	
Programa de Mejoramiento de Barrios	Nacional	SUBDERE/Municipalidades/GORE	Entre \$60.000.000 y \$150.000.000 dependiendo de la naturaleza del proyecto	Disminución del déficit de cobertura en áreas como saneamiento sanitario, gestión de residuos sólidos, electrificación y protección del patrimonio en localidades urbanas y rurales. El programa permite la adquisición de terrenos para cementerios, espacios recreativos y deportivos, así como para viviendas.						✓	
Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos (FIIRH/FIIE)	Nacional	MOP/DGA	Máximo \$155.250.000	El Fondo para la Investigación, Innovación y Educación en Recursos Hídricos en Chile tiene como objetivo financiar proyectos que promuevan la investigación, el desarrollo tecnológico y la educación en el ámbito de la gestión y uso de los recursos hídricos. Este fondo apoya iniciativas que buscan mejorar la comprensión, gestión y eficiencia en el uso del agua, así como fomentar la innovación en tecnologías relacionadas con los recursos hídricos. Su propósito es enfrentar los desafíos asociados a la escasez de agua y garantizar un uso sostenible de este recurso vital.		✓					



TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTO (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
Fondo de protección ambiental (FPA)	Nacional	MMA	Máximo \$20.000.000	El Fondo de Protección Ambiental o FPA, es el primer fondo concursable de carácter nacional con que cuenta el Estado de Chile. Fue creado por la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (1994), para financiar total o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fondo para el reciclaje	Nacional	MMA	\$13,750,000	El FPR actúa como un mecanismo de apoyo para la implementación de la REP, destinándose a financiar proyectos, programas y acciones orientados a prevenir la generación de residuos y a promover su reutilización, reciclaje y otros tipos de valorización.					✓		
Ley de Bosque Nativo	Nacional	CONAF	Entre 5 UTM por hectárea hasta 10 UTM por hectárea	Su objetivo es proteger, recuperar y mejorar los bosques nativos y formaciones xerofíticas de alto valor ecológico en Chile, asegurando su sustentabilidad y contribuyendo al equilibrio ambiental. Además, busca promover la gestión y uso sustentable de estos recursos, incentivando la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de actividades productivas que respeten los ecosistemas forestales.			✓				
Programa tecnológico de transformación productiva ante el cambio climático	Nacional	CORFO	Máximo \$2.000.000.000 (60% del costo total del programa)	Tiene por objetivo abordar brechas de competitividad asociadas a desafíos de la crisis climática, identificadas en los sectores productivos priorizados, mediante el desarrollo y adaptación de tecnologías, que puedan ser implementadas en la industria durante la ejecución del programa. Los proyectos deberán estar focalizados temáticamente en uno de los siguientes sectores: "Silvoagropecuaria", "Pequeña y mediana minería" y "Turismo".			✓			✓	
Programa Crédito Verde	Nacional	CORFO	Hasta el 100% del monto de inversión y en el caso de crédito hasta el 90% del monto de inversión. con tope de USD20.000.000	A través de instituciones financieras participantes, para potenciar el desarrollo y ejecución de proyectos que mitiguen los efectos del cambio climático y/o mejoren la sustentabilidad ambiental de las empresas, reimpulsando la inversión en iniciativas de Energía Renovable, Eficiencia Energética y Economía Circular.					✓	✓	
Fondos en materia de Acuerdos Voluntarios y Fondos de	Nacional	ASCC - CORFO	Depende de la línea de financiamiento	El objetivo es apoyar a las empresas en la implementación de la Producción Limpia, buscando aumentar su eficiencia y minimizando sus impactos en el medio ambiente. Posee las siguientes líneas de financiamiento: Proyectos de Acuerdos de Producción					✓	✓	



TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE OTORGA	RANGO DE MONTO (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
Producción Limpia				Limpia, Seguimiento y Control, y Evaluación de Conformidad y Evaluación de Impactos, Desarrollo y formación de competencias en Producción Limpia y Acuerdos de Producción Limpia, Misiones de cooperación público-privadas en Producción Limpia, Comunicación para la difusión de los beneficios de la Producción Limpia y de los Acuerdos de Producción Limpia, Proyectos de Sustentabilidad, Producción Limpia y Cambio Climático y Transferencia de tecnologías limpias.							
Programas de desarrollo de inversiones	Nacional	INDAP	Hasta 60% del valor de la inversión, puede llegar a 90% si es que es proyecto de sustentabilidad ambiental, de jóvenes, mujeres o pueblos originarios.	Tiene como objetivo apoyar la capitalización y modernización de los sistemas de producción silvoagropecuarias y actividades relacionadas (como turismo rural, artesanía, agregación de valor y servicios) en la Agricultura Familiar Campesina, mediante el cofinanciamiento de inversiones.			✓				
Programa de desarrollo de inversiones	Nacional	INDAP	Productor individual: máximo \$2.500.000 al año Postulantes asociativos informales: máximo \$25.000.000 al año Postulantes asociativos formales: máximo \$35.000.000	El Programa de Desarrollo de Inversiones tiene como objetivo apoyar la capitalización y/o modernización de los sistemas de producción silvoagropecuarias y actividades relacionadas, como el turismo rural, la artesanía, la agregación de valor y los servicios, en la Agricultura Familiar Campesina, mediante el cofinanciamiento de inversiones en proyectos individuales o asociativos.			✓				
Programas de subsidios y programas en Mejorar Vivienda, Mejorar Entorno	Nacional	MINVU	Depende del tipo de mejoras entre 55 a 300 UF en mantención y entre 110 y 504 UF en ampliación.	Tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las familias que residen en áreas urbanas con más de 5.000 habitantes. Este subsidio se orienta a mejorar las condiciones de seguridad y habitabilidad mediante proyectos de reparación o mejoramiento de viviendas, además de reducir el hacinamiento a través de proyectos de ampliación.	✓					✓	
Créditos Ministerio de Energía	Nacional	Ministerio de Energía	Variable	Los créditos de financiamiento están diseñados para apoyar proyectos que contribuyan al desarrollo de energías renovables, eficiencia energética y la transición hacia un sistema energético más sustentable. Estos créditos pueden estar dirigidos a diversas iniciativas, como la instalación de tecnologías limpias, la mejora de la eficiencia energética en hogares y empresas, y el desarrollo de infraestructuras						✓	



TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTO (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
				energéticas sostenibles. Destacan los siguientes créditos: energías limpias, electromovilidad, eco vivienda, economía circular, entre otros.							
Fortalecimiento o y desarrollo de centros regionales de desarrollo científico y tecnológico	Nacional	ANID	Máximo \$2.051.992.000 por 4 años de duración	El fondo busca apoyar y consolidar centros regionales que contribuyen significativamente al avance de la ciencia y la tecnología en sus respectivas regiones. El fondo busca proporcionar financiamiento basal para garantizar la continuidad de estos centros, incentivando su capacidad para generar innovación científica y tecnológica, y potenciando su impacto en el desarrollo regional.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fondo de Investigación Estratégica en Sequía	Nacional	ANID	Máximo \$300.000.000	El objetivo de este concurso es acelerar los resultados de las líneas de investigación y desarrollo que generen: i. conocimiento científico que permita aportar al diseño de políticas públicas o apoye a la toma de decisiones en temas de sequía y sus consecuencias a nivel nacional; ii. desarrollos tecnológicos basados en I+D que contribuyan a resolver desafíos y oportunidades relacionados directamente con la escasez hídrica y sus consecuencias para Chile.		✓					
Fondo concursable para las Organizaciones de Usuarios de aguas (OUA)	Nacional	CNR	\$6,000,000	Tiene como objetivo fortalecer la gestión de los recursos hídricos por parte de las organizaciones de usuarios, tales como juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas y comunidades de aguas. Este fondo está destinado a financiar proyectos que mejoren la eficiencia en la gestión del agua, especialmente en zonas afectadas por la escasez hídrica.		✓					
Bonificación por inversiones de riego y drenaje.	Nacional	CNR	Hasta 90% del valor del proyecto	Instrumento de apoyo que, a través de un sistema de concursos, otorga bonificaciones a proyectos que buscan acceder a infraestructura y sistemas de riego tecnificado, realizar nuevas construcciones, mejorar la conducción y distribución de aguas de riego, y desarrollar obras de riego y/o drenaje.		✓					
Techos solares públicos 2.0	Nacional	Ministerio Energía	de Variable	Es una iniciativa del Ministerio de Energía inserta en la Agenda de Energía, orientada a instalar sistemas fotovoltaicos (SFV) en los techos de los edificios públicos, con el objeto de contribuir a la maduración del mercado fotovoltaico para autoconsumo.						✓	
Programa de recuperación de suelos degradados	Nacional	Ministerio Agricultura	de Bonificación máxima por elaboración = 3 UTM x (0,35 x factor de proporción de superficie + 0,35 x	Recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzado.	✓						

TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTOS (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
Presupuesto ordinario	Nacional	DIPRES	factor de comuna + 0,30 x factor nuevo/a beneficiario/a)	Financiar iniciativas de los distintos organismos del sector público.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Programas regionales STIC-AmSud/MATH-AmSud/CLIMA T-AmSud	Colaboración internacional	ANID	10.000 a 20.000 euros	El objetivo es fomentar la colaboración en TIC's, matemáticas, y cambio climático mediante el intercambio de investigadores, estudiantes e información entre países de América del Sur y Francia. El fondo apoya proyectos de investigación con potencial de transferencia tecnológica y regional, promueve sinergias con programas regionales, especialmente de la Unión Europea, y busca integrar jóvenes investigadores para asegurar la continuidad de las redes, con un enfoque en el equilibrio de género en los equipos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Global Environment Facility	Internacional	Global Environment Facility	Varía según el proyecto, pero los proyectos suelen recibir entre varios millones a decenas de millones de dólares.	Financiar proyectos globales que aborden problemas ambientales transfronterizos como el cambio climático, la degradación de tierras, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Banco Interamericano de Desarrollo	Internacional	Banco Interamericano de Desarrollo	Varía ampliamente; puede ir desde unos pocos millones hasta varios cientos de millones de dólares.	Financiar proyectos de desarrollo en América Latina y el Caribe que promuevan el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agencia Francesa para el Desarrollo	Internacional	Agencia Francesa para el Desarrollo	Varía; puede ser desde millones a cientos de millones de euros.	Apoyar el desarrollo sostenible en países en desarrollo mediante proyectos en áreas como cambio climático, desarrollo urbano y educación.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Danish Energy Agency	Internacional	Danish Energy Agency	Varía; los proyectos pueden recibir desde unos pocos millones hasta decenas de millones de euros.	Promover la transición hacia energías renovables y la eficiencia energética en países en desarrollo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Banco Mundial	Internacional	Banco Mundial	Varía ampliamente; desde unos pocos millones hasta miles de millones de dólares.	Apoyar proyectos que promuevan el desarrollo económico y la reducción de la pobreza en países en desarrollo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTOS (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania	Internacional	Ministerio Federal de Medio Ambiente de Alemania	Varía; generalmente de 1 a 10 millones de euros por proyecto.	Apoyar proyectos que aborden el cambio climático y la biodiversidad en países en desarrollo y economías en transición.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	Internacional	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	Varía; puede ir desde unos pocos cientos de miles hasta varios millones de euros.	Promover el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza en países en desarrollo, con un enfoque particular en América Latina y África.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Climate Investment Funds	Internacional	Climate Investment Funds	Varía; los proyectos pueden recibir desde unos pocos millones hasta cientos de millones de dólares.	Apoyar proyectos que aborden el cambio climático en países en desarrollo a través de inversiones en energía renovable, eficiencia energética y adaptación al cambio climático.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Internacional	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Varía; generalmente de unos pocos millones a varios millones de euros.	Apoyar proyectos de desarrollo en áreas como sostenibilidad ambiental, cambio climático y desarrollo económico en países en desarrollo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Green Climate Fund	Internacional	Green Climate Fund	Varía; generalmente de 10 millones a 200 millones de dólares por proyecto.	Apoyar proyectos que ayuden a países en desarrollo a responder al cambio climático, promoviendo inversiones en mitigación y adaptación.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gobierno del Reino Unido	Internacional	Gobierno del Reino Unido	Varía; típicamente entre 1 y 10 millones de libras esterlinas por proyecto.	Apoyar proyectos que aceleren la transición hacia economías bajas en carbono y resilientes al clima en países en desarrollo.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Japan International Cooperation Agency	Internacional	Japan International Cooperation Agency	Varía ampliamente; desde millones hasta cientos de millones de dólares.	Apoyar el desarrollo económico y social sostenible en países en desarrollo mediante proyectos en diversas áreas, incluidos el cambio climático y la infraestructura.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
United States Agency for International Development	Internacional	United States Agency for International Development	Varía; los proyectos pueden recibir desde unos pocos millones hasta varios cientos de millones de dólares.	Promover el desarrollo económico, la salud, la educación y la gobernanza en países en desarrollo, incluyendo proyectos relacionados con el cambio climático y la resiliencia.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multilateral (varias fuentes)-	Internacional	CTF	Variable	Entrega recursos a países en desarrollo para escalar las tecnologías bajas en carbono con un potencial	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



TIPO DE FUENTE	TIPO DE FINANCIAMIENTO	INSTITUCIÓN QUE LO OTORGA	RANGO DE MONTO (CLP)	OBJETIVO DEL FONDO	Lineamientos estratégicos						
					1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1
Clean Technology Fund				significativo en el largo plazo para el ahorro de emisiones de GEL.							
UNFCCC - Green Climate Fund	Internacional	UNFCCC	El periodo de inicio 2014-2018 logró reunir US\$8,3 mil millones. Al 2020 se lograron US\$20,3 mil millones.	Invierten en 4 ejes de transformación:1. Planificación transformativa;2. Catalizando innovación climática;3. Reducir el riesgo de la inversión para movilizar financiamiento a escala;4. Integración de los riesgos y oportunidades climáticos en la toma de decisiones de inversión para alinear las finanzas con el desarrollo sostenible.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PNUD - Programa UN-REDD	Internacional	PNUD	A la fecha ha entregado más de US\$320 millones.	Apoya los procesos liderados por los gobiernos para el desarrollo de proyectos REDD +. Promueve la integración y vinculación informada y significativa de los diferentes actores claves, con especial énfasis en personas y comunidades indígenas que dependen de los bosques.			✓				
Programa Regional CLIMAT-AmSud	Internacional	AmSud	El monto anual otorgado conjuntamente por todos los organismos que financian el proyecto puede ser en promedio entre 10.000€ a 20.000€	Es una iniciativa de la cooperación francesa y sus contrapartes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Perú y Uruguay orientada a promover y fortalecer la colaboración y la creación de redes de investigación-desarrollo en el ámbito de la variabilidad y el cambio climáticos, a través de la realización de proyectos conjuntos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

9. Evaluación de la coherencia con la planificación climática regional y comunal

Esta sección abarca la revisión de los instrumentos de cambio climático a nivel regional y comunal, con el objetivo de asegurar la coherencia, alineación y/o complementación de las medidas propuestas con los instrumentos vigentes.

Para evaluar la coherencia o el grado de correspondencia verificable entre una medida del PACCC y los instrumentos analizados, se analizan los siguientes criterios:

- Anclaje explícito que de trazabilidad. La medida del PACCC tiene algún aspecto verificable en el instrumento: objetivo/eje/lineamiento/medida/meta/indicador, explícito con que se vincula al instrumento analizado.
- Alineación de propósito. La medida busca un resultado consistente con el propósito del instrumento (problema-objetivo).
- Compatibilidad operativa. La medida es implementable de forma coherente con lo que el instrumento propone (roles, coordinación, participación, instrumentos técnicos, inversión).
- Coherencia territorial-normativa. La medida es pertinente al territorio y compatible con determinantes espaciales/normativos.

A continuación, se detalla la lista de instrumentos regionales y comunales analizados y la complementariedad o vinculación con las medidas propuestas por el PACCC Graneros.

Tabla 37. Instrumentos regionales y comunales y su relación con el PACCC Graneros

Instrumentos	Año	Escala de aplicabilidad
Plan de Acción Regional de Cambio Climático Región de O'Higgins (PARCC) 2023-2031	2023	Regional
Estrategia Regional de Desarrollo de O'Higgins 2024-2036	2024	Regional
Plan Regulador Intercomunal de Rancagua	2010	Intercomunal
Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029	2020	Regional
Plan Regulador Comunal de Graneros, localidad de Graneros y La Compañía	2016	Comunal
Plan de Desarrollo Comunal de Graneros (PLADECO) 2022-2026	2022	Comunal
Plan de Inversión en Movilidad y Espacio Público de Graneros	2023	Comunal
Estrategia Ambiental Comunal	s/a	Comunal
Ordenanza Municipal de Participación Ciudadana 2011	2011	Comunal

Plan de Acción Regional de Cambio Climático de O'Higgins

El Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la Región de O'Higgins (PARCC O'Higgins) constituye el principal instrumento regional de implementación de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N°21.455),

orientado a operacionalizar, a escala regional, los objetivos de adaptación, mitigación y gobernanza climática definidos en la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC). El PARCC estructura sus medidas en ejes de adaptación sectorial y territorial, mitigación de emisiones regionales y fortalecimiento de la gobernanza climática multinivel, incorporando explícitamente el rol de los municipios en la implementación territorial de la acción climática.

En este marco, el PACCC Graneros se entiende como un instrumento comunal que se inserta dentro del sistema de gobernanza climática multinivel promovido por el PARCC O'Higgins. La relación entre ambos instrumentos es de marco habilitante y de coherencia vertical, donde el PARCC establece lineamientos, prioridades regionales y enfoques de acción que los PACCC deben considerar y operacionalizar a escala local, sin sustituir su autonomía ni su especificidad territorial.

Tabla 38. 3940Estrategias y medidas del Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de O'Higgins y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con el PARCC
1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	El PARCC O'Higgins identifica las inundaciones y eventos extremos asociados a precipitaciones intensas como impactos relevantes del cambio climático en la región, afectando asentamientos humanos e infraestructura, y plantea medidas regionales orientadas a la reducción del riesgo y fortalecimiento de la resiliencia territorial frente a estos eventos (medida A-01). La medida del PACCC Graneros se enmarca en este enfoque regional de adaptación hídrica y reducción de riesgo y constituye una acción concreta de implementación territorial de este objetivo regional.
	1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas	El PARCC O'Higgins reconoce el aumento en frecuencia e intensidad de incendios forestales, particularmente en zonas del valle central y precordillera, y define la necesidad de medidas de adaptación orientadas a la prevención y gestión del riesgo de incendios (medida A-01). La medida del PACCC se alinea explícitamente con este riesgo regional identificado.
1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	El PARCC O'Higgins identifica la sequía estructural, el déficit de precipitaciones (25–45%) y la disminución de la disponibilidad hídrica como impactos críticos del cambio climático en la región (medida A-02), y establece la seguridad hídrica como uno de los pilares del plan. La medida del PACCC Graneros se enmarca en este objetivo regional de adaptación hídrica.
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y	El PARCC O'Higgins incorpora explícitamente el enfoque de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) como uno de los fundamentos del plan, orientadas a adaptación y mitigación, incluyendo restauración de ecosistemas y reducción de erosión. La medida del PACCC se alinea con este enfoque regional.



	mejorar resiliencia ecosistémica.	
	1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	El PARCC O'Higgins promueve la participación ciudadana, la apropiación social del plan y el fortalecimiento de capacidades locales en adaptación climática. La medida del PACCC se vincula a este enfoque participativo y de fortalecimiento de capacidades.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con el PARCC
2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.	El PARCC O'Higgins incluye la mitigación de GEI como eje del plan y reconoce la necesidad de reducir emisiones regionales en sectores clave, en coherencia con la ECLP y la NDC. No obstante, no desarrolla medidas específicas de movilidad comunal.
	2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales	El PARCC O'Higgins aborda la mitigación desde un enfoque sectorial amplio, sin detallar instrumentos específicos de infraestructura ciclista a escala comunal
2.2 Eficiencia energética	2.2.a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas	El PARCC O'Higgins incorpora la mitigación costo-efectiva y la reducción de emisiones como fundamentos del plan, alineados con la ECLP, pero no explicita medidas regionales operativas sobre energía solar en infraestructura pública comunal
	2.2.b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.	El PARCC O'Higgins promueve la gobernanza climática multinivel y el fortalecimiento de capacidades institucionales para la mitigación, sin definir herramientas comunales específicas como gestores energéticos.
2.3 Gestión de residuos	2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	El PARCC O'Higgins reconoce la mitigación de GEI como objetivo regional, pero no desarrolla líneas específicas sobre gestión comunal de residuos o reciclaje en su cartera de medidas.
	2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.	El PARCC O'Higgins no explicita medidas regionales específicas sobre economía circular o Ley REP en su estructura de acción climática.
Lineamiento estratégico	Medidas transversales y de gobernanza	Vinculación con el PARCC
3.1 Fortalecimiento	3.1.a. Fortalecimiento de capacidades	El PARCC O'Higgins establece como eje central la gobernanza climática multinivel y multiactor, el fortalecimiento de capacidades locales y la



de la gobernanza climática local	comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.	preparación frente a eventos extremos, incorporando procesos participativos y de capacitación
	3.1.b. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID).	El PARCC O'Higgins define estructuras de coordinación interinstitucional (CORECC, mesas técnicas) y promueve la articulación de actores para la gestión del riesgo climático. La medida comunal se enmarca en este enfoque.
	3.1.c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales	El PARCC O'Higgins enfatiza la apropiación del plan, la capacitación de actores públicos y sociales y el fortalecimiento institucional como condición para la implementación del plan regional

El PARCC O'Higgins actúa como un marco estratégico regional habilitante para el PACCC Graneros, estableciendo los riesgos climáticos prioritarios, los enfoques de adaptación y mitigación y los principios de gobernanza climática multinivel que orientan la acción comunal. La mayoría de las medidas de adaptación y gobernanza del PACCC Graneros presentan una vinculación directa con el PARCC, especialmente aquellas asociadas a sequía, incendios forestales, inundaciones, fortalecimiento de capacidades y coordinación interinstitucional.

Las medidas de mitigación comunal (movilidad, eficiencia energética y residuos) muestran principalmente vinculaciones indirectas, ya que el PARCC aborda la mitigación a nivel estratégico y sectorial regional. En conjunto, el análisis evidencia una coherencia consistente, donde el PACCC Graneros operacionaliza a escala local los lineamientos regionales del PARCC, manteniendo pertinencia territorial y alineación de propósito, sin contradicciones normativas identificables.

Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) de O'Higgins 2024-2036

En materia climática, la ERD reconoce de manera explícita la alta vulnerabilidad de la Región de O'Higgins frente al cambio climático, respaldada por evidencia del Atlas de Riesgos Climáticos para Chile (ARClím), identificando riesgos crecientes de sequía, inundaciones, degradación de ecosistemas y presión sobre recursos hídricos. Asimismo, la ERD establece como lineamiento estratégico la incorporación de la variable de cambio climático en los instrumentos de planificación regional, local y sectorial, promoviendo coherencia multinivel. En este contexto, el PACCC Graneros se vincula con la ERD como instrumento comunal de implementación territorial, que traduce a escala local los objetivos estratégicos regionales, especialmente en materia de adaptación al cambio climático, gestión del riesgo de desastres, restauración ambiental, gobernanza y fortalecimiento de capacidades.

La siguiente tabla da cuenta de las estrategias, medidas de la ERD O´Higgins con los que se vinculan o complementan las medidas propuestas en el PACCC Graneros.

Tabla 41. 42434445Estrategias y medidas la ERD O´Higgins y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con la ERD
1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	La ERD establece como objetivo estratégico promover el desarrollo sostenible mediante la gestión de riesgos de desastres y la planificación territorial, reconociendo amenazas climáticas como inundaciones y eventos extremos. La medida del PACCC se enmarca directamente en este propósito regional.
	1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas	La ERD reconoce la vulnerabilidad regional frente a incendios forestales y la necesidad de fortalecer la resiliencia territorial frente a amenazas climáticas, sin definir acciones operativas específicas. La medida comunal se alinea con este objetivo estratégico.
1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	La ERD identifica la escasez hídrica estructural como uno de los principales desafíos regionales y vincula la adaptación al cambio climático con la gestión sostenible de los recursos hídricos, especialmente en territorios agrícolas.
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	La ERD define como objetivo estratégico la protección, conservación y restauración de ecosistemas, reconociendo su rol en la resiliencia territorial y la adaptación al cambio climático.
	1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	La ERD promueve la educación ambiental y la participación ciudadana como componentes transversales del desarrollo sostenible, sin detallar instrumentos específicos.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con la ERD
2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público	La ERD incorpora la sostenibilidad como criterio transversal, pero no establece lineamientos ni objetivos estratégicos específicos en movilidad baja en carbono asociados al cambio climático.



	eficiente y electrificado.	
	2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales	La ERD no contiene referencias explícitas a movilidad activa, ciclovías o infraestructura ciclista vinculada al cambio climático.
2.2 Eficiencia energética	2.2.a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas	La ERD no define objetivos estratégicos ni lineamientos tecnológicos específicos en materia de energías renovables distribuidas o generación solar a escala comunal.
	2.2.b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.	La ERD promueve el fortalecimiento de la gestión pública y de capacidades institucionales, pero no establece herramientas específicas de gestión energética municipal.
2.3 Gestión de residuos	2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	La ERD incorpora explícitamente la economía circular y la gestión sostenible de residuos como parte del desarrollo sostenible regional.
	2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.	La ERD promueve la economía circular, pero no hace referencia explícita a la Ley REP ni a programas formativos específicos asociados a ella.
Lineamiento estratégico	Medidas transversales y de gobernanza	Vinculación con la ERD
3.1 Fortalecimiento de la gobernanza climática local	3.1.a. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.	La ERD establece como objetivo estratégico el fortalecimiento del capital social, la participación comunitaria y la resiliencia territorial, coherente con la preparación frente a riesgos climáticos.
	3.1.b. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios	La ERD promueve la coordinación interinstitucional y multinivel como principio de gobernanza territorial para enfrentar riesgos complejos.

	públicos y comunidad (COGRID).	
	3.1.c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales	La ERD reconoce la necesidad de fortalecer capacidades técnicas e institucionales para abordar desafíos estructurales como el cambio climático.

La ERD O'Higgins 2024–2036 cumple un rol de marco estratégico superior, entregando orientación de largo plazo y coherencia territorial al PACCC Graneros, particularmente en materias de adaptación al cambio climático, gestión del riesgo de desastres, protección de ecosistemas, economía circular y fortalecimiento de la gobernanza local.

El análisis evidencia una vinculación mayoritariamente directa en las medidas de adaptación y gobernanza, donde existe una correspondencia clara entre los objetivos estratégicos regionales y las acciones comunales propuestas. En contraste, las medidas de mitigación tecnológica y de movilidad presentan principalmente vinculaciones indirectas, reflejando el carácter no operativo y no sectorial de la ERD.

Plan Regional de Recursos Hídricos 2020-2029

El Plan Regional de Recursos Hídricos 2020–2029 (PRRH) es un instrumento de planificación sectorial que orienta la gestión integrada de los recursos hídricos a escala regional, considerando la disponibilidad, demanda, calidad del agua y gobernanza del recurso. Aborda explícitamente problemáticas asociadas a escasez hídrica, variabilidad climática, sequía prolongada, competencia por el uso del agua, abastecimiento para consumo humano y sostenibilidad de los sistemas productivos y ecosistémicos; reconoce el impacto del cambio climático sobre la oferta y seguridad hídrica, incorporando lineamientos y medidas orientadas a fortalecer la resiliencia hídrica regional, mejorar la eficiencia en el uso del agua, proteger las fuentes de abastecimiento, y fortalecer la coordinación institucional en la gestión del recurso.

En este contexto, el PACCC Graneros se vincula con el PRRH como instrumento comunal de implementación, particularmente en aquellas medidas de **adaptación hídrica**, gestión del riesgo asociado al agua (escasez e inundaciones) y fortalecimiento de capacidades locales, mientras que el PRRH actúa como **referente regional sectorial**, sin definir acciones comunales específicas. La siguiente tabla da cuenta de la vinculación de ambos instrumentos:

Tabla 46.47 Estrategias y medidas del Plan Regional de Recursos Hídricos de O'Higgins y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con el PRRH
1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	1.1.a. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	El PRRH reconoce la necesidad de proteger y gestionar cauces, riberas y sistemas de drenaje, así como de reducir riesgos asociados a eventos hidrometeorológicos extremos. La medida comunal se enmarca en estos lineamientos.



1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	El PRRH establece como eje prioritario la eficiencia en el uso del agua y la diversificación de fuentes hídricas, especialmente en contextos rurales y agrícolas. La medida del PACCC se alinea directamente con este objetivo.
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	El PRRH reconoce el rol de los ecosistemas asociados al agua, promoviendo la protección de suelos, riberas y áreas degradadas para mejorar la regulación hídrica.
	1.3.b. Diagnóstico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	El PRRH promueve el fortalecimiento de la gobernanza del agua, pero no contempla acciones específicas de diagnóstico ciudadano sobre áreas verdes.
Lineamiento estratégico	Medidas transversales y de gobernanza	Vinculación con el PRRH
3.1 Fortalecimiento de la gobernanza climática local	3.1.a. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.	El PRRH promueve la articulación institucional y fortalecimiento de capacidades en gestión hídrica, lo que se relaciona de manera general con el fortalecimiento comunitario.
	3.1.c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales	El PRRH identifica brechas de capacidades técnicas en gestión hídrica y promueve la formación institucional, sin un enfoque general en cambio climático.

El PRRH se vincula con el PACCC Graneros mostrando una coherencia directa con las medidas de adaptación hídrica, gestión de cauces, eficiencia en el uso del agua y restauración de ecosistemas asociados al recurso hídrico. Las medidas del PACCC vinculadas a mitigación no presentan relación con el PRRH, lo que es consistente con el alcance temático acotado del instrumento. Las medidas de gobernanza climática presentan vinculaciones indirectas, en tanto el PRRH aborda la gobernanza del agua y la coordinación institucional, pero no la gestión climática integral. En conjunto, el PRRH actúa como un marco técnico-estratégico clave para sustentar las acciones hídricas del PACCC Graneros, reforzando la coherencia vertical entre planificación regional sectorial y acción comunal en adaptación al cambio climático.

Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRI Rancagua)

El PRI Rancagua es un instrumento de planificación territorial de carácter normativo, elaborado conforme a la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), cuyo objetivo es regular el uso de suelo, localización de actividades, áreas de restricción, zonas de protección y condiciones de edificación a escala intercomunal. Su ámbito de aplicación incluye a la comuna de Graneros, por lo que sus disposiciones son vinculantes para la planificación comunal y para la implementación de políticas locales. Si bien no es un instrumento climático ni de gestión ambiental, incorpora determinantes territoriales relevantes para la adaptación, tales como zonas de riesgo, áreas de protección de cauces, restricciones por inundación, preservación de suelos agrícolas y áreas de valor ambiental, las cuales inciden directamente en la viabilidad territorial y normativa de las medidas del PACCC Graneros. La relación entre el PRI Rancagua y el PACCC Graneros es de compatibilidad normativa y territorial, donde el PRI condiciona, habilita o restringe la implementación de medidas comunales, particularmente aquellas asociadas a gestión del riesgo, infraestructura verde, protección de cauces y localización de intervenciones, sin definir acciones climáticas explícitas. La siguiente tabla da cuenta de esta vinculación:

Tabla 48. Estrategias y medidas del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con el PRI Rancagua
1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	El PRI Rancagua identifica y regula cauces naturales, esteros y áreas de riesgo de inundación, estableciendo restricciones de uso y protección asociadas a ellos. La medida del PACCC es compatible y coherente con estas disposiciones normativas, al orientarse a la reducción del riesgo en zonas reconocidas por el instrumento.
	1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas	El PRI Rancagua delimita áreas rurales, agrícolas y de interfaz urbano-rural, pero no establece normas específicas asociadas a prevención de incendios forestales o manejo de combustibles. La medida no se contradice con el instrumento, pero tampoco se encuentra explícitamente regulada.
1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	El PRI Rancagua protege suelos agrícolas y regula los usos permitidos en áreas rurales, sin referirse a sistemas de captación de aguas lluvias ni gestión hídrica predial. La medida es territorialmente compatible, pero no se encuentra abordada de forma explícita.
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para	El PRI Rancagua identifica áreas de protección ambiental, zonas de valor natural y restricciones por pendiente o fragilidad, lo que es coherente con acciones de restauración. Sin embargo, no define medidas de restauración activa.



	reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	
	1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	El PRI Rancagua es un instrumento normativo y no aborda participación ciudadana, educación ambiental ni gestión comunitaria de áreas verdes.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con el PRI Rancagua
2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.	El PRI Rancagua regula vialidades estructurantes y jerarquías de vías, pero no incorpora criterios de movilidad sustentable, electromovilidad ni reducción de emisiones.
	2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales	El PRI define perfiles viales y trazados, pero no establece exigencias específicas para ciclovías ni movilidad activa vinculada al cambio climático.
2.3 Gestión de residuos	2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	El PRI regula usos de suelo y localización de equipamientos, pero no contiene disposiciones explícitas sobre residuos, reciclaje o economía circular.

El Plan Regulador Intercomunal de Rancagua se vincula con el PACCC Graneros de manera principalmente normativa y territorial, actuando como un marco regulador que condiciona la localización y viabilidad espacial de las medidas comunales, especialmente aquellas orientadas a la reducción del riesgo de inundaciones, protección de cauces, preservación de áreas agrícolas y resguardo de áreas ambientalmente sensibles.

La vinculación mayor está definida en las medidas de adaptación asociadas a gestión del riesgo e infraestructura verde, donde existe una compatibilidad directa con las zonas de protección y restricciones definidas por el PRI. En contraste, las medidas de mitigación, eficiencia energética, movilidad sustentable y gobernanza climática presentan vinculaciones indirectas o inexistentes, lo que es consistente con el carácter no climático, no programático y no participativo del instrumento.

Plan Regulador Comunal de Graneros, localidades de Graneros y La Compañía (2016)

Si bien el Plan Regulador Comunal de Graneros (PRC) no es un instrumento climático ni fue formulado bajo el marco de la Ley Marco de Cambio Climático, su Informe Ambiental identifica de manera explícita problemáticas territoriales directamente relacionadas con el cambio climático, tales como: riesgos de inundación y remoción en masa, condiciones de vulnerabilidad hídrica y protección de acuíferos,

compatibilidad del crecimiento urbano con condiciones ambientales y de riesgo, protección del medio natural y del suelo agrícola, necesidades de infraestructura sanitaria y drenaje de aguas lluvias.

En este contexto, el PACCC Graneros, como instrumento comunal de acción climática, se apoya territorial y normativamente en las determinantes, restricciones y criterios establecidos por el PRC, especialmente en materia de ordenamiento territorial, gestión del riesgo, recursos hídricos, protección ambiental y localización de actividades. La coherencia entre ambos instrumentos se evalúa, por tanto, en términos de alineación de propósito, compatibilidad operativa y coherencia territorial-normativa, sin asumir funciones que el PRC no contempla.

La siguiente tabla da cuenta de la vinculación entre ambos instrumentos:

Tabla 49. Estrategias y medidas del PRC Graneros y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con el PRC Graneros
1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	El Informe Ambiental del PRC identifica zonas de riesgo por inundación asociadas a esteros y cursos de agua, estableciendo restricciones de uso y criterios de protección de cauces. La medida del PACCC es coherente y compatible con estas determinantes normativas, al orientarse a la reducción del riesgo en áreas reconocidas por el PRC.
	1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas	El PRC delimita áreas rurales, agrícolas y de interfaz urbano-rural, pero no incorpora diagnósticos ni normativas específicas asociadas a incendios forestales o manejo de combustibles. La medida no contradice el PRC, pero no se fundamenta explícitamente en él.
1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	La Memoria Explicativa y el Informe Ambiental reconocen la vulnerabilidad del recurso hídrico y la importancia de proteger el acuífero y los sistemas de drenaje, pero no regulan sistemas de captación predial. La medida es territorialmente compatible, pero no está explícitamente desarrollada.
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	El PRC identifica áreas con restricciones por pendientes, suelos frágiles y zonas de protección ambiental, promoviendo su resguardo frente a usos intensivos. Estas definiciones normativas son coherentes con acciones de restauración, aunque el PRC no define medidas activas de rehabilitación.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con el PRC Graneros

2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.	El PRC regula vialidad estructurante y jerarquías de vías, pero no incorpora criterios de movilidad sustentable, electromovilidad ni reducción de emisiones.
	2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales	El PRC define trazados viales y perfiles, pero no establece exigencias ni lineamientos específicos sobre ciclovías o movilidad activa.
2.3 Gestión de residuos	2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	El PRC regula localización de equipamientos según uso de suelo, pero no incorpora disposiciones explícitas sobre gestión de residuos o reciclaje.

El PRC Graneros, junto a su Memoria Explicativa y Informe Ambiental, presenta una coherencia clara y verificable con el PACCC Graneros en las medidas vinculadas a la adaptación al cambio climático, particularmente en gestión del riesgo de inundaciones, protección de cauces, restricciones por condiciones naturales y resguardo ambiental del territorio. En contraste, las medidas de mitigación no encuentran respaldo explícito en el PRC, lo que es consistente con el carácter normativo, no programático y no climático del instrumento. Finalmente se puede señalar que el PRC Graneros define el marco territorial obligatorio dentro del cual las medidas climáticas comunales deben implementarse, asegurando coherencia territorial-normativa y pertinencia espacial de la acción climática local.

Plan de Desarrollo Comunal de Graneros (2022-2026)

El PLADECO Graneros 2022–2026 Incorpora explícitamente el cambio climático y la crisis hídrica en su diagnóstico ambiental, reconociendo proyecciones de aumento de temperatura y disminución de precipitaciones para la comuna, así como la presión creciente sobre los sistemas hídricos y los servicios urbanos. Asimismo, el instrumento reconoce que la comuna no contaba, al momento de su elaboración, con un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, identificando la necesidad de avanzar en dicho instrumento conforme a la Ley Marco de Cambio Climático. En este contexto, el PACCC Graneros se vincula con el PLADECO como un instrumento complementario y operativo, que profundiza, especializa y sistematiza acciones climáticas que el PLADECO aborda de forma programática y sectorial, especialmente en materias ambientales, de gestión del riesgo, residuos, áreas verdes, educación ambiental y fortalecimiento institucional. La siguiente tabla da cuenta de las estrategias, medidas del instrumento con los que se vinculan o complementan las medidas propuestas en el PACCC Graneros.

Tabla 50. Estrategias y medidas el PLADECO Graneros y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con el PLADECO
1.1 Reducción de riesgos ante	1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de	El PLADECO identifica en su diagnóstico ambiental los riesgos asociados a eventos climáticos extremos, la presión sobre infraestructura urbana y la necesidad de



efectos del cambio climático	cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	mejorar condiciones ambientales del territorio. Si bien no define acciones específicas sobre cauces, el instrumento reconoce la problemática y orienta inversiones en infraestructura básica y saneamiento, lo que enmarca la medida del PACCC.
	1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas	El PLADECO aborda la seguridad pública y la prevención de riesgos, incluyendo la participación ciudadana en prevención de desastres, pero no desarrolla explícitamente incendios forestales ni manejo de combustibles vegetales.
1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	El diagnóstico del PLADECO reconoce explícitamente la crisis hídrica y la disminución proyectada de precipitaciones en la comuna, así como la presión sobre el suministro de agua. No obstante, no define acciones concretas de captación de aguas lluvias. La medida del PACCC se alinea con el diagnóstico, pero no con acciones explícitas del PLADECO.
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	El PLADECO, en su ámbito de medioambiente, contempla lineamientos orientados a potenciar áreas verdes comunales, reforestación comunitaria y protección del entorno natural, con iniciativas explícitas en su cartera de proyectos. Estas acciones sustentan programáticamente la medida del PACCC.
	1.3.b. Diagnóstico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	El PLADECO incorpora un fuerte componente de participación ciudadana y educación ambiental, incluyendo programas de educación ambiental y fortalecimiento comunitario en temas ambientales.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con el PLADECO
2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.	El PLADECO incluye lineamientos y proyectos orientados a mejorar la conectividad y el transporte público, pero no incorpora criterios explícitos de electromovilidad ni reducción de emisiones.
	2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales	El PLADECO aborda la movilidad desde una perspectiva de conectividad y seguridad vial, sin referencia explícita a ciclovías ni movilidad activa baja en carbono.



2.2 Eficiencia energética	2.2.a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas	En el ámbito ambiental, el PLADECO incorpora iniciativas orientadas al uso de energías no convencionales en edificios públicos, lo que respalda explícitamente esta medida del PACCC.
2.3 Gestión de residuos	2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	El PLADECO incorpora de manera explícita el fortalecimiento del programa comunal de reciclaje, instalación de puntos verdes y erradicación de microbasurales, con proyectos definidos en su cartera
	2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.	El PLADECO considera educación ambiental y fomento de prácticas responsables en residuos, pero no menciona explícitamente la Ley REP ni economía circular.
Lineamiento estratégico	Medidas transversales y de gobernanza	Vinculación con el PLADECO
3.1 Fortalecimiento de la gobernanza climática local	3.1.a. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.	El PLADECO promueve explícitamente la participación ciudadana y la capacitación comunitaria en prevención de riesgos y desastres, lo que respalda esta medida del PACCC.
	3.1.b. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas, integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID).	El PLADECO aborda la coordinación institucional y la seguridad pública, incluyendo prevención de riesgos, pero no define una mesa climática específica.
	3.1.c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales	El PLADECO reconoce la importancia de la gestión institucional y la capacitación, así como la educación ambiental, aunque no especifica cambio climático como eje formativo exclusivo.

El PLADECO Graneros presenta una alta coherencia con el PACCC Graneros, especialmente en los ámbitos de medioambiente, gestión de residuos, áreas verdes, educación ambiental, participación ciudadana y fortalecimiento comunitario. En materia de adaptación al cambio climático e hídrica, el PLADECO reconoce la problemática y el contexto climático de la comuna; en el ámbito de la mitigación entrega bases sectoriales generales sobre movilidad, eficiencia energética y gestión de residuos.

En conjunto, el PLADECO actúa como un marco estratégico habilitante, mientras que el PACCC Graneros cumple un rol especializado y operativo, asegurando coherencia vertical entre la planificación comunal de desarrollo y la acción climática local.

Plan de Inversión en Infraestructura de Movilidad y Espacio Público (PIIMEP) (2023)

El PIIMEP Graneros, aprobado mediante el Decreto Alcaldicio N°385 (13.06.2023), tiene como objetivo es definir y priorizar una cartera comunal de proyectos de infraestructura de movilidad y espacio público, financiados mediante aportes por densificación urbana y fondos sectoriales. Si bien no es un instrumento de planificación climática, incorpora explícitamente problemáticas vinculadas al cambio climático, tales como inundaciones por acumulación de aguas lluvias, manejo y limpieza de canales, déficit de áreas verdes, accesibilidad universal, movilidad activa y continuidad urbana, abordadas desde una perspectiva de infraestructura y espacio público.

En este marco, la relación entre el PIIMEP y el PACCC Graneros es complementaria y operativa, particularmente relevante para las medidas del PACCC asociadas a adaptación al cambio climático, reducción de riesgos, infraestructura verde, movilidad sustentable y gestión hídrica urbana, donde entrega proyectos concretos que operacionalizan territorialmente dichas medidas. La tabla a continuación da cuenta de la coherencia de ambos instrumentos:

Tabla 51. Estrategias y medidas del PIIMEP y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con el PIIMEP
1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	1.1.a. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	El PIIMEP establece como Orientación Estratégica 2 la <i>“Recuperación y mantenimiento de los canales, tanto dentro del límite urbano como del límite de la comuna”</i> , incluyendo objetivos específicos de coordinación con juntas de canalistas, limpieza de canales y regulación municipal, además de proyectos como <i>Programa de limpieza de canales</i> y <i>Ordenanza Local para Aseo y Mantenimiento de Canales</i> .
1.2 Eficiencia hídrica	1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	El PIIMEP incorpora explícitamente proyectos como <i>Diseño e Implementación Programa de gestión de cosecha de agua lluvia domiciliaria</i> , <i>Punto de recolección de aguas lluvias en Parque Comunal</i> y estudios de dispositivos de acumulación de agua lluvia en sectores urbanos críticos
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	El PIIMEP contempla proyectos de áreas verdes en riberas de esteros y canales, tales como <i>Proyecto de Área Verde en ribera Estero Benito</i> y <i>Proyecto de Área Verde en ribera Canal del Pueblo</i> , orientados a mejorar espacio público y gestión hídrica urbana.
	1.3.b. Diagnóstico ciudadano sobre	El PIIMEP incorpora procesos formales de participación ciudadana para priorización de proyectos, pero no



	estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	desarrolla diagnósticos ciudadanos específicos sobre áreas verdes ni programas de capacitación para su cuidado.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con el PIIMEP
2.1 Movilidad sustentable y baja en carbono	2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.	El PIIMEP aborda movilidad desde la conectividad, accesibilidad y continuidad urbana, incluyendo estudios de ampliación de recorridos de transporte público, pero no incorpora electromovilidad ni reducción explícita de emisiones.
	2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales	El PIIMEP incluye explícitamente el <i>Estudio de conexión y diseño de red de ciclovías de Graneros</i> y proyectos FRIL de extensión de ciclovías, promoviendo movilidad activa.
Lineamiento estratégico	Medidas transversales y de gobernanza	Vinculación con el PIIMEP
3.1 Fortalecimiento de la gobernanza climática local	3.1.a. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.	El PIIMEP incorpora participación ciudadana para priorización de inversiones, pero no aborda preparación comunitaria ante eventos climáticos extremos.
	3.1.a. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.	El PIIMEP contempla mesas técnicas municipales para su elaboración y seguimiento, pero no establece coordinación para emergencias climáticas ni COGRID.

El PIIMEP Graneros presenta coherencia operativa y territorial con el PACCC Graneros, en las medidas relacionadas con gestión del riesgo hídrico, manejo de canales, infraestructura verde urbana y movilidad activa respaldada por orientaciones estratégicas y proyectos priorizados. En términos generales, el PIIMEP se vincula a través de su aporte a través proyectos concretos, priorizados y financiados que permiten materializar en el espacio público comunal un conjunto relevante de medidas climáticas, particularmente aquellas orientadas a reducir vulnerabilidades frente a eventos hidrometeorológicos y mejorar la resiliencia urbana.

Instrumentos complementarios de gestión local

Estrategia Ambiental Comunal de Graneros (SCAM)

La Estrategia Ambiental Comunal, elaborada en el marco del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), es un instrumento de gestión ambiental local orientado a fortalecer la acción municipal en materias de residuos, educación ambiental, participación ciudadana, difusión normativa y tenencia responsable de mascotas.

Si bien no constituye un instrumento de planificación climática ni aborda explícitamente el cambio climático, algunas de sus líneas de acción se relacionan con dimensiones ambientales relevantes para el PACCC Graneros. La siguiente tabla da cuenta de las estrategias, medidas del instrumento con los que se vinculan o complementan las medidas propuestas en el PACCC Graneros

Tabla 52. Estrategias y medidas de la Estrategia Ambiental Comunal y su relación con el PACCC Graneros

Lineamiento estratégico	Medidas de adaptación	Vinculación con la Estrategia Ambiental
1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	1.3.b. Diagnóstico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.	La Línea 2 (<i>Educación Ambiental en la Comuna</i>) y la Línea 3 (<i>Participación Ciudadana</i>) incluyen charlas, talleres ambientales, difusión y participación comunitaria, lo que es coherente con procesos de diagnóstico ciudadano y capacitación, aunque no se refieren específicamente a áreas verdes.
Lineamiento estratégico	Medidas de mitigación	Vinculación con la Estrategia Ambiental
2.3 Gestión de residuos	2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	La Línea 1: "Optimización de la Gestión Ambiental de los Residuos" incluye proyectos explícitos de reciclaje en establecimientos educacionales, erradicación de microbasurales y aumento de puntos de reciclaje, con indicadores de cumplimiento claros.
	2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.	La Estrategia contempla educación ambiental y reciclaje, pero no hace referencia explícita a economía circular ni a la Ley REP.

La Estrategia Ambiental presenta una coherencia focalizada y complementaria con el PACCC Graneros, concentrada principalmente en educación ambiental y el lineamiento **2.3 Gestión de residuos**, sustentada en programas y proyectos explícitos de reciclaje, erradicación de microbasurales y educación ambiental.

Ordenanza Municipal de Participación Ciudadana

La Ordenanza Municipal de Participación Ciudadana de la Municipalidad de Graneros, aprobada mediante Decreto Exento N°1054 de 30 de diciembre de 2011, regula los mecanismos, instancias y procedimientos formales de participación ciudadana en el ámbito comunal, en conformidad con la Ley N°20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública. Establece principios, objetivos y mecanismos tales como plebiscitos comunales, Consejo Comunal de Organizaciones de la Sociedad Civil



(COSOC), audiencias públicas, oficinas de informaciones, reclamos y sugerencias, acceso a información pública local, división territorial y mecanismos de financiamiento participativo. Su propósito central es promover la participación activa de la comunidad local en el desarrollo comunal, fortaleciendo la relación entre el municipio y la ciudadanía.

Si bien la Ordenanza no incorpora referencias explícitas al cambio climático, constituye un instrumento transversal habilitante para el PACCC Graneros, en tanto define los canales institucionales obligatorios a través de los cuales pueden desarrollarse procesos de participación, consulta, información y articulación comunitaria asociados a la formulación, implementación y seguimiento de medidas climáticas comunales.

En resumen, el PACCC Graneros se articula coherentemente con los instrumentos regionales, intercomunales y comunales vigentes, configurando un marco complementario para la acción climática. La relación con estos instrumentos varía según su naturaleza estratégica, normativa u operativa, así como por su alcance temático; en este sentido el PACCC integra y operacionaliza contenidos existentes en estos instrumentos.

A nivel regional el **PARCC O'Higgins** constituye el principal referente climático, presentando alta coherencia, especialmente en las medidas de adaptación y transversales tales como gestión de riesgo, seguridad hídrica y gobernanza climática, mientras que en mitigación se vincula de forma mas indirecta dada su escala regional. La **Estrategia Regional de Desarrollo (ERD)** actúa como un marco estratégico de largo plazo, con una relación estructural que respalda directamente las medidas de adaptación, restauración ambiental, economía circular y fortalecimiento de capacidades, y de manera indirecta aquellas de mitigación y movilidad. Por su parte, el **Plan Regional de Recursos Hídricos (PRRH)** presenta una coherencia sectorial focalizada, con vinculación directa en medidas asociadas a gestión de cauces, eficiencia hídrica y protección de ecosistemas vinculados al agua.

En materia de ordenamiento territorial, el **Plan Regulador Intercomunal de Rancagua (PRI)** y el **Plan Regulador Comunal de Graneros (PRC)** establecen el marco normativo obligatorio para la implementación del PACCC. La coherencia es directa en medidas de adaptación territorial (riesgo de inundaciones, protección de cauces, restricciones por condiciones naturales e infraestructura verde), mientras que las medidas de mitigación y gobernanza climática no cuentan con respaldo explícito, lo que es consistente con su carácter normativo y no programático.

A nivel comunal, el **PLADECO Graneros 2022–2026** muestra una alta complementariedad programática con el PACCC, particularmente en gestión de residuos, áreas verdes, educación ambiental, participación ciudadana y fortalecimiento comunitario, donde existen vinculaciones directas. En adaptación hídrica y gestión del riesgo, el PLADECO reconoce el problema, siendo el PACCC el instrumento que **profundiza y sistematiza** la acción climática. El **PIIMEP Graneros** destaca como el instrumento más operativo, con vinculaciones directas en medidas de adaptación urbana, infraestructura verde y movilidad activa, permitiendo materializar el PACCC mediante proyectos concretos y priorizados. Finalmente, los instrumentos transversales cumplen un rol habilitante. La **Ordenanza Municipal de Participación Ciudadana** respalda indirectamente el fortalecimiento de la gobernanza climática local, al definir los mecanismos formales de participación y articulación municipio–comunidad. La **Estrategia Ambiental**



Comunal (SCAM) presenta una coherencia focalizada, con vinculación directa en gestión de residuos y vínculos indirectos en educación ambiental y fortalecimiento comunitario, sin abordar medidas de adaptación, energía o movilidad, en coherencia con su alcance específico.

10. Sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV)

El PACCC es un instrumento dinámico que debe actualizarse constantemente, con la finalidad de integrar en su estructura las circunstancias comunales que se transformen en el tiempo tales como la población, el consumo de energía, el crecimiento económico, el desarrollo urbano, los consumos de agua o bien, los cambios propios en los hábitos de consumo de la población.

Con el objetivo de llevar a cabo el seguimiento y actualización en la implementación del PACCC, se propone considerar un sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), el cual permitirá dar seguimiento al impacto alcanzado por las medidas de adaptación, mitigación y transversales.

Este sistema se estructura en cuatro secciones:

- **Medidas y financiamiento** para su implementación, en el que se identifica el presupuesto total, presupuesto anual y fuentes de financiamiento identificadas.
- **Instrumentación** en el que se especifica los datos de los responsables y corresponsables de la implementación y seguimiento de cada medida, así como las fechas de inicio y fin en las que cada subacción se lleva a cabo.
- **Reporte** de los resultados de la implementación, especificando los indicadores de seguimiento, requerimientos de información, metodologías de cálculo, periodicidad del reporte y medios de verificación.
- **Evaluación** del impacto que especifican las metas por alcanzar en distintos horizontes temporales de manera anual y hasta el fin del periodo establecido.

Bajo este contexto, se recomienda contar con un coordinador que pueda colaborar con un equipo PACCC, bajo una estructura similar a la siguiente:

- **Coordinador del PACCC.** Se recomienda que exista esta figura con el objetivo de fungir como punto focal para una adecuada implementación, evaluación y seguimiento del Plan.
- **Equipo PACCC.** Se recomienda formar un equipo técnico que contemple a quienes estarán a cargo de cada medida en la comuna y que se complemente con funcionarios técnicos del Gobierno Regional de O'Higgins (GORE) y el Consejo Regional (CORE).
- **Reuniones Anuales.** Se recomienda realizar una instancia de retroalimentación al menos una vez al año con los diferentes actores involucrados en la implementación del PACCC con el objetivo de evaluar la eficiencia y efectividad en la puesta en marcha, los avances de las medidas y definición de posibles ajustes de acuerdo con el contexto territorial de la comuna.
- **Plataforma de seguimiento.** Se requiere contar con un mecanismo para realizar el monitoreo, reporte y verificación de los avances en la implementación del PACCC, esto puede realizarse a partir de una hoja maestra en Excel o bien, impulsar el desarrollo de herramientas online para el seguimiento de las medidas, en cualquier caso, las personas responsables de las medidas deberían tener acceso al mecanismo definido para reportar los avances ya sea de forma mensual o anual.

10.1. Monitoreo

El monitoreo es un proceso esencial en la evaluación de los resultados de la implementación de las medidas definidas en el PACCC, el cual permite la estimación de los avances, así como los requerimientos

para tomar acción, en caso de ser necesario, para asegurar el alcance de los resultados esperados, facilitando la identificación de las posibles dificultades u oportunidades de mejora. Asimismo, facilitará la transparencia de la contribución de las medidas para el logro de las metas planeadas en la comuna, además de:

- Facilitar la toma de decisiones y la planificación a nivel comunal
- Destacar las lecciones aprendidas y buenas prácticas
- Generar información comparable y transparente
- Apoyar a la implementación de las medidas, generando retroalimentación sobre su efectividad
- Incrementar la probabilidad de obtener apoyos financieros a nivel regional, nacional e internacional
- Promover la coordinación y comunicación entre los sectores e instancias gubernamentales involucradas.
- Visibilizar los co-beneficios y propuestas de valor de las medidas implementadas.
- Demostrar a portes en la reducción de la vulnerabilidad e incremento de la capacidad adaptativa, impulsando la contribución de los compromisos a nivel regional y nacional.
- Los indicadores propuestos para cada medida reflejan el “cómo”, “cuando” y “quien”, es decir cómo se medirán los resultados y su nivel de precisión, con qué frecuencia será el monitoreo de los indicadores, cómo se compilarán y almacenarán los resultados y quiénes son las personas/instituciones responsables de este sistema de monitoreo.

10.2. Reporte

Esta sección da respuesta a quién, cuándo y cómo abordar el reporte, por lo que es de gran importancia establecer quién reporta la información de los indicadores propuestos, así como a quién debe ser transmitida o reportada, definiendo así roles dentro del sistema MRV.

La recopilación de la información puede diligenciarse en una plantilla maestra en Excel o alguna otra herramienta donde el cálculo y reporte del cumplimiento de cada una de las medidas será responsabilidad de la entidad sectorial o instancia gubernamental determinada para hacer el seguimiento a lo largo del tiempo, estableciendo puntos focales a nivel de contacto ante cualquier consulta sobre dicha información.

10.3. Verificación

La verificación se refiere al nivel de confianza en que la información reportada es pertinente, exhaustiva, exacta, coherente, transparente y que no incluye errores o niveles de incertidumbre significativos, en ese sentido, es el proceso para evaluar el nivel de aseguramiento de los resultados, por lo que, los verificadores deberán seguir un proceso documentado, riguroso y sistemático para evaluar la información reportada con base en los criterios acordados.

Este proceso evalúa si se han cumplido con los requisitos del estándar, si se han observado los principios de contabilidad y reporte, así como si se han aplicado métodos e hipótesis razonables. La verificación debería ser un proceso cooperativo e iterativo que proporcione retroalimentación y permita al responsable del sistema de monitoreo, mejorar las prácticas de contabilidad.

Este proceso cuenta con los siguientes pasos:

1. Planificación y determinación del alcance
2. Identificación de los datos, métodos e hipótesis
3. Verificación de las fuentes de información



4. Evaluación de la importancia relativa
5. Elaboración y reporte de un dictamen de aseguramiento

La verificación se realizará sobre todos los indicadores establecidos en el sistema de medición, asimismo, si esta es realizada por una tercera parte independiente del desarrollo de la medida y de la obtención de la información de los indicadores.

11. Anexos

11.1. ANEXO 1. REPORTE DE LOS TALLERES DE DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

Invitación



El Gobernador Regional de O'Higgins, Pablo Silva Amaya, junto con el Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Graneros, Marcelo Miñañir Matus, saludan cordialmente y tienen el agrado de invitarle al "Primer Taller participativo para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático" de Graneros.

La actividad se realizará el **miércoles 30 de julio, a las 15:00 hrs.**, en el **Salón Oval de la Municipalidad de Graneros** ubicada en **Guillermo Berrios N°50**, Comuna de Graneros.

Quienes invitan esperan contar con su presencia



Presentación Taller presencial con la comunidad

1° Taller participativo para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Comuna de Graneros

PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS

Julio, 2025

IDOM

¿QUÉ ES EL CAMBIO CLIMÁTICO?

Transformación del clima mediante el aumento de la T° de la tierra.

Este calentamiento global, producido por la actividad humana, afecta a los ecosistemas y pone en peligro la vida en el planeta.

El aumento de T° se debe en parte, al aumento excesivo de GEI (Dióxido de Carbono, Metano, óxidos de nitrógeno).

¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MEDIO AMBIENTE?

MÁS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS

AUMENTO DE TEMPERATURA

IMPACTO EN AGRICULTURA Y EN LA GANADERÍA

MÁS MUERTES POR EL CALOR

SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR

ACRAVAMIENTO DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS Y ALERGIAS

DESAPARICIÓN DE ESPECIES Y "MEDITERRANIZACIÓN" DE LOS ECOSISTEMAS

¿QUÉ ES UN PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)?

Un PACCC es un instrumento de planificación local que busca enfrentar los desafíos del cambio climático desde el nivel municipal.

Estos planes son parte de la implementación de la Ley Marco de Cambio Climático, que exige que todas las comunas del país cuenten con un PACCC.

¿Cuáles son los objetivos de un PACCC?

Mitigación
Acciones para reducir y limitar las emisiones de gases efecto invernadero

Adaptación
Acciones para reducir la vulnerabilidad al riesgo climático

1. Diagnosticar vulnerabilidades climáticas locales (como sequías, inundaciones, olas de calor).
2. Diseñar medidas de adaptación (por ejemplo, infraestructura verde, gestión del agua, protección de ecosistemas).
3. Promover acciones de mitigación (como eficiencia energética, movilidad sustentable, reciclaje).
4. Fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales.
5. Articular esfuerzos entre municipios, gobierno central y sociedad civil.

5

Etapas de desarrollo del PACCC

F1 ajuste metodológico

F2 diagnóstico

F3 diseño y aprobación

F4 cartera de proyectos y difusión

1.1. Presentación con el municipio de la propuesta metodológica y validación

1.2. Presentación con equipos municipales para presentar propuesta metodológica

1.3. Presentación de alcances y validación a cada CPD [x15]

1.4. Talleres de presentación y recolección de información [x15]

1.5. Encuentro de información complementaria

1.6. Diagnóstico de riesgo y vulnerabilidad territorial

1.7. Informe resumen del diagnóstico y diagnóstico de la etapa

1.8. Informe resumen del diagnóstico a la JLC de la etapa

2.1. Presentación de diagnóstico y definición de áreas prioritarias a cada CPD [x15]

2.2. Taller de presentación y discusión de las propuestas de medidas de adaptación y mitigación [x15]

2.3. Presentación final de medidas de adaptación y mitigación a nivel comunal

2.4. Informe de participación y validación de la Propuesta ante el Consejo Municipal

2.5. Informe resumen de actividades productivas

3.1. Taller de presentación de la propuesta final del Plan [x15]

3.2. Resumen ejecutivo del Plan

3.3. Informe final con actividades de difusión realizadas y principales resultados

6

CARTERA DE PROYECTO DE INVERSIÓN

Desarrollo de medidas concretas para hacer frente al Cambio Climático.

Selección de una propuesta de adaptación y una de mitigación para la elaboración de perfil de proyecto.

Criterio de selección:

- Riesgo más importante
- Mejor valorización de costo-eficiencia

9

¿Cómo haremos este trabajo?

10

Representantes del municipio

Cristóbal González
Director Secretaría de Planificación Comunal

Vanessa González
Encargada Departamento Medio Ambiente

Municipio manifiesta voluntad de desarrollar el PACCC Graneros y solicita financiamiento (25/11/24)

Municipio designa contraparte municipal para la elaboración del PACCC Graneros (25/2/25)

9

Unidad técnica GORE

Johana Cancino Figueroa
Profesional de la unidad de ordenamiento territorial y medio ambiente
División de Planificación y Desarrollo Regional

Ignacia Yantén Zúñiga
Profesional de la unidad de ordenamiento territorial y medio ambiente
División de Planificación y Desarrollo Regional

10

Equipo consultor

EQUIPO CLAVE

Pamela Melián
Jefa de Proyecto

Waldo Urquiza
ANALISIS TERRITORIAL

Vanessa Rugiero
ANALISIS AMBIENTAL

Dein Portella
METODOLOGIA DE PARTICIPACION

9

Y lo primordial: ¡Ustedes!

ACTIVIDAD PARTICIPATIVA
(45' minutos)

Pregunta detonante:
¿Cuáles son las consecuencias del cambio climático y cómo nos ha afectado en la comuna?

10

MATERIALES

1. Cartografía

GRANEROS, CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA

ETAPA 2. DIAGNÓSTICO

2. Stickers de eventos climáticos

Sección de stickers con iconos para: Aluvión, Inundación, Sequía, Viento, Olas de calor, Tormenta tropical, Fuego, Tornado, Lluvia intensa o granizo, Neve, Hielo, Erupción volcánica, Derrumbe de rocas o nieve, Inundación por mareas altas, Contaminación por residuos sólidos, Partículas volátiles, Pluviómetro, etc.

13

MESAS DE TRABAJO

Identificar con el mayor detalle posible los siguientes aspectos

1. Eventos climáticos
 - Ubicarlo en el mapa (con el stickers y definir el área afectada)
 - Describirlo en la tabla anexa al mapa
2. Señalar fecha del evento
3. Identificar en mapa y describir en tabla anexa, daños y pérdidas
4. Describir en tabla anexa medidas tomadas para enfrentar la emergencia
5. Identificar a los actores involucrados en el evento y su recuperación

1 facilitador por mesa

Entre 5 y 10 personas por mesa

14

GRANEROS, CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA

ETAPA 2. DIAGNÓSTICO

Descripción del evento y ubicación:
Activación de quebrada sector Los Romero

Fecha del evento: Julio 2023 y junio 2024.

Daños y pérdidas:
Daño 20 casas, una posta rural y generó corte de caminos.

Medidas tomadas para enfrentar la emergencia:

- Reforzamiento de taludes
- Mantenimiento de caminos
- Limpieza de acequias y canales de riego
- Sistema de alerta temprana
- Albergues temporales
- Puntos de acopio de agua potable

Actores vinculados:
Unidad de Emergencia del municipio y bomberos, Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)-MOP.

GRANEROS, CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA

ETAPA 2. DIAGNÓSTICO

Grupo 2

Mapa detallado de la zona de Graneros con stickers de eventos climáticos y descripciones de daños y medidas tomadas.

PLENARIO

Icono de un grupo de personas reunidas en un círculo.

GOBIERNO REGIONAL
REGIÓN DE O'HIGGINS

PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)
PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS

¡Gracias por su atención!

Logos de CORE, IDOM y el Gobierno Regional de O'Higgins.



Sistematización de actividades con Comunidades

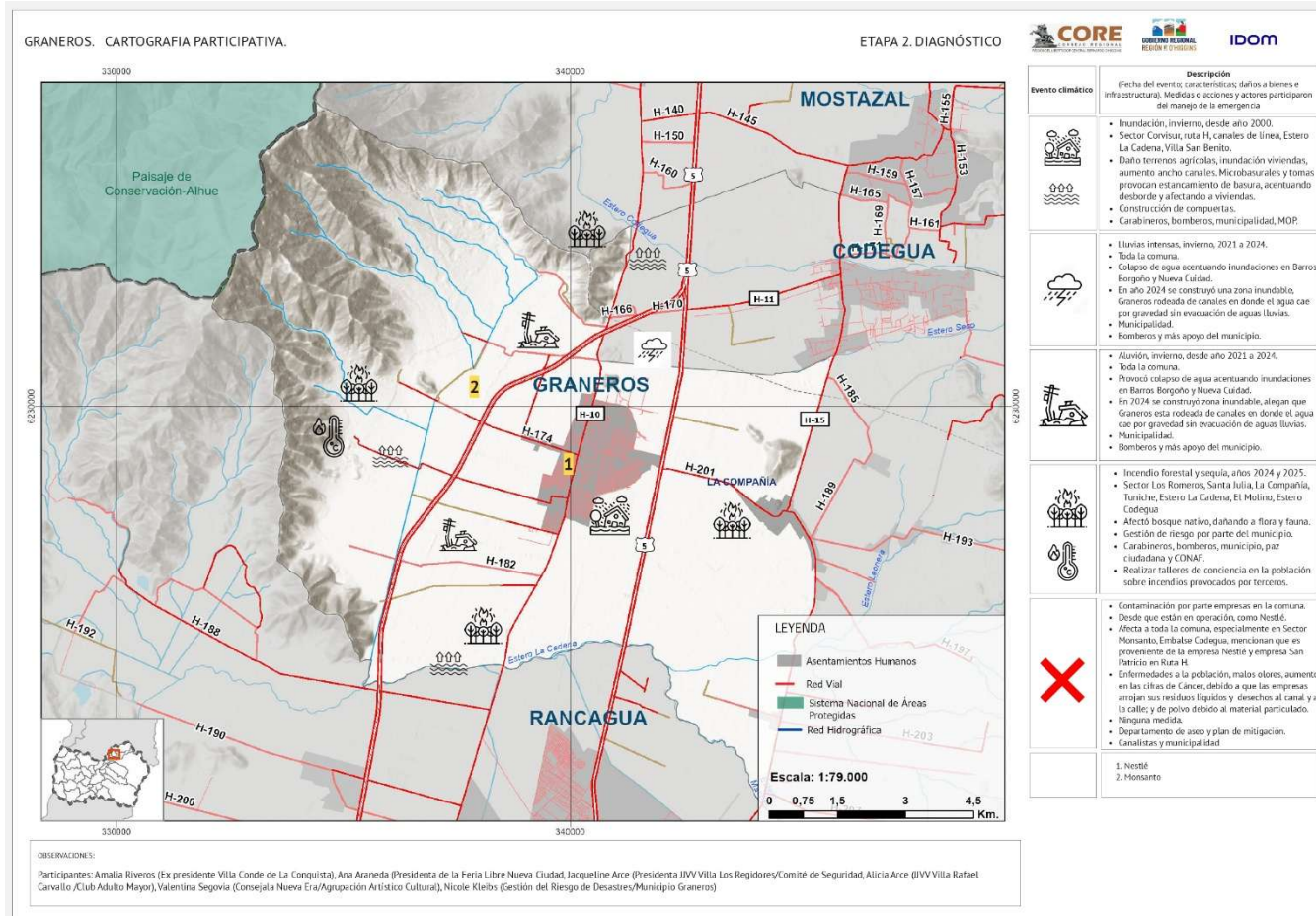
Tabla 53. Resumen resultados mesas de trabajo en la comuna de Graneros

Tema (Evento o efecto CC)	Descripción	Mesas
Incendio forestal, sequía y olas de calor	Se asocian estos tres eventos por parte de los/as participantes. En tanto la sequía se aprecia en el territorio desde hace unos 15 años atrás, la que se habría disipado con las lluvias intensas de los años 2023 y 2024. Dicha sequía se presenta en el territorio con olas de calor durante los veranos que aumenta las probabilidades de incendios forestales, dándose estos eventos también en la comuna. Algunas de las zonas principalmente afectadas son San Isidro y Los Romeros. Dicha situación se ha traducido en pérdida de cosechas y áreas verdes, se han secado pozos y se han acrecentado los incendios forestales. Los eventos de incendios forestales, sin duda, tienen un origen humano, en este caso se señala la quema de basura en Los Romeros. Agregan que las olas de calor afectan en gran medida a los habitantes de las zonas urbanas, presentándose como una masa de calor que “envuelve” la zona céntrica haciéndola “inhabitable”. Destacan el incendio forestal que azotó el sector de Tuniche, los años 2023 y 2025. Acudieron CONAF, Bomberos, Carabineros y vecinos/as. Otro incendio forestal afectó La Compañía y La Cantera (2024 y 2025), afectando en gran medida a la flora y fauna nativa del lugar.	1, 2 y 3
Inundación y lluvia intensa	Este evento habría sucedido en julio de 2023 y se repitió en junio de 2024, presentándose habitual en temporadas invernales. Las zonas principalmente afectadas fueron: La Soledad, Las Palmeras, Los Romeros, Ruta H-172 y Ruta H-176. Los daños se traducen en viviendas inundadas (20 casas), inundación de la posta rural, corte de caminos, caída de árboles, cortes de electricidad (especifican que por una semana). Vecinos/as especifican que privados taparon un humedal de la zona, lo cual produjo ingreso de agua a los domicilios. Como medidas o acciones que se tomaron se menciona a la Municipalidad que envió sacos de arena, dispuso de albergues temporales, de puntos de acopio de agua potable y camiones aljibes. Bomberos con motobomba retiró agua de los domicilios. Carabineros controló caminos. Vecinos/as describen que falta un plan de evacuación de aguas lluvias. Además, señalan que el MOP construyó un puente, el cual no posee sector de drenaje de agua. Agregan que el MOP debiese tener más presencia en el lugar, asimismo, que se reparen los caminos afectados con mayor prontitud.	1, 2 y 3
Aluvión “Remoción masa” o en	Este evento se repite en varias ocasiones, lo que deja una preocupación latente en cuanto a los daños y riesgo que produce, los años mencionados son: 1990, 2010, 2012 y 2024. Las zonas principalmente afectadas son: el sector de Los Romeros, Las Higueras, Santa Julia, La Soledad y Los Chinos. Dentro de los daños se menciona el deslizamiento de tierra en la fase de construcción del CIP – CRC. Dentro de las medidas adoptadas está la implementación de un punto de vigilancia por punto crítico el año 2024 por activación de quebradas. La medidas o acciones que se tomaron estuvieron enfocadas a la vigilancia por punto crítico en el año 2024 por activación de quebradas. En dicho evento el accionar del COGRID fue pieza clave. Por último, señalan que una zona de alto riesgo o punto crítico corresponde al sector de la cárcel de menores	1 y 2

Fuente: Elaborado por IDOM (2025)

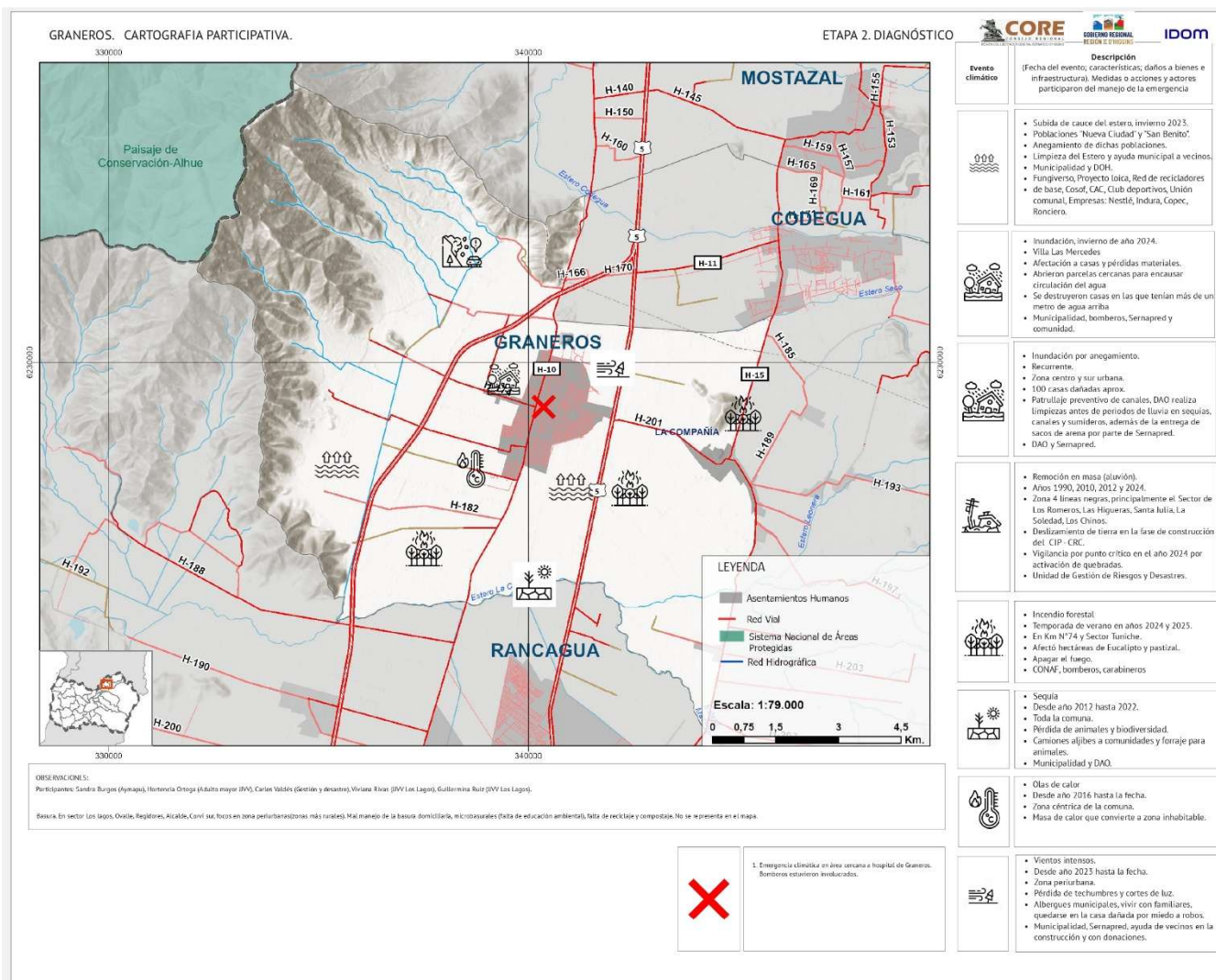
Cartografías Participativas

GRUPO 1





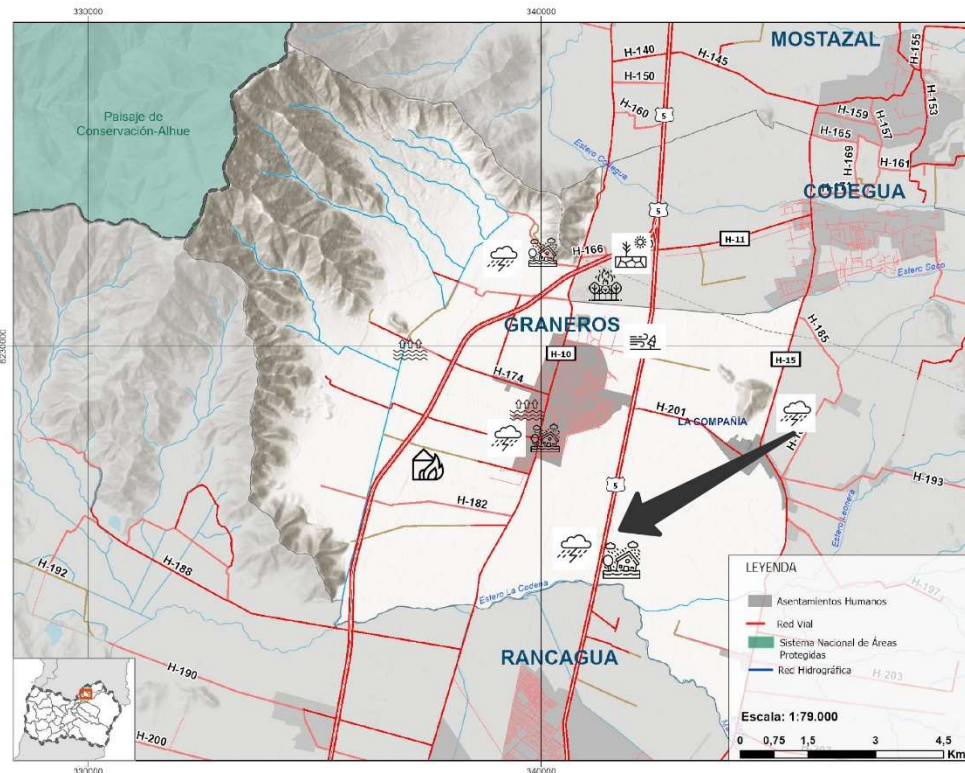
GRUPO 2



GRUPO 3

GRANEROS. CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA.

ETAPA 2. DIAGNÓSTICO



Evento climático	Descripción (Fecha del evento; características; daños a bienes e infraestructura). Medidas o acciones y actores participaron del manejo de la emergencia
	- Inundaciones por lluvias 2023 y 2024 en La Soledad, Los Palmeros, Los Romeros, Ruta H-172 y H-176. - Inundación de patios y zona, corte de caminos, luz, caída de árboles. Privados taparon humedad. - Municipalidad envió arena, albergues, puntos de acopio de agua y camiones. Bomberos retiraron agua de viviendas. - Municipalidad, Bomberos, Carabineros, CGE y Vecinos. - Falta HDP: necesidad de reparación de caminos y plan de evacuación de aguas lluvias.
	- Inundaciones por lluvias intensas, invierno 2024. - Zona La Cabaña, más afectada por efecto pizca. - Anegamientos, inundación de viviendas, corte de vías y luz, caída de árboles y agua potable. - Municipalidad envió arena, nylon, cartón y alimentos; Bomberos con motobombas, CGE, cortes de luz y Unión comunal realizó olla comunitaria. Universidad ayudó con emergencia. - Municipalidad, Bomberos, CGE, JIVV, Agua Potable Rural (APR), Sistemas de Salud y Universidades. - Falta grave de presencia del HDP.
	- Inundación de caminos y sedes por lluvias o desborde de canales. Todos los años. - Zona Rafael Carballo. - Inundación de caminos, jardín infantil y sede de adultos mayores. - Bomberos ayuda a retirar agua. Municipalidad toma fotografías para registrar evento (vecinos reportan que solo toman fotografías) y vecinos ayudan. - Municipalidad, bomberos y vecinos. - Reportan falta presencia del HDP y de vialidad, caminos mal realizados.
	- Vientos intensos, temporada de invierno 2024. - Nivel comunal. - Caída de árboles, cortes de luz por una semana, caída y corte de cables y rotura de techos. - Protesta de vecinos por corte de luz de una semana. - CGE, municipalidad, bomberos y vecinos. - Reportan necesidad de mayores acciones de gestión por cortes de luz de parte de Municipalidad y CGE.
	- Grave inundación por desborde de estero Santa Blanca. Si bien es evento de 1992, fue muy grave. - Nivel comunal. - Inundación de domicilios, caminos, rotura de matices, corte de servicios básicos. Graneros quedó bajo agua. - Municipalidad, Salud, Universidades, Militares, Bomberos, Cruz Roja, Comunidades y vecinos.
	- Incendios de domicilios recurrentes. - Villa Rafael Carvallo. - Pérdida total de viviendas. - Bomberos llegaron tarde, existieron medidas de parte de los mismos vecinos y afectados. - Reportan ayuda de SERUJ. - Municipalidad y Bomberos, reportan falta de ambas entidades.
	- Seguía incendio forestal, seguía contribuye a incendios recurrentes en temporada de verano. - Nivel comunal, provincial y regional, zona de San Isidro y Los Romeros. - Pérdida de cochinos, y áreas verdes, se secaron pozos. - Bomberos acudió con detección de fuego. - Bomberos. - Falta fiscalización a quemas de basura Los Romeros.



11.2. ANEXO 2. REPORTE DEL TALLER DE IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS

invitación



Región de O'Higgins
Noviembre 2025

El Gobernador Regional de O'Higgins, Pablo Silva Amaya, junto con el Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Graneros, Marcelo Miñañir Matus, saludan cordialmente y tienen el agrado de invitarle al “Segundo Taller participativo para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático” de Graneros.

La actividad se realizará el **miércoles 03 de diciembre, a las 18:00 hrs.**, en el **Salón Oval de la Municipalidad de Graneros** ubicada en **Guillermo Berrios N°50**, Comuna de Graneros.

Quienes invitan esperan contar con su presencia



Gobierno Regional de O'Higgins



@GORE_OHiggins



Goreohiggins

Metodología del Taller de Validación y Priorización de Medidas

1. Objetivo del taller

Validar participativamente las medidas de adaptación y mitigación propuestas en el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, y priorizarlas en función de distintos criterios, tales como su nivel de urgencia, facilidad de implementación, impacto esperado y co-beneficios, incorporando la visión de los actores ciudadanos asistentes al taller.

2. Enfoque metodológico

El taller se desarrolló bajo un enfoque participativo, deliberativo y territorial, combinando:

- Presentación técnica del diagnóstico comunal de cambio climático,
- Trabajo grupal colaborativo y
- Plenario, en función del tiempo disponible.

La metodología buscó fortalecer la apropiación ciudadana del PACCC, y asegurar la coherencia entre diagnóstico, medidas y prioridades comunales.



3. Estructura y desarrollo del taller

3.1 Apertura institucional

La apertura del taller estuvo encabezada por el responsable comunal, seguido por la representante del Gobierno regional y luego por la Jefa de Proyecto del equipo consultor.

Programa de Actividades:

- Palabras de bienvenida de autoridades comunales.
- Presentación de los objetivos del taller, agenda y metodología de trabajo.
- Presentación del Diagnóstico Comunal de Cambio Climático
- Trabajo en grupos I: Validación de medidas

Objetivo: Validar participativamente las medidas de adaptación y mitigación propuestas, evaluando su pertinencia y coherencia con la realidad comunal.

Metodología: Los participantes se organizaron en grupos de trabajo para revisar un conjunto de medidas según eje estratégico del PACCC, es decir, Adaptación, Mitigación y/o Medidas transversales. Se solicitó a los grupos analizar cada medida considerando su pertinencia territorial, coherencia con el diagnóstico, claridad del objetivo y alcance, entregando sus observaciones, ajustes o propuestas de mejora.

- Trabajo en grupos II: Priorización de medidas

Objetivo: Priorizar las medidas validadas, considerando diversos criterios propuestos por el equipo consultor, para orientar su implementación en el corto, mediano y largo plazo.

Metodología: Cada grupo aplicó una priorización multicriterio, utilizando criterios previamente definidos, tales como: Impacto en la reducción de riesgos climáticos, Beneficios sociales, ambientales y económicos, Factibilidad, Grado de urgencia, entre otros.

- Plenario y cierre (según disponibilidad de tiempo)

Objetivo: Socializar los principales resultados del trabajo grupal y fortalecer la validación colectiva del proceso.

Metodología: Cada grupo escoge a un representante, quien realiza en plenario una presentación sintética de sus resultados ante los demás. Se identifican convergencias, divergencias y acuerdos transversales, recogiendo comentarios finales y observaciones generales.

- Sistematización y uso de resultados: Los resultados del taller fueron sistematizados por el equipo técnico y utilizados para ajustar y fortalecer el conjunto de medidas del PACCC, definiendo prioridades de implementación, para luego ser llevadas a Concejo para su conocimiento y validación en un taller virtual.



Matrices



Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de la comuna de Graneros
Segundo Taller Ciudadano
Noviembre de 2025



IDOM

PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)
PROVINCIA DE CACHAPOAL - REGIÓN DE O'HIGGINS

Noviembre de 2025				CRITERIOS PARA LA MITIGACIÓN					PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA	
ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	MEDIDA	OBSERVACIONES (Lugar de implementación, co-responsables, experiencia previa)	¿ES URGENTE? (1) Corto: 0-2 años (2) Mediano: 2-5 años (3) Largo: 5-10 años	¿CUÁNTO REDUCE RIESGOS O MEJORA LA VIDA DE LAS PERSONAS? (mucho (3), poco (2), nada(1))	¿OTROS BENEFICIOS ADEMÁS DE REDUCIR EMISIONES? (salud, empleo local, menos contaminación del aire, ahorro)	¿ATIENDE A GRUPOS VULNERABLES? (mujeres, niños, ancianos, pueblos originarios, electorales dependientes) Sí - ¿A quiénes?			
2. Reducción de emisiones locales	energética	a. Mejoramiento del transporte intercomunal para reducir emisiones entre Graneros y Rancagua	Transporte público intercomunal	3	3	2	3	1º		
		b. Mejoramiento del transporte en barrios residenciales y zonas industriales	Mejorar transporte en barrios residenciales y zonas industriales	2	2	3	2	2º		
		c. Fomento del uso de bicicletas	Fomentar el uso de bicicletas	1	1	1	1	3º		
		d. Instalación de paneles solares en edificios municipales, escuelas SNCAE y equipamientos críticos para reducir costos y consumo eléctrico.	Instalación de paneles solares en edificios municipales, escuelas SNCAE y equipamientos críticos para reducir costos y consumo eléctrico.	3	2	3	3	2º		
		e. Fomento del uso de energía solar en agricultura (bombas de riego y sistemas de apoyo).	Fomento del uso de energía solar en agricultura (bombas de riego y sistemas de apoyo).	3	3	2	3	1º		
		f. Campañas de sensibilización sobre uso racional de energía en hogares.	Campañas de sensibilización sobre uso racional de energía en hogares.	2	1	1	1	4º		
		g. Difusión de tecnologías verdes para EE en el hogar.	Difusión de tecnologías verdes para EE en el hogar.	1	3	3	2	3º		
		h. Fortalecimiento del sistema de reciclaje comunal, incorporando puntos limpios en sectores urbanos y rurales estratégicos.	Fortalecimiento del sistema de reciclaje comunal, incorporando puntos limpios en sectores urbanos y rurales estratégicos.	3	3	3	2	1º		
		i. Promoción de compostaje domiciliario y agrícola para reducir residuos orgánicos y quemados.	Promoción de compostaje domiciliario y agrícola para reducir residuos orgánicos y quemados.	2	2	2	3	2º		
		j. Capacitación en economía circular dirigida a emprendedores, comercio local y organizaciones comunitarias.	Capacitación en economía circular dirigida a emprendedores, comercio local y organizaciones comunitarias.	1	1	1	1	3º		



Plan Comunal de Cambio Climático de la comuna de Graneros
Ciudadano
2025

Plan 1



IDOM

PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC)
PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	MEDIDA	OBSERVACIONES (Lugar de implementación, co-responsables, experiencia previa)	CRITERIOS PARA LA TRANSVERSALIDAD				PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA
			¿ES FÁCIL DE IMPLEMENTAR? (1)Si / (2)No	¿QUÉ TAN NECESARIA ES ESTA MEDIDA PARA LOS DESAFÍOS REALES DE CACHAPOAL? (escasez hídrica, contaminación atmosférica, incendios, agricultura, comunidades rurales) (1)Si / (2)No	¿AYUDA A QUE LA PROVINCIA MEJORE SU ORGANIZACIÓN, INFORMACIÓN, GOBERNANZA O EDUCACIÓN PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO? (1)Si / (2)No	¿LA MEDIDA INTEGRA A COMUNIDADES, MUNICIPIOS, ORGANIZACIONES LOCALES, MUJERES, JOVENES, PUEBLOS ORIGINARIOS O SECTORES PRODUCTIVOS? (1)Si / (2)No	
3.1 Gobernanza y fortalecimiento institucional	a. Capacitación municipal en gestión del riesgo climático, enfocada en inundaciones, incendios, sequía y olas de calor.	Si existe voluntad y apoyo de la localidad	Si (1)	Si (1)	(1) Si	(1) Si	
	b. Creación de un equipo gestor del PACCC con participación de la Municipalidad, Bomberos, CONAF, juntas de vecinos y actores agrícolas.		(1) Si	Si (1)	(1) Si	(1) Si	
	c. Programa comunal de educación ambiental y comunicación de riesgos en escuelas SNGAE y barrios residenciales.		(2) No	Si (1)	(1) Si	(1) Si	
	d. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad.	Se realiza en la sede de la municipalidad	(1) Si	Si (1)	(1) Si	(1) Si	
	e. Mecanismos de transparencia y participación ciudadana para seguimiento del PACCC, priorizando sectores inundables y áreas rurales.	Se realiza a través de reuniones de trabajo					
	f. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.						
	g. Incorporación del enfoque de género y apoyo a grupos vulnerables (adultos mayores, estudiantes, hogares urbanos expuestos al calor).						
	h. Realización de talleres para la implementación del PACCC.						



Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de la comuna de Graneros Segundo Taller Ciudadano Noviembre de 2025			GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS		CORE CENTRO REGIONAL DE O'HIGGINS		IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS	
ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	MEDIDA	OBSERVACIONES (Lugar de implementación, co-responsables, experiencia previa)	¿ES URGENTE? (1) Corto: 0-2 años (2) Mediano: 2-5 años (3) Largo: 5-10 años	¿CUÁNTO REDUCE RIESGOS O MEJORA LA VIDA DE LAS PERSONAS? (mucho) (1), poco (2), nada (3)	¿OTROS BENEFICIOS ADEMÁS DE REDUCIR LA VULNERABILIDAD? (salud, empleo local, menor contaminación del aire, ahorro)	¿ATIENDE A GRUPOS VULNERABLES? (mujeres, niños, ancianos, pueblos originarios, electropendientes) Si / ¿A cuántos?	PRIORIZACIÓN PARTICIPATIVA	
1. Prevención y resiliencia	1.2. Eficiencia hídrica	a. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.	Se encuentra en un estado crítico y requiere de un plan de mantenimiento y limpieza regular.	3	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si - adultos mayores		
		b. Implementación de fajas cortaviento y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	3	3	Reduce el riesgo de incendios y mejora la salud ambiental.	Si - general		
		c. Protocolos comunales de alerta temprana ante crecidas, incendios y olas de calor, integrando a Bomberos, CONAF, juntas de vecinos y municipio.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	3	Mejora la seguridad y reduce el riesgo de lesiones.	Si - general		
		d. Estudios de riesgo por inundación y erosión de cauces para áreas residenciales cercanas al Estero La Cadena y caminos rurales vulnerables.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	3	Mejora la seguridad y reduce el riesgo de lesiones.	Si - general		
		e. Fortalecimiento de capacidades locales para respuesta temprana (Bomberos, organizaciones comunitarias, cuadrillas municipales).	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	3	Mejora la seguridad y reduce el riesgo de lesiones.	Si		
		f. Restauración de ríos y quebradas para mejorar la calidad del agua y reducir el riesgo de inundaciones.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.						
		a. Campañas educativas sobre uso eficiente del agua, dirigidas a hogares urbanos, agricultores y establecimientos SNCAE.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	3	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si - adultos mayores		
		b. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si		
		c. Fomento a la tecnificación del riego agrícola mediante coordinación con INDAP/PRODESAL.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si		
		d. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	2	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si		
e. Aumento de cobertura vegetal y arborización en zonas urbanas con déficit de sombra para reducir la isla de calor.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	3	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si				
f. Implementación de soluciones basadas en la naturaleza para manejar escorrentía urbana (zanjas de infiltración, pequeños humedales urbanos, áreas verdes multifuncionales).	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	2	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si				
g. Recuperación de áreas verdes comunitarias con mejoras en suelo, drenaje y vegetación apta para sequía.	Se requiere un plan de mantenimiento y limpieza regular.	3	3	Mejora la salud ambiental y reduce el riesgo de inundaciones.	Si				



Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de la comuna de Graneros Segundo Taller Ciudadano Noviembre de 2025					PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL - REGIÓN DE O'HIGGINS				
ENFOQUE	LINEAMIENTO ESTRATÉGICO	MEDIDA	OBSERVACIONES (Lugar de implementación, co-responsables, experiencia previa)	¿ES FÁCIL DE IMPLEMENTAR? (1/5) / (2/5)	CRITERIOS PARA LA TRANSVERSALIDAD				
					¿QUÉ TAN NECESARIA ES ESTA MEDIDA PARA LOS DESAFÍOS REALES DE CACHAPOAL? (escasez hídrica, contaminación atmosférica, incendios, agricultura, comunidades rurales) (1/5) / (2/5)	¿AYUDA A QUE LA PROVINCIA MEJORE SU ORGANIZACIÓN, INFORMACIÓN, GOBERNANZA O EDUCACIÓN PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO? (1/5) / (2/5)	¿LA MEDIDA INTEGRA A COMUNIDADES, MUNICIPIOS, ORGANIZACIONES LOCALES, MUJERES, JOVENES, PUEBLOS ORIGINARIOS O SECTORES PRODUCTIVOS? (1/5) / (2/5)		
3. Gobernanza y educación	3.1 Gobernanza y fortalecimiento institucional	a. Capacitación municipal en gestión ambiental, cambio climático y adaptación a los riesgos de desastres.	CC y líderes comunales	2	3	3	3	30	
		b. Creación de un equipo gestor del PACCC con participación de la Municipalidad, Bomberos, CONAF, juntas de vecinos y actores agrícolas.		3	3	3	1	50	
		c. Programa comunal de educación ambiental y comunicación de riesgos en escuelas y barrios residenciales.		2	2	1	3	6a	
		d. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad.	Se cobrio	3	3	3	2	20	
		e. Mecanismos de transparencia y participación ciudadana para seguimiento del PACCC, priorizando sectores mundiales y áreas rurales.		2	2	2	2	40	
		f. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.		3	3	3	3	10	
		g. Incorporación del enfoque de género y apoyo a grupos vulnerables (adultos mayores, estudiantes, hogares urbanos expuestos al calor).		2	2	1	3	7a	
		h. Se dotó de personal municipal para fiscalizar el estado de conservación del (bosque, ríos, senderos, etc.).		1	3	2	1	80	

Personal
para
fiscalizar

7.6 ANEXO 3. MINUTA DEL TALLER DE CONSTRUCCIÓN VISIÓN PACCC

Metodología Taller Virtual de Validación de Medidas y Visión del PACCC

1. Objetivo del taller

Presentar al Concejo Comunal las medidas del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático previamente validadas y priorizadas por la comunidad, con el fin de recoger la opinión del Alcalde y los Concejales para su revalidación o no, dejando registro de los fundamentos de cada decisión. Asimismo, una vez sancionadas las medidas, el taller tuvo por objetivo elaborar y consensuar la Visión del PACCC comunal, la cual orientará la implementación del Plan y su posterior sometimiento a votación en una sesión formal del Concejo.

2. Modalidad y participantes

- Modalidad: Virtual (plataforma institucional definida por el municipio).
- Participantes: Alcalde (en caso de asistir), Concejales y Concejales, Equipo técnico municipal, Equipo técnico GORE, Equipo consultor IDOM.

3. Enfoque metodológico

El taller se desarrolló bajo un enfoque técnico, deliberativo y prospectivo, orientado a

- Asegurar la coherencia entre la priorización ciudadana y la validación institucional,
- Facilitar un espacio de pronunciamiento informado del Concejo, y
- Construir una **Visión comunal** compartida de largo plazo en materia de cambio climático, alineada con las medidas sancionadas.

4. Estructura y desarrollo del taller

4.1 Apertura y encuadre

- Objetivo: Contextualizar el taller y su rol dentro del proceso del PACCC.
- Actividades:
 - o Saludo inicial y apertura institucional.
 - o Presentación de objetivos, agenda y metodología.
 - o Explicación del vínculo entre el taller ciudadano previo y la instancia del Concejo.

4.2 Presentación de las medidas del PACCC

- Objetivo: Socializar las medidas validadas y priorizadas por la comunidad.

4.3 Espacio de validación y sanción de medidas

- Objetivo: Recoger la opinión del Concejo respecto de las medidas propuestas.
- Metodología:
 - Revisión de las medidas por bloques temáticos.
 - Intervención del Alcalde y Concejales para:
 - Validar medidas,
 - Formular observaciones o ajustes,
 - Invalidar medidas, indicando los fundamentos técnicos, normativos o presupuestarios.
- Resultado esperado:
 - o Medidas sancionadas para su incorporación en el PACCC,
 - o Medidas observadas o descartadas con justificación.

4.4 Elaboración y validación de la Visión del PACCC comunal

Objetivo: Construir y consensuar la Visión de largo plazo del PACCC, en coherencia con las medidas validadas.

- Metodología:
 - Presentación de una propuesta base de Visión elaborada por el equipo técnico.
 - Espacio de comentarios, ajustes y validación por parte del Concejo.
 - Consenso final sobre la redacción de la Visión del PACCC comunal.
- Resultado esperado: Visión del PACCC comunal consensuada y validada por el Concejo.

Presentación



1



2



3



4

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS
Escenario a 2050 (BAU – sin acción climática) Proyección: Aumento de emisiones en 71,29% respecto al año base 2022. Proyección estimada: 119,03 kTCO₂e. Sector AFOLU: Se pierde la capacidad de la comuna para capturar carbono convirtiéndose en un sector emisor. Necesidad urgente: Impulsar la implementación de acciones para la reducción de emisiones de GEI en las principales fuentes emisoras.			

5

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS
Conclusiones Enfoque PACCC: transición hacia infraestructura verde, eficiencia hídrica y energética, restauración ecológica y movilidad sostenible. - GRANEROS se encuentra expuesta a fenómenos climáticos extremos como sequías prolongadas, olas de calor, incendios forestales y lluvias intensas. - Fortalezas: alta organización social y compromiso municipal. - Debilidades: desigualdad hídrica y de acceso a servicios, falta de planeación con enfoque climático, presión urbana y fragmentación institucional. - Oportunidades: educación ambiental, electrificación del transporte, soluciones basadas en la naturaleza, alianzas público-comunitarias, avanzar a gobernanza climática que articule a los distintos actores del territorio en torno a una visión de desarrollo sustentable.			

6

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS
Lineamientos estratégicos y medidas priorizadas por la comunidad			

7

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS														
Acciones estratégicas para priorizar – Componente Adaptación <table border="1"> <thead> <tr> <th>Enfoque</th><th>Lineamiento estratégico</th><th>Medidas</th><th>Observaciones</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1. Prevención y resiliencia territorial</td><td>1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático</td><td>A. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Cerro La Cadena y zonas urbanas inundables. B. Implementación de PAPI contiguo y manejo de combustibles vegetales en sector urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas.</td><td></td></tr> <tr> <td>1.2 Eficiencia hídrica</td><td>A. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.</td><td></td></tr> <tr> <td>1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica</td><td>A. Restauración de riberas agrícolas, loderos y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica. B. Diagnóstico detallado sobre estado de áreas verdes y capacidad para el cuidado.</td><td></td></tr> </tbody> </table>				Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas	Observaciones	1. Prevención y resiliencia territorial	1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	A. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Cerro La Cadena y zonas urbanas inundables. B. Implementación de PAPI contiguo y manejo de combustibles vegetales en sector urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas.		1.2 Eficiencia hídrica	A. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.		1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	A. Restauración de riberas agrícolas, loderos y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica. B. Diagnóstico detallado sobre estado de áreas verdes y capacidad para el cuidado.	
Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas	Observaciones														
1. Prevención y resiliencia territorial	1.1 Reducción de riesgos ante efectos del cambio climático	A. Limpieza, mantenimiento y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Cerro La Cadena y zonas urbanas inundables. B. Implementación de PAPI contiguo y manejo de combustibles vegetales en sector urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quemas.															
	1.2 Eficiencia hídrica	A. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.															
	1.3 Infraestructura verde y restauración ecológica	A. Restauración de riberas agrícolas, loderos y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica. B. Diagnóstico detallado sobre estado de áreas verdes y capacidad para el cuidado.															

8

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS														
Acciones estratégicas para priorizar – Componente Mitigación <table border="1"> <thead> <tr> <th>Enfoque</th><th>Lineamiento estratégico</th><th>Medidas</th><th>Observaciones</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">2. Reducción de emisiones locales</td><td>2.1 Movilidad sostenible y bajas en carbono</td><td>A. Mejoramiento del transporte público comunal e intercomunal para reducir el uso de vehículos particulares entre Graneros y Rancagua. B. Implementación progresiva de ciclovías que conecten barrios residenciales con centros educativos, comerciales y áreas industriales (que incluye bicicletas y Scooters eléctricos).</td><td></td></tr> <tr> <td>2.2 Eficiencia energética</td><td>A. Instalación de paneles solares en edificios municipales, escuelas PUC y equipamiento cívico para reducir costos y consumo eléctrico. B. Difusión de programas B.O. e implementación de pilas de recambio.</td><td></td></tr> <tr> <td>2.3 Gestión de residuos y economía circular</td><td>A. Fortalecimiento del sistema de reciclaje comunal incorporando puntos limpios en sectores urbanos y rurales estratégicos. B. Promoción de compostaje domiciliario y agrícola para reducir residuos orgánicos y quemas. C. Capacitación en economía circular dirigida a emprendedores, comercio local y organizaciones comunitarias.</td><td></td></tr> </tbody> </table>				Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas	Observaciones	2. Reducción de emisiones locales	2.1 Movilidad sostenible y bajas en carbono	A. Mejoramiento del transporte público comunal e intercomunal para reducir el uso de vehículos particulares entre Graneros y Rancagua. B. Implementación progresiva de ciclovías que conecten barrios residenciales con centros educativos, comerciales y áreas industriales (que incluye bicicletas y Scooters eléctricos).		2.2 Eficiencia energética	A. Instalación de paneles solares en edificios municipales, escuelas PUC y equipamiento cívico para reducir costos y consumo eléctrico. B. Difusión de programas B.O. e implementación de pilas de recambio.		2.3 Gestión de residuos y economía circular	A. Fortalecimiento del sistema de reciclaje comunal incorporando puntos limpios en sectores urbanos y rurales estratégicos. B. Promoción de compostaje domiciliario y agrícola para reducir residuos orgánicos y quemas. C. Capacitación en economía circular dirigida a emprendedores, comercio local y organizaciones comunitarias.	
Enfoque	Lineamiento estratégico	Medidas	Observaciones														
2. Reducción de emisiones locales	2.1 Movilidad sostenible y bajas en carbono	A. Mejoramiento del transporte público comunal e intercomunal para reducir el uso de vehículos particulares entre Graneros y Rancagua. B. Implementación progresiva de ciclovías que conecten barrios residenciales con centros educativos, comerciales y áreas industriales (que incluye bicicletas y Scooters eléctricos).															
	2.2 Eficiencia energética	A. Instalación de paneles solares en edificios municipales, escuelas PUC y equipamiento cívico para reducir costos y consumo eléctrico. B. Difusión de programas B.O. e implementación de pilas de recambio.															
	2.3 Gestión de residuos y economía circular	A. Fortalecimiento del sistema de reciclaje comunal incorporando puntos limpios en sectores urbanos y rurales estratégicos. B. Promoción de compostaje domiciliario y agrícola para reducir residuos orgánicos y quemas. C. Capacitación en economía circular dirigida a emprendedores, comercio local y organizaciones comunitarias.															

9

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS										
Acciones estratégicas para priorizar – Componente Transversal/Habilitador <table border="1"> <thead> <tr> <th>Eje</th><th>Lineamiento Estratégico</th><th>Medidas Propuestas</th><th>Observaciones</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3. Gobernanza y educación</td><td rowspan="2">3.1. Fortalecimiento de la gobernanza climática local y educación</td><td>A. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos. B. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), enmarcada a servicios públicos y comunidad (COOPED).</td><td></td></tr> <tr> <td>C. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunitarios.</td><td></td></tr> </tbody> </table>				Eje	Lineamiento Estratégico	Medidas Propuestas	Observaciones	3. Gobernanza y educación	3.1. Fortalecimiento de la gobernanza climática local y educación	A. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos. B. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), enmarcada a servicios públicos y comunidad (COOPED).		C. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunitarios.	
Eje	Lineamiento Estratégico	Medidas Propuestas	Observaciones										
3. Gobernanza y educación	3.1. Fortalecimiento de la gobernanza climática local y educación	A. Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos. B. Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), enmarcada a servicios públicos y comunidad (COOPED).											
		C. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunitarios.											

10

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS
Parte III: Construcción de la Visión			

11

GOBIERNO REGIONAL REGIÓN DE O'HIGGINS	CORE CONSEJO REGIONAL REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	IDOM	PLANES DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (PACCC) PROVINCIA DE CACHAPOAL – REGIÓN DE O'HIGGINS COMUNA DE GRANEROS
Propuesta de visión Ideas claves - Impactos climáticos. (olas de calor, incendios, sequía, degradación de suelos, presión hídrica, etc.). - Desafíos climáticos críticos - Escenarios - Acciones estratégicas priorizadas por la comunidad - Contraste escenario tendencial vs resiliente Si Graneros fuera una comuna climáticamente resiliente en 2050, ¿cómo sería?			

12



13



14



8 Bibliografía y Referencias

AFIPA CHILE (2024). *Pérdidas del agro totalizan casi US\$2.000 millones por eventos climáticos extremos*. Recuperado de <https://www.afipa.cl/perdidas-del-agro-totalizan-casi-us-2-000-millones-por-eventos-climaticos-y-desastres/>

BCN. (2025). Graneros Informe Comunal 2025. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado de https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2025&idcom=6106

Calatrava-Requena, J. (2011). *Valoración económica de impactos de la erosión: análisis en distintas zonas del sureste español* [Ponencia / Conference paper]. En XVIII Jornadas Nacionales sobre Producción Ecológica: Manejo Agroecológico de Suelos (SEAE), Universidad de Granada.

CIREN. (2024). *Inventario Nacional de Erosión de Suelos de Chile*. Centro de Información de Recursos Naturales. Recuperado de <https://inventarioerosion.ciren.cl/maps-suelos/>

CODELCO. (2020). *Sustainability Report 2019*. CODELCO. https://www.codelco.com/memoria2019/site/docs/20200630/20200630235341/codelco_sustainability_report_2019.pdf

Código de Aguas (DFL N.º 1.122 de 1981). *Decreto con Fuerza de Ley que fija el texto del Código de Aguas* (13 de agosto de 1981; publicado en el *Diario Oficial* el 29 de octubre de 1981). Ministerio de Justicia, República de Chile. Recuperado de [http://www.leychile.cl/N?i=5605&f=2010-01-26&p=\(bcn.cl\)](http://www.leychile.cl/N?i=5605&f=2010-01-26&p=(bcn.cl))

CONAF. (s.f.). Sistema de Información Territorial CONAF. Recuperado de <https://sit.conaf.cl/>

Congreso Nacional de Chile (2023). Ley N° 20.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado de: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195666>

CORFO. (2025). Obtenido de Corporación de Fomento de la Producción: <https://corfo.cl/sites/cpp/programasyconvocatorias/>

CIMA. (s.f.). Obtenido de Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático: <https://cima.mma.gob.cl/acuerdo/convenio-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-cambio-climatico-cmnucc/>

De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)

Dirección General de Aguas (DGA). (2019). Obtenido de Dirección General de Aguas: <https://dga.mop.gob.cl/>



Dirección General de Aguas (DGA). (2024). *Planilla de decretos zonas de escasez hídrica (2008-2025)*. Ministerio de Obras Públicas. Recuperado de <https://dga.mop.gob.cl/document/planilla-decretos-zonas-de-escasez-hidrica-2008-2025/>

Dirección General de Aguas (DGA). (2004). *Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad – Cuenca del río Rapel*. Ministerio del Medio Ambiente / Ministerio de Obras Públicas. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Rapel.pdf>

Donoso, I. (2022). *Inventario Comunal De Emisiones De Gases De Efecto Invernadero*. Región del Libertador Bernardo O'Higgins: Programa Huella Chile, División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente.

El Rancagüino (2025). *Investigadores prueban cultivos bajo condiciones extremas en O'Higgins*. Recuperado de <https://www.elrancaguino.cl/2025/03/24/investigadores-prueban-cultivos-bajo-condiciones-extremas-en-ohiggins>

ERD. (2025). *Estrategia Nacional de Desarrollo*. Recuperado de <https://erd.uoh.cl/2025/>
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2011). *Wildlife in a Changing Climate* (FAO Forestry Paper 167). FAO.

Garreaud, R. D., Álvarez-Garretón, C., Barichivich, J., Zambrano-Bigiarini, M., Galleguillos, M., LeQuesne, C., ... McPhee, J. (2017). The 2010–2015 megadrought in central Chile: Impacts on regional hydroclimate and vegetation. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(12), 6307–6327. doi:10.5194/hess-21-6307-2017

Gobierno Regional de O'Higgins (2023). *Plan De Acción Regional De Cambio Climático*. Región del Libertador General Bernardo O'Higgins: Ministerio de Medio Ambiente. Obtenido de https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2023/10/PARCC_OHiggins-25-08-2023.pdf

Gobierno Regional de O'Higgins (2025). *Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) de O'Higgins*. Recuperado en <https://goreohiggins.cl/docs/estrategia-regional-desarrollo-2024-2036.pdf>

GOB.CL. (2023). *Declaran Estado de Emergencia Agrícola entre O'Higgins y Biobío* - Gob.cl. Recuperado de <https://www.gob.cl/noticias/declaracion-estado-emergencia-agricola-ohiggins-biobio-comunas-afectadas-sistema-frontal/>

Ilustre Municipalidad de Graneros. (2022). *Plan de Desarrollo Comunal de Graneros 2022–2026 (PLADECO)*. Recuperado de <https://www.munigraneros.cl>

Ilustre Municipalidad de Graneros. (2016). Decreto Exento N°481, 22 de junio 2016. *Plan Regulador Comunal de Graneros*. Recuperado de <https://www.munigraneros.cl>

Instituto de Salud Pública de Chile. (2025, 14 de enero). *ISP vigila el agua potable rural y entrega estudio para la Región Metropolitana*. Recuperado de: <https://www.ispch.gob.cl/noticia/isp-vigila-el-agua-potable-rural-y-entrega-estudio-para-la-rm/>



Instituto Nacional de Estadísticas. INE. (2007). Instituto Nacional de Estadísticas (2007). VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2007. Resultados nacionales. INE. https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-agropecuario/publicaciones-y-anuarios/vii-censo-agropecuario-y-forestal/chile_vii_censo_agropecuario.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). *Síntesis de resultados censo 2017*. Instituto Nacional De Estadísticas. Recuperado de <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R06>

Instituto Nacional de Estadísticas. INE. (2022). VIII Censo Nacional Agropecuario y Forestal 2021: Resultados finales. INE. <https://www.ine.gob.cl/censoagropecuario>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2024). *Censo 2024*. Recuperado de <https://censo2024.ine.gob.cl/>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). *Agenda Estadística 2025*. Instituto Nacional de Estadísticas. Recuperado de <https://www.ine.gob.cl/sala-de-prensa/prensa/general/noticia/2024/12/27/ine-publica-agenda-estad%C3%ADstica-2025>

IPCC. (s.f.). Capítulo 7: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU). Obtenido de IPCC: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-7/>

MeteoBlue (2025). *Tiempo Graneros*. Recuperado de Obtenido de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/semana/graneros_chile_3894464

Ministerio de Medio Ambiente, G. d. (2021). Atlas de Riesgo Climático. Obtenido de ARClím: <https://arclim.mma.gob.cl/>

Ministerio de Medio Ambiente MMA. (2025). INaturalist. Recuperado de <https://inaturalist.mma.gob.cl/projects/ecosistemas>

Ministerio de Medio Ambiente MMA. (2020). ARClím. Atlas de Riesgos Climáticos. Recuperado de <https://arclim.mma.gob.cl/>

Ministerio de Medio Ambiente MMA. (2022). Plataforma Huella Chile. Recuperado de <https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/06-Inventario-Comunal-OHiggins.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente MMA. (2022). SNI Chile. Obtenido de <https://snichile.mma.gob.cl/Documentos/>

Ministerio de Medio Ambiente MMA. (2022). Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero: O'Higgins. Recuperado de <https://snichile.mma.gob.cl/ohiggins/>

Morales, C., Acevedo, J., Aranibar, Z., & Dascal, G. (2016). Chile: Los costos de inacción de la desertificación y degradación de las tierras. Resultados de un estudio. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).



ONEMI. (2019). Informe de emergencia hídrica Región de O'Higgins (informe interno/parte del PARCC). Gobierno de Chile. (citada en PARCC Región de O'Higgins, 2023).

Paredes (2024). Paredes, F. (2024). *Impactos del cambio climático y variaciones de cobertura de suelo en el ciclo hidrológico de subcuencas del Río Cachapoal* (Tesis) [Repositorio Universidad de Chile]. Repositorio Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/203688?show=full>

SIMBIO. (s.f.). Sistema de Información y Monitoreo de la Biodiversidad. Recuperado de <https://simbio.mma.gob.cl/>

SIMEF. (2025). Obtenido de Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile: <https://simef.minagri.gob.cl/>

SIT, R. (s.f.). Sistema de Información Territorial Rural. Obtenido de SIT Rural - Sistema de Información Territorial Rural: <https://www.sitrural.cl/>

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SII). (2024). Estadísticas de empresas por comuna y actividad económica. Gobierno de Chile. Recuperado de <https://www.sii.cl>

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SII). (2025). *Informe de Gestión del Sector Sanitario 2024*. <https://www.siss.gob.cl/589/w3-article-23507.html>

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). (2010). The economics of ecosystems and biodiversity: Ecological and economic foundations. Earthscan.

Urrutia R, A. L. (2011). Multicentury tree ring reconstruction of annual streamflow for the Maule River Watershed un South Central Chile. . *Water Resources Research*, doi:10.1029/2010WR009562.

Villalba R, A. L. (2012). Unusual Southern Hemisphere tree growth patterns induced by changes in the Southern Annular Mode. *Nature Geoscience*: 5, 793-798.

Wang, D., & Hejazi, M. (2011). Quantifying the relative contribution of climate and direct human impacts on mean annual streamflow in the contiguous United States. *Water Resources Research*, 47(10), W00J12. <https://doi.org/10.1029/2010WR010283>

WIR. (2025). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*(GPC). Obtenido de WIR: <https://www.wri.org/>

Xu, X., Yang, D., Yang, H., & Lei, H. (2014). Attribution analysis based on the Budyko hypothesis for detecting the dominant cause of runoff decline in the Haihe Basin. *Journal of Hydrology*, 510, 530–540. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.12.052>

Yang, H., & Yang, D. (2011). Derivation of climate elasticity of runoff to assess the effects of climate change on annual runoff. *Water Resources Research*, 47(7), W07526. <https://doi.org/10.1029/2010WR009287>



12. Índice de figuras

Figura 1. (A) Ubicación de la comuna, (B) Hidrografía de la comuna, (C) Áreas protegidas y sitios prioritarios en la comuna y (D) Categorías de uso de suelo y vegetación de Graneros.....	11
Figura 2. Categoría de uso de suelo y vegetación de la comuna de Graneros	16
Figura 3. Cambio de uso de suelo, según clasificación, en la comuna de Graneros (A) 2013- (B) 2023.	17
Figura 4. Climograma de la comuna de Graneros	22
Figura 5. Cantidad de precipitación, comuna de Graneros.....	23
Figura 6. Erosión actual en la comuna de Graneros	25
Figura 7. Distribución porcentual de emisiones en la provincia de Cachapoal	34
Figura 8. Proceso para la realización de un escenario BAU	35
Figura 9. Tendencia de crecimiento en las emisiones de la comuna de Graneros	36
Figura 10. Descripción de co-beneficios socioambientales y económicos	46
Figura 11. Taller Ciudadano 1. Diagnóstico comunal con cartografía participativa	48
Figura 12. Taller Ciudadano 2. Validación y priorización de medidas	48

13. Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de riesgo en cadena de impacto de incendios en Bosque nativo de Graneros	31
Tabla 2. Matriz de riesgo en cadena de impacto de pérdida de verde en bosques nativos de Graneros	31
Tabla 3. Categorización de los ejes de adaptación, mitigación y transversales con los lineamientos estratégicos.....	38
Tabla 4. Categorización de los ejes de adaptación, mitigación y transversales con los lineamientos estratégicos.....	39
Tabla 5. Criterios de priorización para las medidas de adaptación.	42
Tabla 6. Ponderación de los criterios de adaptación.	43
Tabla 7. Puntuación para la priorización de medidas de adaptación.....	43
Tabla 8. Criterios para la priorización de las medidas de mitigación	44
Tabla 9. Asignación de puntuación de acuerdo con el grado de importancia de la actividad que contribuye a las emisiones de GEI.....	44
Tabla 10. Asignación de puntuación de acuerdo con el grado de sinergia con otros instrumentos nacionales, regionales y comunales	45
Tabla 11. Asignación de puntuación de acuerdo con el grado de prioridad comunal	45
Tabla 12: Puntuación medidas de mitigación	46
Tabla 13. Criterios de mitigación.....	47
Tabla 14: Puntuación final obtenida por la medida	47
Tabla 15. Medidas de adaptación propuestas	49
Tabla 16. Medidas de mitigación propuestas.....	50
Tabla 17. Medidas transversales propuestas	50
Tabla 18. Medidas de adaptación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal	51
Tabla 19. Medidas de mitigación validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal	51



Tabla 20. Medidas transversales validadas y priorizadas a partir de taller 2 de participación ciudadana y reunión virtual con Concejo municipal	51
Tabla 21. 1.1.a. Limpieza, mantención y revegetación de cauces y canales de drenaje asociados al Estero La Cadena y puntos urbanos inundables.....	52
Tabla 22. 1.1.b. Implementación de fajas cortafuego y manejo de combustibles vegetales en interfaz urbano-rural y áreas agrícolas expuestas a incendios y quema	53
Tabla 23. 1.2.a. Sistemas de captación de aguas lluvias para riego domiciliario y apoyo a agricultura de pequeña escala.	54
Lineamiento estratégico 1.3 Infraestructura verde24	56
Tabla 25. 1.3. a. Restauración de bordes agrícolas, laderas y áreas degradadas con especies nativas para reducir erosión y mejorar resiliencia ecosistémica.	56
Tabla 26. 1.3.b. Diagnostico ciudadano sobre estado de áreas verdes y capacitación para el cuidado.....	57
Tabla 27. 2.1.a. Plan comunal de movilidad sostenible, priorizando transporte público eficiente y electrificado.	59
Tabla 28. 2.1.b. Incorporación de ciclovías seguras e interconectadas entre zonas urbanas y rurales.....	60
Tabla 29. 2.2.a. Implementación de techos solares fotovoltaicos en edificios públicos y escuelas.....	61
Tabla 30. 2.2.b. Gestor energético municipal para monitorear consumos y diseñar estrategias de reducción.	61
Tabla 31. 2.3.a. Fortalecer el sistema comunal de reciclaje domiciliario y puntos limpios.	62
Tabla 32. 2.3.b. Capacitación en economía circular y Ley REP a emprendimientos y cooperativas locales.63	
Tabla 33. 3.1.a Fortalecimiento de capacidades comunitarias y de juntas de vecinos para preparación y respuesta temprana ante eventos extremos.....	64
Tabla 34. 3.1.b Mesa de coordinación multisectorial para emergencias climáticas (inundaciones, incendios y eventos extremos), integrando a servicios públicos y comunidad (COGRID).	65
Tabla 35. 3.1. c. Capacitación municipal en cambio climático y formar a líderes comunales	67
Tabla 36. Instrumentos financieros regionales, nacionales e internacionales aplicables	71
Tabla 37. Instrumentos regionales y comunales y su relación con el PACCC Graneros	79
Tabla 38. 3940Estrategias y medidas del Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de O ´ Higgins y su relación con el PACCC Graneros	80
Tabla 41. 42434445Estrategias y medidas la ERD O ´ Higgins y su relación con el PACCC Graneros	83
Tabla 46.47Estrategias y medidas del Plan Regional de Recursos Hídricos de O ´ Higgins y su relación con el PACCC Graneros	85
Tabla 48. Estrategias y medidas del Plan Regulador Intercomunal de Rancagua y su relación con el PACCC Graneros	87
Tabla 49. Estrategias y medidas del PRC Graneros y su relación con el PACCC Graneros	89
Tabla 50. Estrategias y medidas el PLADECO Graneros y su relación con el PACCC Graneros	90
Tabla 51. Estrategias y medidas del PIIMEP y su relación con el PACCC Graneros.....	93
Tabla 52. Estrategias y medidas de la Estrategia Ambiental Comunal y su relación con el PACCC Graneros	95
Tabla 53. Resumen resultados mesas de trabajo en la comuna de Graneros	104

IDOM

Our commitment, your success

