ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LONGAVÍ

PACCC LONGAVÍ

PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

> Instrumento de Gestión y Planificación Territorial para la Resiliencia, Sostenibilidad y Futuro Comunal

INSTRUMENTO RECTOR	Ley Marco de Cambio Climático N° 21.455
TERRITORIO & JURISDICCIÓN	Comuna de Longaví, Región del Maule
FECHA DE EDICIÓN	Septiembre del 2026

CAPÍTULO 01

Introducción

Un instrumento para la resiliencia frente a la nueva realidad climática

01

Presentación institucional del instrumento, fundamentos rectores, principios de acción frente a la variabilidad climática y marco general para la gestión comunal integral.

Longaví es una comuna que se reconoce en su vocación silvoagropecuaria, su extenso desarrollo rural y en una comunidad que ha convivido históricamente con la variabilidad de su entorno natural. El proceso de diagnóstico y participación ciudadana desarrollado para el diseño de este Plan de Acción Comunal de Cambio Climático permitió poner en común esa experiencia local con la evidencia técnica y científica disponible, identificando con claridad las tensiones que hoy enfrenta el territorio, como son el agotamiento progresivo de sus fuentes de agua, la creciente presión sobre su matriz productiva y la necesidad de proteger un patrimonio natural de alto valor, como su biodiversidad andina y sus humedales.

De este trabajo conjunto surgen las líneas centrales que estructuran el presente Plan, entre las que destacan el avanzar hacia una gestión hídrica más eficiente y equitativa, fortalecer la resiliencia del sector silvoagropecuario frente a un clima cambiante, conservar los ecosistemas que sostienen la vida comunal, impulsar una valorización integral de los residuos y consolidar una gobernanza climática coordinada, capaz de articular los esfuerzos de la institucionalidad pública, el sector privado y la propia ciudadanía.

Con estos elementos como base, Longaví proyecta al año 2050 un territorio climáticamente resiliente y en marcha decidida hacia la carbono neutralidad, que resguarda su identidad productiva y natural mientras avanza en justicia ambiental para toda su población. Esta visión no corresponde a una meta abstracta, sino al horizonte compartido que orientará, en el mediano y largo plazo, cada una de las medidas contenidas en este Plan.

Alcanzar este horizonte requiere del compromiso sostenido de toda la comunidad longaviana, de las organizaciones sociales y productivas del territorio y de las instituciones públicas y privadas llamadas a acompañar su implementación. Se invita, por tanto, a sumarse a este trabajo conjunto, entendiendo que la resiliencia climática de Longaví se construirá, paso a paso, con la participación activa de todos quienes forman parte de este territorio.

CAPÍTULO 02

Contexto para la Acción Climática

02

De los compromisos globales a la acción territorial

Alineación estratégica con los tratados multilaterales, la Ley Marco de Cambio Climático y los objetivos de desarrollo local sostenible en escala comunal.

2.1 Del fenómeno global a la respuesta institucional

Antes de situar a Longaví dentro de los compromisos internacionales, nacionales y regionales que enmarcan su acción climática, resulta necesario compartir un lenguaje común sobre qué es el cambio climático y cómo operan los gases de efecto invernadero, de manera que los acuerdos y la institucionalidad que se describen a continuación se comprendan como una respuesta concreta a un fenómeno físico ya identificado y medido.

2.1.1 El cambio climático

El cambio climático se refiere a una variación en el estado del clima que puede identificarse —por ejemplo, mediante pruebas estadísticas— a través de modificaciones en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que persiste durante períodos prolongados, habitualmente décadas o más (IPCC, 2023). A diferencia del tiempo atmosférico, que describe las condiciones meteorológicas de un momento y un lugar específicos, el clima corresponde al comportamiento promedio de esas condiciones a lo largo de extensos períodos. Esta distinción es esencial, pues el cambio climático no se manifiesta en un día caluroso o en una lluvia intensa aislada, sino en tendencias sostenidas que alteran los patrones de temperatura, precipitación, vientos y otros componentes del sistema climático.

Si bien el clima ha variado naturalmente a lo largo de la historia de la Tierra por factores como la actividad solar o las erupciones volcánicas, la evidencia científica establece de manera inequívoca que el calentamiento observado desde mediados del siglo XX es consecuencia de la actividad humana (IPCC, 2023). La quema de combustibles fósiles, los cambios en el uso del suelo y los procesos industriales han incrementado la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero —principalmente dióxido de carbono, metano y óxido nitroso—, intensificando la retención de calor en la atmósfera. Producto de ello, la temperatura media global de la superficie se ha elevado aproximadamente 1,1 °C respecto de los niveles preindustriales, con consecuencias ya perceptibles en todos los continentes y océanos.

Estas transformaciones se expresan en el aumento de la frecuencia e intensidad de eventos extremos —olas de calor, sequías, precipitaciones intensas e incendios—, en la alteración de los ciclos hídricos y en presiones crecientes sobre los ecosistemas, la agricultura y las comunidades (IPCC, 2023). Frente a este escenario, la respuesta se organiza en torno a dos estrategias complementarias: la mitigación, orientada a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y la adaptación, dirigida a disminuir la vulnerabilidad y a fortalecer la capacidad de los territorios para enfrentar los impactos.

El cambio climático se manifiesta a través de un conjunto de alteraciones progresivas del sistema climático que ya son observables a escala global. El aumento sostenido de la temperatura media del planeta modifica los patrones de precipitación, intensifica y hace más frecuentes los eventos climáticos extremos —olas de calor, sequías prolongadas, lluvias torrenciales e incendios forestales— y acelera procesos como el retroceso de los glaciares y el aumento del nivel del mar. Estas transformaciones no ocurren de manera aislada: alteran el equilibrio de los ecosistemas, reducen la disponibilidad y la calidad del agua y ejercen presión sobre la biodiversidad, generando cambios que se propagan a lo largo del territorio y del tiempo.

Los efectos del cambio climático, sin embargo, trascienden lo ambiental y repercuten directamente sobre las personas y sus actividades. La menor disponibilidad de agua y las variaciones en el régimen de lluvias afectan la agricultura y la seguridad alimentaria; el alza de

las temperaturas y la mayor ocurrencia de eventos extremos inciden en la salud de la población, en la infraestructura y en la economía local; y, en conjunto, estos impactos golpean con mayor fuerza a los grupos más vulnerables. Comprender esta cadena de efectos —desde lo físico hasta lo social y económico— resulta esencial para anticiparse a ellos. Precisamente, estos efectos son los que busca prever este Plan, a objeto de tomar las medidas necesarias para la adaptación o la mitigación de sus efectos.

IPCC: El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés) es el organismo científico de Naciones Unidas encargado de evaluar el conocimiento existente sobre el cambio climático, sus causas, impactos y posibles respuestas de mitigación y adaptación. Fue creado en 1988 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Esta entidad se organiza en tres grupos de trabajo (WGI, GGII y WGIII).

AR6: El Sexto Informe de Evaluación (AR6, por su sigla en inglés) es el informe más reciente del IPCC, publicado entre 2021 y 2022, que actualiza el estado del conocimiento científico, técnico y socioeconómico sobre el cambio climático global. Se estructura en tres informes de los Grupos de Trabajo (bases físicas, impactos y vulnerabilidad, y mitigación) más un informe de síntesis.

2.1.2 El efecto invernadero

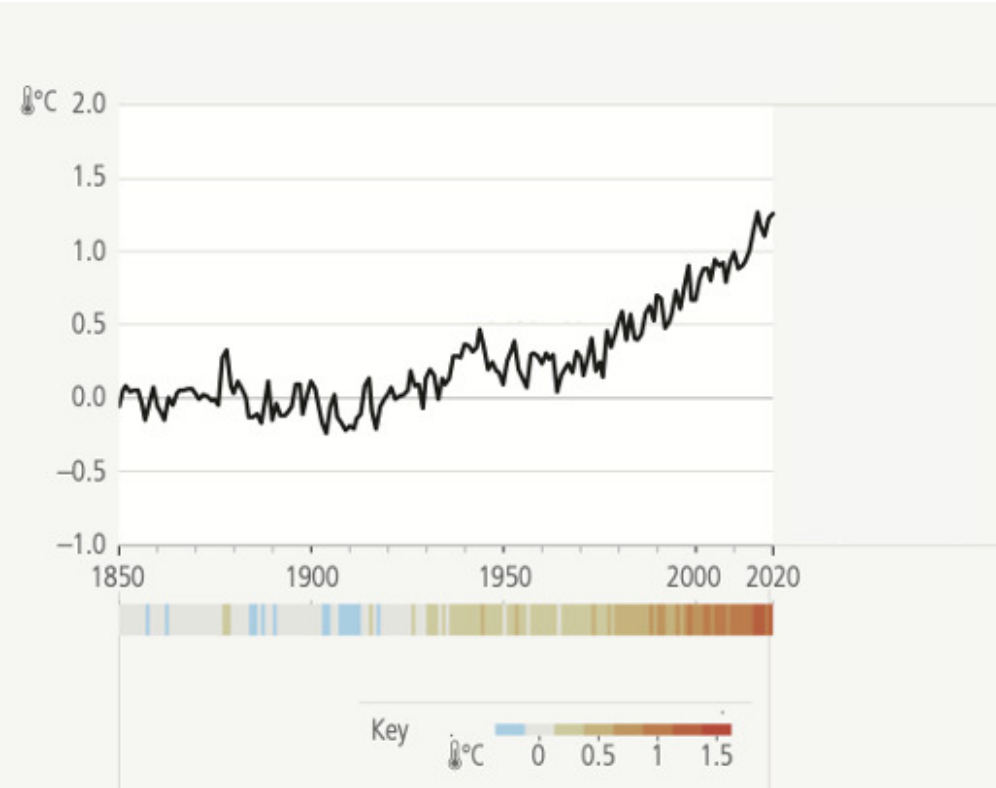
En forma complementaria a lo anterior, es importante comprender cómo este aumento de la temperatura provocado por la actividad antrópica se ha acrecentado y ha influido directamente en lo que conocemos como el efecto invernadero. Este es un proceso natural que hace posible la vida en la Tierra, pues parte de la energía que el Sol emite atraviesa la atmósfera y calienta la superficie terrestre; esta, a su vez, devuelve una fracción de ese calor hacia el espacio en forma de radiación. Ciertos gases presentes de manera natural en la atmósfera —principalmente vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), conocidos como gases de efecto invernadero (GEI)— retienen una porción de ese calor y lo redistribuyen hacia la superficie, actuando de forma parecida a un abrigo que conserva la temperatura del planeta. Gracias a este fenómeno, la Tierra mantiene una temperatura media cercana a los 15 °C; sin él, rondaría los –18 °C, condiciones incompatibles con la vida tal como la conocemos.

El problema no es, por tanto, el efecto invernadero en sí, sino su intensificación. Desde la era industrial, las actividades humanas —en especial la quema de combustibles fósiles, la deforestación, la agricultura y los procesos industriales— han incrementado significativamente la concentración de GEI en la atmósfera. Este aumento fortalece la capacidad de la atmósfera para retener calor, provocando un desequilibrio energético que se traduce en el calentamiento global y, con ello, en el cambio climático. La evidencia científica que se dispone en la actualidad establece de forma inequívoca que este calentamiento es consecuencia de la acción humana (IPCC, 2023).

Es por esto que, si el cambio climático se origina en el exceso de emisiones de GEI, la respuesta que debe surgir en los territorios debe orientarse en dos ámbitos, la mitigación, orientada a reducir las emisiones generadas en el territorio, y la adaptación, dirigida a prepararse frente a los impactos que el clima cambiante ya proyecta sobre la población, las actividades productivas y los ecosistemas locales.

La figura siguiente muestra que la temperatura media de la superficie terrestre aumentó 1,1 °C en el periodo 2011-2020 en comparación con 1850-1900, lo que evidencia la actividad antropocéntrica.

Figura 1: Incremento de la temperatura media de la superficie terrestre en el periodo 2011-2020 en comparación con 1850-1900



Fuente: IPCC, 2023.

2.1.3 Gases de efecto invernadero y potencial de calentamiento global

El IPCC identifica como principales gases de efecto invernadero antrópicos el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O) y los gases fluorados (HFC, PFC, SF_6). Cada uno difiere en su capacidad de absorber radiación y en su permanencia en la atmósfera, razón por la cual el IPCC estandarizó el indicador de Potencial de Calentamiento Global (GWP, por su sigla en inglés), que mide cuántas veces más radiación retiene una tonelada de un gas determinado respecto a una tonelada de CO_2, en un horizonte temporal de 100 años.

El AR6 actualizó estos valores respecto a informes anteriores. Para el CO_2 el GWP a 100 años se mantiene en 1, mientras que para el metano el valor llega a 27,9 y para el óxido nitroso a 273. En el caso particular del metano, el AR6 distingue además un valor de 29,8 que incorpora el efecto radiativo adicional generado por el CO_2 producido cuando el metano se oxida en la atmósfera, lo que explica por qué distintas fuentes citan cifras levemente diferentes para este gas.

Tabla 1: Gases efecto invernadero, su potencial de calentamiento climático y vida atmosférica.

Gas	Fórmula	GWP-100 (AR6)	Vida atmosférica aproximada
Dióxido de carbono	CO_2	1	Cientos a miles de años
Metano	CH_4	27,9 (29,8 con retroalimentación)	~12 años
Óxido nitroso	N_2O	273	~109 años

Gas	Fórmula	GWP-100 (AR6)	Vida atmosférica aproximada
Hidrofluorocarbonos	HFC (variable)	Cientos a miles, según compuesto	Variable

Esta diferencia de potencia relativa entre los gases es relevante para identificar la magnitud de las emisiones de Longaví, porque la matriz de emisiones de un territorio agroganadero y forestal no se compone principalmente de CO_2 energético, sino de metano proveniente de la ganadería y del manejo de residuos orgánicos, además de óxido nitroso asociado al uso de fertilizantes nitrogenados, los cuales presentan un Potencial de Calentamiento Climático (GWP) superior al del CO_2.

2.2 Marco internacional

Los compromisos que Chile ha suscrito en el ámbito internacional constituyen el marco de referencia superior desde el cual se articula la acción climática nacional y, por extensión, la que se despliega en cada uno de sus territorios. A continuación se revisan los principales acuerdos, agendas y convenciones que definen los objetivos globales de mitigación y adaptación, y que sustentan la coherencia del presente Plan con los compromisos que el país ha asumido ante la comunidad internacional.

2.2.1 Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 25 de septiembre de 2015 mediante la resolución A/RES/70/1, constituye un plan de acción universal y transformador en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Este instrumento articula 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas de carácter integrado e indivisible, que conjugan de manera equilibrada las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. A diferencia de los compromisos que le precedieron, la Agenda 2030 resulta aplicable a la totalidad de los Estados —desarrollados y en desarrollo— y sitúa la sostenibilidad ambiental como condición estructural para el bienestar humano y la resiliencia de los sistemas socioeconómicos.

En este marco, el cambio climático es reconocido como uno de los mayores desafíos de nuestra época y como una amenaza directa a la consecución del desarrollo sostenible. La acción climática se expresa de forma explícita en el Objetivo 13, que insta a adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos mediante el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad de adaptación, la integración de la variable climática en las políticas y la planificación, y la mejora de la educación y la sensibilización. No obstante, dado el carácter integrado e indivisible de la Agenda, la dimensión climática opera de manera transversal a lo largo de todo el conjunto de objetivos, vinculándose estrechamente con la energía asequible y no contaminante (ODS 7), las ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11), la producción y el consumo responsables (ODS 12) y la protección de los ecosistemas marinos y terrestres (ODS 14 y 15), entre otros.

Esta articulación evidencia que la acción climática no constituye un objetivo aislado, sino un eje habilitante para el logro conjunto del desarrollo sostenible. En coherencia con ello, el propio Objetivo 13 reconoce a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como el principal foro internacional para negociar la respuesta mundial al fenómeno, estableciendo una complementariedad directa entre la Agenda 2030 y el Acuerdo de París. De este modo, la Agenda 2030 proporciona el marco programático que orienta la incorporación de la acción climática en los instrumentos de planificación, promoviendo un enfoque coherente,

multinivel e intersectorial que asegure que las medidas de mitigación y adaptación contribuyan simultáneamente al conjunto de las metas de desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2015).

Sobre la base de este marco global de desarrollo sostenible que nos presenta la Agenda 2030, la acción climática se articula a través de un conjunto de instrumentos internacionales que la precisan y operacionalizan. A continuación se presentan, ordenados en tres niveles, desarrollados según su alcance y prioridad, desde el núcleo del régimen climático internacional hasta los marcos ambientales y de gestión del riesgo que lo complementan. Su revisión permite comprender la arquitectura normativa y programática que orienta y da sustento al presente Plan de Acción.

2.2.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

Adoptada en 1992 en el marco de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro y en vigor desde 1994, la CMNUCC es el tratado fundacional del sistema climático internacional. Su objetivo último es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, y consagra principios que aún estructuran toda la arquitectura posterior, en particular el de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas de los Estados. Constituye el instrumento del cual derivan tanto el Protocolo de Kioto como el Acuerdo de París, y establece la Conferencia de las Partes (COP) como órgano supremo de negociación (Naciones Unidas, 1992).

2.2.3 Protocolo de Kioto

Adoptado en 1997 y en vigor desde 2005, el Protocolo de Kioto fue el primer instrumento que estableció compromisos jurídicamente vinculantes y cuantificados de reducción de emisiones para los países desarrollados (los del Anexo I de la CMNUCC). Introdujo, además, los denominados mecanismos de flexibilidad —el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), la implementación conjunta y el comercio de emisiones— como vías para alcanzar las metas de manera costo-eficiente. Su relevancia radica en que representó la primera operacionalización concreta de la Convención Marco y marcó un hito en la responsabilidad diferenciada. Para países en desarrollo como Chile, el MDL tuvo especial incidencia al habilitar proyectos de mitigación con financiamiento internacional (Naciones Unidas, 1997).

2.2.4 Acuerdo de París

Adoptado en diciembre de 2015 durante la COP21 y en vigor desde 2016, el Acuerdo de París constituye el pilar vigente de la acción climática global. Fija el objetivo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C respecto de los niveles preindustriales y de proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C. Su arquitectura descansa en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), un modelo ascendente y universal aplicable a todas las Partes. Es el referente más relevante para cualquier instrumento de planificación climática actual, pues los compromisos nacionales que de él emanan descienden en cascada hacia los niveles regional y comunal. Sus disposiciones sobre adaptación, financiamiento y transparencia enmarcan directamente las medidas que los Planes de Acción de Cambio Climático deben articular (Naciones Unidas, 2015).

2.2.5 Sexto Informe de Evaluación del IPCC (AR6) — Informe de Síntesis

A diferencia de los anteriores, este no es un instrumento jurídico sino el principal referente científico del cambio climático. El Informe de Síntesis es el último capítulo del Sexto Informe de Evaluación del IPCC y fue adoptado en Interlaken (Suiza), el 19 de marzo de 2023, e integra las conclusiones de los tres grupos de trabajo (bases físicas, impactos y adaptación, y mitigación) y de los informes especiales del ciclo. Confirma de manera inequívoca que las actividades humanas han provocado el calentamiento global. Su pertinencia es transversal, pues proporciona la base de evidencia que legitima y orienta el diagnóstico, los escenarios y las medidas de mitigación y adaptación del Plan (IPCC, 2023).

2.2.6 Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)

Adoptado en 1992, junto con la CMNUCC, en la Cumbre de la Tierra de Río, y en vigor desde 1993, el CDB es una de las tres "convenciones de Río". Persigue tres objetivos: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. Su relevancia para un PACCC reside en el estrecho nexo entre clima y biodiversidad: las soluciones basadas en la naturaleza y la adaptación basada en ecosistemas son hoy ejes centrales de la acción climática. En este Convenio se fundan las medidas de adaptación que se apoyan en la protección y restauración de ecosistemas como estrategia de resiliencia territorial (Naciones Unidas, 1992).

2.2.7 Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD)

Adoptada en 1994 y en vigor desde 1996, es la tercera de las convenciones de Río. Aborda la lucha contra la desertificación y la mitigación de los efectos de la sequía, especialmente en las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas, promoviendo la gestión sostenible de la tierra y la neutralidad en la degradación de las tierras. En el contexto chileno, esta Convención posee una gran relevancia pues permite vincular la adaptación climática con la seguridad hídrica, la conservación del suelo y la resiliencia de los territorios rurales, dimensiones frecuentemente críticas a escala comunal (Naciones Unidas, 1994).

2.2.8 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015, y posteriormente fue refrendado por la Asamblea General. Define siete metas mundiales y cuatro prioridades de acción, y su principal innovación es el desplazamiento del foco desde la gestión del desastre hacia la gestión del riesgo de desastres, es decir presenta una evolución hacia un enfoque claramente preventivo. En este sentido, es de alta relevancia para el PACCC, dado que el cambio climático amplifica la frecuencia e intensidad de las amenazas hidrometeorológicas. Existe una fuerte sinergia entre la adaptación climática y la reducción del riesgo de desastres, y su Prioridad 1 —comprender el riesgo— se alinea con los análisis de riesgo y vulnerabilidad climática que estructuran un plan de esta naturaleza. Es por ello que se trata de un referente especialmente atinente al enfoque de prevención de riesgos (Naciones Unidas, 2015).

2.2.9 Acuerdo de Escazú

Adoptado en Escazú (Costa Rica) el 4 de marzo de 2018 y en vigor desde el 22 de abril de 2021, es el primer tratado ambiental regional de América Latina y el Caribe y el primero en el mundo que incorpora disposiciones específicas para la protección de las personas defensoras del medio ambiente. Garantiza los tres derechos de acceso en asuntos ambientales, que son el acceso a la información, participación pública en la toma de decisiones y el acceso a la justicia. En tal sentido aporta la dimensión de gobernanza y procedimiento a la acción climática, pues la participación ciudadana y el acceso a la información son condiciones habilitantes para procesos de planificación legítimos y vinculantes con la comunidad, por lo que, respalda el diseño de instancias participativas y de transparencia, coherentes con una planificación democrática del territorio (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

2.3 Marco Normativo e Instrumentos de Nivel Nacional y Local

Una vez situados los compromisos que Chile ha asumido a nivel internacional, corresponde revisar cómo estos se traducen en el ordenamiento jurídico e institucional del país, así como en los instrumentos de planificación que, a escala nacional, regional y comunal, dan operatividad a dichos compromisos y establecen el marco de acción dentro del cual se inserta el presente Plan.

2.3.1 Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)

La Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) es el instrumento mediante el cual cada país, en cumplimiento del artículo 4 del Acuerdo de París, comunica formalmente a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático sus compromisos de mitigación y adaptación para un período determinado. No es una declaración de intenciones: una vez presentada, se convierte en el compromiso oficial del país ante la comunidad internacional, sujeto a actualización cada cinco años bajo un estándar de ambición creciente.

Chile actualizó su NDC en 2025 para el período 2025-2035. La actualización fue aprobada por el Presidente de la República mediante el Decreto Supremo 28 del Ministerio del Medio Ambiente, firmado el 7 de agosto de 2025, y será presentada ante la CMNUCC. Es la primera NDC elaborada bajo el mandato de la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático, y representa una progresión respecto de la NDC de 2020, conforme exige el propio Acuerdo de París.

En mitigación, fija un presupuesto de emisiones que no debe superarse entre 2020 y 2030, un peak de emisiones en 2025 y una trayectoria hacia la neutralidad en 2050; en adaptación, recoge los lineamientos del Objetivo Mundial de Adaptación acordado en la COP28.

Lo central para la acción climática a nivel local es que esta NDC incorpora, por primera vez de manera explícita, un componente subnacional, reconociendo que el cumplimiento del compromiso nacional depende de una gobernanza multinivel, y releva a los Planes de Acción Regional (PARCC) y Comunal (PACCC) de Cambio Climático como instrumentos necesarios para materializar esos compromisos en el territorio, y no como exigencias administrativas paralelas. En otras palabras, la NDC cierra el círculo entre lo internacional y lo local: el PACCC no sólo debe ser coherente con la ECLP y el PARCC por mandato de la LMCC, sino que es, de manera explícita, parte de cómo Chile pretende cumplir el compromiso que acaba de asumir ante la comunidad internacional.

La NDC 2025 de Chile se estructura en seis componentes principales:

1. Pilar Social de Transición Socioecológica Justa: incorpora la equidad, la justicia climática y la perspectiva de género en el diseño de los compromisos, y releva las buenas prácticas y conocimientos ancestrales de comunidades locales y pueblos indígenas.
2. Componente de Mitigación: define el presupuesto nacional de emisiones de GEI, las metas sectoriales (transporte, energía, residuos, forzantes climáticos de vida corta, economía circular) y los instrumentos de precio al carbono.
3. Componente de Adaptación: establece la contribución del país en seguridad hídrica, salud, infraestructura, biodiversidad y seguridad alimentaria, en línea con el Objetivo Mundial de Adaptación del Acuerdo de París.
4. Componente de Mitigación y Adaptación Integrados: aborda el sector de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) —bosques y humedales—, así como ecosistemas transversales y océano, reconociendo que estas medidas cumplen ambas funciones a la vez.
5. Componente sobre Medios de Implementación: cubre creación y fortalecimiento de capacidades, desarrollo y transferencia de tecnología, y lineamientos financieros para sostener el cumplimiento de la NDC.
6. Componente Subnacional: es el que conecta directamente con el PACCC; establece compromisos de creación de capacidades y gobernanza multinivel para que regiones y comunas puedan implementar sus propios instrumentos de gestión climática de forma coherente con la meta nacional.

2.3.2 Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático (LMCC)

La Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), publicada en 2022, es el cuerpo normativo que ordena la acción climática del Estado de Chile. Su objeto, fijado en el artículo 1°, es hacer frente a los desafíos del cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones a más tardar en 2050, adaptarse reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia, y dar cumplimiento a los compromisos internacionales que Chile asumió en esta materia —en particular, los del Acuerdo de París—. La LMCC no es una ley sectorial, opera de forma transversal sobre todos los órganos del Estado, en todos los niveles territoriales.

El artículo 2° de la LMCC establece un conjunto de 15 principios jurídicos que deben observarse en toda política, plan, programa, norma o acción dictada al amparo de la ley:

- **Científico**: las decisiones se adoptan sobre la base de la mejor evidencia disponible.
- **Costo-efectividad**: se priorizan las medidas más eficaces al menor costo económico, ambiental y social.
- **Enfoque ecosistémico**: la gestión considera la interdependencia entre sistemas naturales y humanos.
- **Equidad y justicia climática**: se reconoce que los efectos del cambio climático y las medidas para enfrentarlo no impactan a todos por igual.
- **No regresión**: los avances normativos no pueden retroceder.
- **Participación ciudadana**: toda persona tiene derecho a participar de manera informada en la elaboración de los instrumentos.
- **Precautorio y preventivo**: ante la falta de certeza científica absoluta no se posterga la adopción de medidas, y se actúa anticipándose al daño.
- **Progresividad**: los instrumentos deben ir aumentando su ambición en el tiempo.
- **Territorialidad**: las políticas nacionales deben considerar la diversidad de cada territorio, y los instrumentos locales y regionales deben ser coherentes con los nacionales.

- **Urgencia climática**: la actuación del Estado debe responder al escaso margen de tiempo disponible para revertir los efectos más graves.
- **Transparencia y transversalidad**: la información debe ser accesible, y la gestión climática debe integrarse a las políticas de todos los sectores.
- **Coherencia y flexibilidad**: los instrumentos deben ser consistentes entre sí, pero también capaces de adaptarse a nueva evidencia o circunstancias.

Institucionalidad e instrumentos. La ley crea el Equipo Técnico Interministerial para el Cambio Climático (ETICC), que apoya al Ministerio del Medio Ambiente en el diseño y seguimiento de los instrumentos y un Comité Regional para el Cambio Climático (CORECC) en cada región, encargado de coordinar la gestión climática regional y comunal. A partir de esta institucionalidad se ordenan y estructuran una serie de instrumentos que organizan la acción climática desde el nivel nacional, hasta el nivel local: la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) y la NDC a nivel nacional, los Planes Sectoriales de Mitigación y Adaptación, los Planes de Acción Regional (PARCC) a nivel regional y los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) y los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos en Cuencas a nivel local.

En conjunto con lo anterior, la LMCC define 3 aspectos que son orientadores de las acción climática para los municipios:

1. El artículo 12 obliga a toda municipalidad a elaborar un PACCC, con contenidos mínimos definidos por ley (caracterización de vulnerabilidad, medidas de mitigación y adaptación, medios de implementación, fuentes de financiamiento, plazos, responsables e indicadores de monitoreo, reporte y verificación), bajo multa para la autoridad edilicia en caso de incumplimiento.
2. El principio de territorialidad exige que el PACCC sea coherente con el PARCC y con la ECLP, es decir, el plan comunal no puede diseñarse de forma aislada: debe insertarse en la cadena de instrumentos superiores.
3. Los Comités Ambientales Comunales y las Mesas Territoriales de Acción por el Clima son el mecanismo concreto a través del cual el principio de participación ciudadana se traduce en la elaboración del PACCC, dándole legitimidad y arraigo local al instrumento.

2.3.4 Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) es el instrumento mediante el cual Chile fijó, en 2021, su hoja de ruta climática a treinta años, en cumplimiento de lo establecido en el Acuerdo de París para este tipo de instrumentos. Define la trayectoria que debe seguir el país para alcanzar la neutralidad de emisiones de gases de efecto invernadero y la resiliencia climática a más tardar en 2050, estableciendo para ello objetivos y metas de corto, mediano y largo plazo en los ámbitos nacional, sectorial, regional y comunal.

En materia de mitigación, la ECLP contiene el presupuesto nacional de emisiones a 2030 y los presupuestos sectoriales para los siete sectores que concentran la mayor parte de las emisiones del país (energía, transporte, minería, vivienda y urbanismo, agricultura, salud y obras públicas), asignando a cada ministerio sectorial la responsabilidad de cumplir su presupuesto a través de los respectivos Planes Sectoriales de Mitigación. En materia de adaptación, incorpora el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que fija los lineamientos transversales y los objetivos, metas e indicadores de vulnerabilidad y adaptación a nivel nacional, además de las obras y acciones mínimas necesarias para proteger a la población, sus derechos fundamentales y los ecosistemas.

La ECLP incorpora, además, un Pilar Social que reconoce explícitamente las buenas prácticas y conocimientos ancestrales de las comunidades locales y los pueblos indígenas, y establece compromisos para visibilizar esos saberes y evaluar la vulnerabilidad de esas comunidades frente al cambio climático, incorporando soluciones de adaptación propias de su cultura. También releva el fortalecimiento de la gobernanza climática en las distintas escalas territoriales, la generación de conocimiento científico y tecnológico para respaldar decisiones, y la consideración de las particularidades de cada territorio al adaptar los instrumentos sectoriales.

Para la acción climática local, la relevancia de la ECLP es directa: es el instrumento del cual deben derivar, de manera coherente, tanto los Planes de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) como los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). El principio de territorialidad que rige la Ley Marco de Cambio Climático exige que ambos instrumentos respondan a los lineamientos, objetivos y metas que la ECLP fija a nivel nacional y sectorial, adaptándolos a la realidad de cada región y comuna. En consecuencia, el PACCC no define sus propias metas de manera independiente: las traduce y territorializa a partir de lo que la ECLP ya estableció como hoja de ruta país, asegurando que la acción comunal contribuya efectivamente al cumplimiento de la meta nacional de neutralidad y resiliencia a 2050

2.3.5 Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Maule 2042

La Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) Maule 2042 es el instrumento rector que guía el progreso del territorio. Este documento aborda el cambio climático como un factor transversal que condiciona la economía, el territorio y la vida cotidiana en el Maule. A través del diagnóstico que la sustenta y su Lineamiento Estratégico III, define acciones orientadas a enfrentar la mega sequía, proteger las cuencas, avanzar hacia una matriz energética limpia y resguardar la biodiversidad. A continuación, se profundiza en las orientaciones estratégicas que propone este instrumento.

El diagnóstico regional identifica impactos climáticos que ya están transformando la geografía y la economía del Maule. El desafío más apremiante es la "mega sequía" y la crisis del recurso hídrico, exacerbada por una disminución del 30% de las precipitaciones en la última década, lo que ha provocado emergencias agrícolas crónicas y ha dejado a la mayoría de los ríos con caudales por debajo de sus mínimos históricos. Este déficit estructural amenaza directamente la matriz productiva, empujando el desplazamiento de cultivos hacia el sur y poniendo en riesgo la subsistencia de la agricultura familiar campesina y la soberanía alimentaria regional.

A esto se suma el aumento exponencial de la vulnerabilidad territorial ante amenazas naturales, reflejado en una tendencia al alza sostenida en la frecuencia y severidad de los incendios forestales, así como un incremento de las olas de calor que golpean severamente los ecosistemas cordilleranos y costeros. El deterioro de las cuencas hidrográficas, la erosión de los suelos y la pérdida de biodiversidad actúan como catalizadores negativos que reducen la capacidad natural del territorio para amortiguar estos impactos climáticos.

Lineamiento Estratégico III, **el eje rector.** Para hacer frente a esta crisis, la ERD articula su respuesta climática principalmente a través del Lineamiento Estratégico III (Dimensión Territorio y Medioambiente). Este eje propone un giro hacia una gestión sostenible que asegure la conservación del patrimonio natural, promoviendo medidas de mitigación del cambio climático que ayuden a reducir los riesgos de desastres y orientando un ordenamiento territorial que recupere la armonía entre los espacios urbanos y rurales.

De este lineamiento se desprenden **Objetivos Regionales (OR)** y acciones estratégicas de gran profundidad, que abordan el problema desde la mitigación, la adaptación y la gobernanza:

Anticipación y Gestión Integral del Riesgo (OR III.5)

La región asume que reaccionar ante los desastres ya no es suficiente. El objetivo III.5 busca diseñar una política preventiva que permita anticiparse a los desastres derivados de eventos climáticos extremos. Se transita desde una visión de "emergencia" a una de "gestión del riesgo", proponiendo la creación de un centro de inteligencia de emergencias con capacidad intercomunal y el fomento de la investigación científica orientada a la reducción de estos riesgos.

Transición Hídrica Justa y Resiliencia de Cuencas (OR III.6)

Frente a la mega sequía, la estrategia va más allá de la mera infraestructura de riego y promueve una transición hídrica justa. El foco está en proteger los ecosistemas que actúan como reguladores naturales del agua. Las acciones estratégicas contemplan la generación de planes de concientización sobre el uso del agua en el contexto del cambio climático y el desarrollo de tecnologías ecológicas para resguardar la calidad de las cuencas hidrográficas, garantizando así tanto los caudales ecológicos como el consumo humano.

Descarbonización y Transición Energética (OR III.7 y III.8.)

En el frente de la mitigación (reducción de Gases de Efecto Invernadero), la ERD reconoce la urgencia de desvincular el crecimiento económico del consumo de combustibles fósiles. El OR III.7 impulsa una fuerte transformación de la matriz hacia fuentes renovables no convencionales (solar, eólica, biomasa y geotermia). Como acciones críticas, destaca el apoyo a las pymes para adoptar tecnologías limpias frente a los retos del cambio climático, el fomento del autoconsumo eléctrico, el impulso a la electromovilidad y la innovación en el uso de biogás y biomasa para reducir las emisiones y transitar hacia la carbono neutralidad industrial.

Institucionalización de la Acción Climática Local (OR III.9)

Un elemento diferenciador de la estrategia es su enfoque que busca aplicar la política climática nacional a escala territorial. Para proteger la biodiversidad y garantizar el equilibrio ecosistémico, la ERD establece como acción prioritaria la elaboración e implementación del Plan Regional y los Planes Comunales de Cambio Climático, en estricto cumplimiento con la nueva Ley Marco de Cambio Climático. Esto democratiza y descentraliza la gestión, permitiendo que territorios específicos (como el secano costero o las zonas precordilleranas) adopten medidas de adaptación pertinentes a su realidad geográfica.

Acciones Estratégicas

Como se puede observar en las acciones estratégicas que se detallan a continuación, la ERD no sólo busca mitigar las emisiones, sino adaptar profundamente la estructura productiva de la región frente a un escenario en que se constata que el clima ha cambiado, utilizando para ello la innovación tecnológica, el ordenamiento territorial inteligente y la protección de la infraestructura ecológica (biodiversidad y cuencas) como los principales escudos para garantizar la calidad de vida de las futuras generaciones maulinas, los que se deben tener presentes en la elaboración del PACCC.

Frente a la vulnerabilidad y el aumento de desastres (Objetivo Regional III.5). Este objetivo busca diseñar una política integral de Gestión del Riesgo de Desastres para anticiparse a los eventos gatillados por el cambio climático. Para lograrlo, la estrategia propone las siguientes acciones:

- **Investigación y conocimiento preventivo (Acción III.5.1):** Promover iniciativas de investigación y gestión del conocimiento desde las comunas para reducir la vulnerabilidad territorial frente a los desastres naturales.
- **Planes coordinados de riesgo (Acción III.5.2):** Elaborar planes regionales y comunales de gestión de riesgo que se enfoquen en tres pilares: evaluación de los peligros naturales, medición de la vulnerabilidad de las poblaciones y proyección del riesgo frente a desastres, operando en coordinación con el nivel central.
- **Centro de Inteligencia de Emergencias (Acción III.5.3):** Poner en marcha un centro especializado y unidades de apoyo intercomunal que permitan dar una respuesta ágil, eficiente y coordinada ante desastres naturales y climáticos a gran escala.

Frente a la mega sequía y la crisis hídrica (Objetivo Regional III.6). Para asegurar la disponibilidad de agua frente a la disminución sostenida de precipitaciones, se proponen medidas profundas de gestión y adaptación:

- **Educación frente al cambio climático (Acción III.6.4):** Implementar programas de concientización sobre el uso y aprovechamiento responsable del recurso hídrico, enmarcados específicamente en el contexto del cambio climático y la disminución de lluvias a nivel global.
- **Tecnología e infraestructura resiliente (Acciones III.6.3 y III.6.5):** Aplicar tecnologías innovadoras y ecológicas tanto para el tratamiento, reúso y valorización de las aguas residuales, como para la optimización de los sistemas de riego agrícola y su fiscalización.
- **Protección y saneamiento de cuencas (Acciones III.6.6 y III.6.7):** Desarrollar infraestructura para prevenir inundaciones y salvaguardar la calidad del agua de los afluentes, promoviendo paralelamente medidas preventivas para evitar el daño y malgaste de las cuencas hidrográficas.

Frente a la necesidad de descarbonización y reducción de emisiones (Objetivos Regionales III.7 y III.8). Para mitigar el cambio climático disminuyendo la huella de carbono regional, la ERD impulsa una transformación profunda de la matriz energética y productiva:

- **Masificación de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) (Acciones III.7.2, III.7.3 y III.7.4):**Aumentar el parque de generación mediante proyectos eólicos, solares, biomasa y geotermia, fomentando además de manera directa el autoconsumo eléctrico (individual y colectivo) para que la energía se produzca cerca de donde se consume.
- **Apoyo a Pymes y procesos industriales limpios (Acciones III.7.8 y III.7.9):** Reforzar las líneas de ayuda para que las empresas maulinas adopten energías renovables y eficiencia energética, avanzando hacia una huella de carbono neutra en sus procesos productivos, alineándose con los retos climáticos.
- **Aprovechamiento de biomasa y biogás (Acción III.8.3):** Incentivar la producción de energía a partir de desechos (biogás y biomasa) para sustituir el uso de combustibles fósiles, reduciendo así la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).
- **Transición energética justa (Acción III.7.5):** Promover alternativas energéticas sostenibles diseñadas específicamente para evitar la pobreza energética y proteger a las poblaciones más vulnerables durante este cambio.

Frente al deterioro ambiental y la pérdida de biodiversidad (Objetivo Regional III.9). Comprendiendo que la naturaleza es el principal escudo contra el cambio climático, la estrategia despliega acciones para restaurar y proteger los ecosistemas:

- **Gobernanza climática territorial (Acción III.9.4):** Como acción central, se exige la elaboración e implementación del Plan Regional y los Planes Comunales de Cambio Climático, bajo el marco de la nueva Ley de Cambio Climático, siendo el Comité Regional de Cambio Climático (CORECC) el ente rector de estos instrumentos.
- **Política de restauración de ecosistemas (Acción III.9.2):** Fomentar una política ambiental avanzada orientada a la recuperación de ecosistemas terrestres y marinos-costeros que hoy se encuentran degradados, asegurando su uso sostenible y conservación.
- **Pago por servicios ecosistémicos (Acción III.9.7):** Implementar un sistema innovador de incentivos ofrecidos a agricultores y propietarios de tierras para que administren sus predios de manera que proporcionen servicios ecológicos clave (como retención de agua, conservación de suelo y biodiversidad).
- **Educación ecológica desde la infancia (Acción III.9.6):** Integrar programas formativos sobre ecología y medioambiente directamente en los centros educativos para forjar una conciencia de protección climática en las nuevas generaciones.

2.3.6 Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la región del Maule

El diagnóstico disponible en el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región del Maule revela que la comuna de Longaví se enfrenta a importantes desafíos climáticos, situándose de manera general con una caracterización de vulnerabilidad alta. Esta clasificación refleja que diversas variables analizadas para este territorio oscilan entre niveles medios y altos, evidenciando una susceptibilidad significativa ante la variabilidad del clima.

En cuanto a las proyecciones meteorológicas directas, se anticipa que Longaví experimentaría un calentamiento sustancial, con un incremento proyectado de la temperatura de 1,6°C en relación con su línea base histórica. Este sostenido aumento térmico está fuertemente interconectado con la disponibilidad de recursos hídricos en la zona, una problemática ya latente si se considera que, de acuerdo con el índice de Palmer, Longaví es una de las comunas del sur de la región que presenta un nivel de sequía catalogado de moderado a severo. En lo que respecta a precipitaciones sólidas, el diagnóstico constata que la comuna mantendrá presencia de nieve acumulada, aunque en menor medida en comparación con otras áreas de la región.

Las alteraciones en el patrón de temperaturas y el constante déficit hídrico elevan consecuentemente el peligro de desastres naturales. Específicamente, el análisis de las cadenas de impacto proyecta para Longaví un aumento en el índice de riesgo futuro de incendios en plantaciones forestales de *Pinus radiata*, empeorando las condiciones frente al escenario actual. A pesar de este escenario de vulnerabilidad general, el sector silvoagropecuario local muestra ciertas fortalezas relativas frente a cultivos específicos. Al evaluar el cambio en la productividad agrícola, el diagnóstico destaca que Longaví es, en la actualidad, una de las comunas con menor riesgo frente a los impactos climáticos sobre la productividad del cultivo de avellano europeo.

En suma, el diagnóstico que presenta este Plan evidencia que Longaví deberá enfocar sus esfuerzos de adaptación en combatir la escasez hídrica y prepararse para temperaturas más elevadas, así como en gestionar activamente el creciente riesgo de incendios forestales en sus

plantaciones de pino. A la vez, su baja vulnerabilidad en ciertos cultivos clave puede representar una oportunidad para la resiliencia económica y agrícola comunal en el mediano plazo.

Visión Estratégica, Lineamientos y Medidas del PARCC. La visión del Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) sintetiza el horizonte al 2030 hacia el cual se orientan todos los lineamientos, objetivos y metas del instrumento. Su contenido esencial plantea que la región del Maule busca consolidar una gobernanza climática participativa —integrando Estado, sociedad civil, academia y sector privado— orientada a tres focos:

- Conservar y restaurar los sumideros de GEI mediante adaptación y mitigación;
- Reducir la vulnerabilidad de la población frente a eventos hidrometeorológicos extremos;
- Cambiar hábitos de consumo (combustibles fósiles, residuos). Todo ello con enfoque de género y de gestión del riesgo climático en la planificación territorial, contribuyendo a las metas nacionales de carbono neutralidad y resiliencia.

Lineamientos Estratégicos de Adaptación del PARCC. La tabla que se presenta a continuación resume los ocho ejes de adaptación al cambio climático y su objetivo específico definidos para el PARCC, orientados a reducir la vulnerabilidad territorial y aumentar la resiliencia regional.

Tabla 2: Lineamientos del PARCC y sus objetivo específico orientados a incrementar la resiliencia regional

Eje	Lineamiento Estratégico	Objetivo
A1	Infraestructura resiliente ante riesgos hidrometeorológicos	Impulsar resiliencia poblacional mediante infraestructura estratégica
A2	Sistemas de gestión de salud frente a riesgos climáticos	Reducir enfermedades climáticas y fortalecer prevención sanitaria
A3	Sinergia entre actores y financiamiento climático	Consolidar gobernanza y capacidades de coordinación multinivel
A4	Restauración y conservación de ecosistemas/biodiversidad	Reducir vulnerabilidad y aumentar resiliencia vía conservación de ecosistemas
A5	Prácticas sostenibles silvoagropecuarias	Disminuir desertificación y mejorar nutrición agroalimentaria
A6	Manejo sustentable de recursos marinos	Implementar producción pesquera/acuícola sustentable
A7	Gestión Integrada de Recursos Hídricos	Asegurar disponibilidad y abastecimiento de agua potable
A8	Turismo sustentable y conservación de atractivos naturales	Sensibilizar sobre buenas prácticas turísticas para desarrollo económico

Lineamientos Estratégicos de Mitigación del PARCC. La tabla que se presenta a continuación, sintetiza los seis ejes del PARCC que se orientan a la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la región.

Tabla 3: Lineamientos del PARCC que se orientan a la reducción de emisiones de GEI

Eje	Lineamiento Estratégico	Objetivo
M1	Movilidad sostenible a escala humana	Reducir dependencia de combustibles fósiles y fomentar transporte no motorizado
M2	Potencial energético limpio y eficiente	Transitar hacia sistema energético sustentable (generación-consumo)
M3	Bienestar con prácticas productivas sustentables	Reducir contaminación de suelos y cultivos agropecuarios
M4	Sinergias con la industria y potencial económico	Descarbonizar el sector secundario y reducir huella de carbono industrial
M5	Región limpia y valorización de materiales	Gestionar integralmente residuos urbanos (reducción/reciclaje/PTAS)
M6	Uso sustentable del territorio y protección de sumideros	Preservar sumideros naturales de GEI, especialmente bosque nativo

A partir de lo anterior, se desprende que la visión estratégica, los lineamientos que se generan a partir de esta y sus objetivos, constituyen el marco regional de referencia para la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví, en tanto establecen la coherencia vertical que debe existir entre los instrumentos de planificación climática nacionales, regionales y comunales. Esto permite identificar cuáles ejes de adaptación (especialmente A1, A4, A5 y A7, vinculados a infraestructura resiliente, ecosistemas, producción silvoagropecuaria y recursos hídricos) y de mitigación (M3 y M6, asociados a prácticas productivas sustentables y protección de sumideros) resultan directamente aplicables a la realidad de longaví, evitando la duplicidad de esfuerzos y fortaleciendo la articulación de capacidades y financiamiento climático entre los niveles regional y comunal.

De este modo, el PACCC de Longaví no sólo da cumplimiento al principio de coherencia normativa exigido por la Ley Marco de Cambio Climático, sino que también potencia su capacidad de gestión local al insertarse en una estrategia regional ya validada participativamente, optimizando recursos y orientando sus propias metas hacia la contribución efectiva de las metas nacionales de carbono neutralidad y resiliencia.

Medidas del PARCC. Como antecedente relevante para el diagnóstico del presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví, se considera necesario revisar las medidas específicas que el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región del Maule dispone para cada uno de sus lineamientos estratégicos de adaptación y mitigación. Esta revisión permite identificar el conjunto de acciones ya validadas a nivel regional, las cuales constituyen una base orientadora y coherente para el diseño de las medidas locales que la comuna deberá incorporar en su propio instrumento de planificación climática.

Medidas de Adaptación

En el Eje de Adaptación, el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) del Maule establece las siguientes medidas organizadas por lineamiento estratégico:

Para el eje A1 (Infraestructura resiliente), se dispone complementar el Sistema de Alerta Temprana Multirriesgo (SATM) y crear protocolos de actuación frente a amenazas climáticas. Asimismo, se busca fortalecer metodologías que permitan diseñar infraestructura estratégica y edificaciones que sean resilientes y energéticamente eficientes.

En el eje A2 (Salud), la principal medida es reducir la vulnerabilidad de la población ante enfermedades que son causadas o exacerbadas por los cambios climáticos.

Para el eje A3 (Capacidades y financiamiento), se plantea fortalecer las capacidades técnicas de los servicios públicos, el sector privado y la sociedad civil en temas de financiamiento, transferencia tecnológica y medios de implementación climática.

En cuanto al eje A4 (Ecosistemas y biodiversidad), se impulsan las Soluciones Basadas en la Naturaleza para restaurar, crear y conservar bosques nativos, y se busca aumentar la superficie de áreas protegidas fomentando la conectividad de los ecosistemas terrestres y marinos, en alineación con la Ley 21.600,. También se dispone fortalecer la coordinación en la prevención y gestión del riesgo por incendios forestales, junto con implementar acciones directas para combatir la desertificación y promover la conservación de los suelos.

Para el eje A5 (Producción silvoagropecuaria), las medidas se enfocan en fomentar buenas prácticas silvoagropecuarias que respeten la planificación territorial, incorporar la agroecología y la forestería mediante la promoción de la economía local, y promover sistemas de riego eficiente para todos los agricultores.

En el eje A6 (Recursos marinos), se establece fomentar la adopción de prácticas sustentables en la pesca, la acuicultura y el manejo de recursos bentónicos.

Respecto al eje A7 (Recursos hídricos), la medida central busca favorecer el acceso al agua en cantidad y calidad frente al cambio climático, garantizando su uso sostenible mediante estrategias de gestión integrada.

En cuanto al eje A8 (Turismo), se busca fomentar el turismo sustentable a través de la sensibilización y capacitación de las empresas turísticas sobre la conservación de los atractivos naturales.

Medidas de Mitigación

En el Eje de Mitigación, las principales medidas dispuestas por cada lineamiento son:

Para el eje M1 (Movilidad sostenible), se busca reducir las emisiones de GEI mediante la incorporación de tecnologías limpias (eléctricas y de bajo carbono) en el transporte público de pasajeros, apoyando la renovación de flotas vehiculares,,. De forma complementaria, se dispone habilitar infraestructura peatonal y una red de ciclovías para incentivar de manera segura la movilidad no motorizada.

En el eje M2 (Energía limpia y eficiente), se plantea implementar la Política Integral de Eficiencia Energética Regional a nivel residencial, y generar electricidad aprovechando fuentes renovables como la energía eólica, geotérmica (Proyecto Mariposa), solar y minicentrales hidroeléctricas. Además, se busca promover la instalación de techos solares con

almacenamiento distribuido en viviendas mediante subsidios,, y fomentar el uso eficiente de biocombustibles derivados de la leña para la calefacción residencial.

Para el eje M3 (Prácticas productivas sustentables), se establece fomentar las prácticas agroforestales y silvopastoriles que integren diseños para la retención hídrica en los predios,, así como reducir el uso de fertilizantes nitrogenados, plaguicidas y pesticidas, promoviendo en su lugar la utilización de abonos orgánicos.

En el eje M4 (Sinergias con la industria), la acción central es reducir la huella de carbono del sector industrial mediante la optimización de procesos y la utilización de tecnologías más eficientes.

Para el eje M5 (Aprovechamiento de materiales), las medidas apuntan a desarrollar infraestructura en sitios de disposición final y Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para el aprovechamiento de bioenergías (como el biogás). A su vez, se busca implementar sistemas de gestión de residuos con recolección diferenciada por tipo de material, acompañados de programas de educación ambiental y comunicación para sensibilizar a la población sobre los beneficios del reciclaje.

En cuanto al eje M6 (Uso del territorio y sumideros), la medida dispuesta es fortalecer la implementación de planes de prevención ante el riesgo de incendios forestales, con el fin de proteger las zonas de bosque nativo que actúan como sumideros de carbono en la región.

En síntesis, las medidas descritas evidencian que el PARCC del Maule aborda de manera integral los desafíos de adaptación y mitigación del cambio climático, desde la gestión del riesgo hidrometeorológico y la salud, hasta la transición energética, la producción sustentable y la protección de los sumideros de carbono. Estos antecedentes constituyen un referente técnico fundamental para Longaví, ya que permiten orientar el diseño de medidas comunales que sean coherentes con la estrategia regional, evitando la dispersión de esfuerzos y favoreciendo una articulación efectiva entre los niveles regional y local en el cumplimiento de las metas nacionales de carbono neutralidad y resiliencia climática.

2.3.7 Inventario Comunal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la Región del Maule (2022)[1]

Este inventario se elaboró bajo los lineamientos metodológicos del Programa HuellaChile del Ministerio del Medio Ambiente. Esta metodología se fundamenta en el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC). Para este inventario se utilizó el nivel de reporte "Básico", el cual contabiliza las fuentes de emisión agrupadas en tres sectores, como son Energía Estacionaria (alcances 1 y 2), Transporte (alcances 1 y 2) y Residuos (alcances 1 y 3). Los resultados del inventario se expresan en kilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (kt CO2e), empleando los potenciales de calentamiento global del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC para los siete gases regulados bajo el Protocolo de Kioto, incluyendo dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y gases fluorados.

[1] Ministerio del Medio Ambiente de Chile, Programa HuellaChile. (2025). *Inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero: Comunas de la Región del Maule, 2022*. https://huellachile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/04/07-Inventario-Comunal-Maule.pdf

Cabe señalar que, al corresponder al nivel de reporte Básico del GPC, este inventario no contempla los sectores de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) ni de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU), por lo que las cifras presentadas no representan la totalidad de las emisiones territoriales de la región y la comuna, sino aquellas asociadas a Energía Estacionaria, Transporte y Residuos.

El estudio revela que las emisiones territoriales totales de GEI de la región ascienden a 5.307,1 kt CO2e. Al desglosarlas según el límite operacional, se observa que 3.326,6 kt CO2e corresponden a emisiones directas (Alcance 1), 1.198,9 kt CO2e a emisiones indirectas por consumo de energía importada a la red (Alcance 2) y 781,6 kt CO2e a otras emisiones indirectas que ocurren fuera de los límites regionales pero son atribuibles a sus actividades (Alcance 3). El perfil sectorial de la región indica que la Energía Estacionaria es la principal fuente de emisiones, aportando un 43% del inventario. Le sigue el sector de Transporte, responsable del 35% de las emisiones, y finalmente el sector de Residuos, que contribuye con el 22% restante.

Al enfocar el análisis específicamente en la comuna de Longaví, el inventario reporta una emisión total de 113 kt CO2e. La distribución sectorial de las emisiones en esta comuna exhibe una preponderancia distinta a la media regional:

- **Transporte:** Es la principal fuente generadora de GEI en Longaví con 46 kt CO2e, las cuales derivan íntegramente de las actividades de transporte por carretera terrestre.
- **Energía Estacionaria:** Representa la segunda fuente de mayor importancia, aportando un total de 34 kt CO2e. A nivel de subsectores, la actividad industrial genera 19 kt CO2e, mientras que las actividades del segmento residencial y comercial suman 16 kt CO2e.
- **Residuos:** Contribuye con 32 kt CO2e al inventario de la comuna. De este monto, la mayor parte (28 kt CO2e) proviene de la disposición y tratamiento de residuos sólidos generados en la ciudad, y las 4 kt CO2e restantes están asociadas al tratamiento de aguas residuales.

Desde la perspectiva de los alcances, la huella de carbono en Longaví se divide en 61 kt CO2e correspondientes al Alcance 1 (emisiones directas), 23 kt CO2e vinculadas al Alcance 2 y 29 kt CO2e atribuidas al Alcance 3.

Con el fin de contextualizar la magnitud de las emisiones según la realidad sociodemográfica y territorial de Longaví, el estudio desarrolló indicadores de intensidad específicos, considerando para ello una población de 33.264 habitantes y una superficie de 1.454 km², los resultados son los siguientes:

- Indicador de intensidad demográfica (per cápita): Las emisiones promedio se sitúan en 3 toneladas de CO2e por habitante (t CO2e/habitante).
- Indicador de intensidad espacial (por superficie): Las emisiones alcanzan un valor de 78 toneladas de CO2e por kilómetro cuadrado (t CO2e/km2).

Estos resultados demuestran que la comuna de Longaví presenta una huella de carbono que se ubica por debajo del promedio de la Región del Maule, que alcanza 4,6 t CO2e/habitante (Donoso, 2025). Esta diferencia es coherente con el perfil productivo de la comuna, donde el sector Transporte concentra la mayor parte de las emisiones (46 kt CO2e de un total de 113 kt CO2e), mientras que comunas con mayor presencia industrial dentro de la región —como San Rafael (14 t CO2e/habitante) o Talca (5 t CO2e/habitante)— elevan considerablemente el promedio regional.

En síntesis, el diagnóstico de emisiones de GEI para la comuna de Longaví evidencia un perfil territorial donde el sector Transporte se erige como la principal fuente emisora (46 kt CO2e), seguido por Energía Estacionaria (34 kt CO2e) y Residuos (32 kt CO2e), totalizando 113 kt CO2e para el año 2022. No obstante, es relevante considerar que estos resultados corresponden al nivel de reporte Básico del GPC o Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria/Local), por lo que no incluyen los sectores de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) ni de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU), constituyendo una aproximación parcial de la huella de carbono real de la comuna.

2.3.8 Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO)

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Longaví se encuentra actualmente en proceso de actualización por parte del municipio. La versión vigente, que sirve de referencia para el proceso de elaboración del PACCC, presenta una serie de debilidades metodológicas y de profundidad técnica, por lo que su contenido se incorpora aquí sólo con carácter referencial y no como un diagnóstico definitivo de la realidad comunal. No obstante esta limitación, el PLADECO vigente describe una serie de aspectos ambientales y territoriales que guardan relación directa con los contenidos que debe abordar el PACCC, en particular en lo referido a las presiones ambientales que enfrenta la comuna, su vulnerabilidad económica frente a eventos climáticos extremos y los desafíos y compromisos que el propio instrumento ya reconoce en materia de gestión ambiental y de riesgos. A continuación se sistematizan estos elementos como insumo inicial para la caracterización de vulnerabilidad y la definición de medidas de este PACCC.

Contexto territorial que condiciona la exposición climática de la comuna

Los principales cursos de agua que escurren por la comuna de Longaví, forman parte del sistema hídrico de la cuenca del río Maule. El río Longaví, que nace en la precordillera andina cercana al volcán homónimo, se une al Perquilauquén para formar el río Loncomilla, principal tributario del Maule por el sur; a ese mismo cauce confluye también el río Achibueno, que recibe a su vez las aguas del Ancoa y constituye uno de los aportantes más importantes de la ribera oriental del Loncomilla. Es decir, los dos ríos que delimitan el territorio comunal —Longaví y Achibueno— forman parte de la misma red hidrográfica que el Banco Interamericano de Desarrollo modeló en su estudio sobre la cuenca del Maule (Rueda et al., 2020[2]), en que se proyectan importantes efectos asociados al cambio climático. Lo que es de alta relevancia para la actividad silvoagropecuaria de Longaví —ya identificada como vulnerable—, y que por lo mismo resulta especialmente relevante al momento de definir medidas y acciones de adaptación frente al cambio climático.

Estas acciones deben considerar además que Longaví es una de las comunas con mayor población rural de Chile, sus 33 mil habitantes (aprox.) se encuentran distribuidos en dos zonas urbanas y cincuenta sectores rurales. Esta dispersión territorial, sumada a una economía que depende fuertemente de la actividad silvoagropecuaria, es de alta relevancia para este

[2] Rueda, E., Coli Valdés Daussa, P., Nalesso, M., Machado, K., Gómez, M. J., & Galleguillos, C. (2020). *Modelación hidroeconómica de la cuenca del Río Maule, Chile: Diagnóstico bajo condiciones actuales y bajo cambio climático* (Nota Técnica N.º IDB-TN-01959; M. Basani, Ed. técnico). Banco Interamericano de Desarrollo, División de Agua y Saneamiento.

Plan de Acción de Cambio Climático, dado que cualquier medida de adaptación tendrá que diseñarse para un territorio altamente con alta dispersión.

Lo que el PLADECO ya identifica como presión ambiental

El propio diagnóstico ambiental del PLADECO señala que la comuna enfrenta altas presiones ambientales —incendios forestales recurrentes, degradación de suelos, sobreexplotación hídrica y pérdida de biodiversidad—, agregando que las plantaciones forestales de pino y eucalipto concentran grandes superficies, lo que aumenta el riesgo de incendio y la afectación de ecosistemas nativos. En el apartado de desarrollo económico se reconoce, además, que la actividad silvoagropecuaria —principal fuente de empleo de la comuna— mantiene una alta vulnerabilidad frente a sequías, incendios forestales y fluctuaciones del mercado. En este sentido, cabe destacar que paradojalmente, el motor económico de Longaví es, al mismo tiempo, su principal fuente de exposición climática.

Tabla 4: Presiones ambientales que enfrenta Longaví según el PLADECO

Aspecto identificado en el PLADECO	Efecto climático asociado	Relevancia para el PACCC
Incendios forestales recurrentes, plantaciones de pino y eucalipto en gran superficie	Mayor frecuencia e intensidad de incendios bajo escenarios más cálidos y secos	Insumo directo para la caracterización de vulnerabilidad y para medidas de prevención y manejo del fuego
Sobreexplotación hídrica, dependencia de sistemas APR	Estrés hídrico, menor disponibilidad de agua para consumo humano y riego	Base para medidas de adaptación en seguridad hídrica
Degradación de suelos y dependencia agrícola (clases I a VIII)	Pérdida de productividad agrícola ante sequía y cambios de temperatura	Justifica medidas de adaptación productiva y diversificación
Pérdida de biodiversidad, presión sobre corredores biológicos hacia la precordillera	Reducción de la resiliencia de los ecosistemas frente a eventos extremos	Sustento para medidas de protección de ecosistemas y soluciones basadas en la naturaleza
Dispersión territorial (50 sectores rurales)	Mayor dificultad de respuesta ante emergencias y menor acceso a servicios básicos	Condiciona el diseño de medidas con enfoque territorial diferenciado

Prioridades y Acciones Definidas en el PLADECO

El PLADECO plantea cuatro desafíos ambientales que funcionan, en la práctica, como una primera lista de prioridades para el PACCC: implementar estrategias de prevención y manejo de incendios forestales, mejorar la gestión de recursos hídricos y fomentar sistemas de Agua Potable Rural sustentables, proteger la biodiversidad y los corredores biológicos, e integrar la variable climática en toda la planificación territorial. Este último punto es particularmente valioso, porque es el propio PLADECO el que señala que el cambio climático debe permear toda la planificación comunal.

En el plan de acción, dentro del eje de desarrollo ambiental, el PLADECO compromete cuatro líneas de trabajo: mantener y crear áreas verdes, materializar el propio Plan de Acción Comunal de Cambio Climático, proporcionar a la ciudadanía un ambiente libre de contaminación y preservar el patrimonio natural. A esto se suma un compromiso transversal,

ubicado en el eje de desarrollo municipal, que tiene una conexión directa con la gestión de riesgos climáticos: materializar la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres (Unidad GRD), exigida por la Ley N° 21.364 que crea el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED). El propio PLADECO conecta ambos instrumentos al señalar que el sistema de monitoreo debe ir en concordancia con la creación de esa unidad, lo que da pie a una recomendación concreta: el PACCC y la Unidad GRD deben diseñarse de forma coordinada, no como dos procesos paralelos dentro del mismo municipio.

Cómo se traduce esto en el contenido del PACCC

Tomando como referencia los contenidos mínimos del artículo 12 de la Ley Marco de Cambio Climático, el PLADECO entrega insumos directos para varios de ellos: la dependencia silvoagropecuaria, la presencia de plantaciones forestales extensas y la alta ruralidad dan una primera fotografía de los factores de exposición y sensibilidad de la comuna para la caracterización de vulnerabilidad; la gestión hídrica, los sistemas APR, la protección de biodiversidad y la planificación territorial que equilibre expansión urbana con preservación de suelos agrícolas aportan a las medidas de adaptación; la prevención y manejo de incendios forestales cumple a la vez un rol de mitigación y de gestión de riesgo, al reducir tanto las emisiones asociadas a estos eventos como el peligro para personas y ecosistemas; y la Unidad GRD aparece como la contraparte institucional natural para asumir la preparación frente a eventos extremos.

En síntesis, aun cuando el PLADECO vigente, por sus debilidades metodológicas se debe considerar sólo como documento referencial (en proceso de actualización), su contenido es relevante, pues identifica las principales amenazas —incendios, sequía, sobreexplotación hídrica, pérdida de biodiversidad—, reconoce la vulnerabilidad económica del territorio frente a esos eventos y compromete acciones concretas, incluida la propia elaboración de este plan.

2.3.9 Plan Comunal de Reducción de Riesgo de Desastres (PCRRD)

En materia de gestión de riesgos, la Política Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Ley N° 21.364 que crea el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SINAPRED) establecen el Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PCRRD) como el instrumento que cada municipio debe elaborar para identificar las amenazas de su territorio, evaluar sus vulnerabilidades y planificar las medidas que reduzcan el riesgo antes de que ocurra una emergencia.

Esta lógica preventiva es la misma que sostiene al PACCC, sólo que aplicada a un espectro más amplio de amenazas: mientras el PCRRD aborda el riesgo de desastres en general, el PACCC se concentra específicamente en los riesgos derivados del cambio climático, que en el caso de Longaví —incendios forestales, sequía, estrés hídrico— son, además, las principales amenazas que el propio territorio enfrenta. Por esta razón, ambos instrumentos no deberían elaborarse como procesos aislados, sino de manera coordinada, compartiendo diagnóstico de amenazas y reforzándose mutuamente en sus medidas de prevención y respuesta. En la actualidad el municipio se encuentra en proceso de elaboración de este instrumento de planificación.

2.3.10 Plan Regulador Comunal de Longaví

El Plan Regulador Comunal (2025) evidencia una marcada exposición a riesgos hidrometeorológicos y geológicos que condicionan directamente el uso del suelo, en tal sentido,

tal como se señala en la tabla siguiente, en la localidad de Longaví, se delimitan 60,1 hectáreas inundables concentradas en la periferia y 1,4 hectáreas propensas a avalanchas o rodados asociadas a escarpes orientales y sureños. Muy por el contrario, en Los Cristales el riesgo hídrico es generalizado, con 121,3 hectáreas inundables (equivalentes al 66,6% del radio urbano propuesto) debido a su topografía plana seccionada por el estero Matancilla, el estero Pandino y los canales de regadío El Rosino, Las Flores, Las Rosas y Benavente. Asimismo, el Río Liguay funciona como el colector receptor principal de aguas pluviales de la cuenca, canalizando las escorrentías de precipitaciones e incluso los vertidos domésticos de las poblaciones ribereñas adyacentes expuestas.

Tabla 5: componentes del PRC y sus implicancias para el PACCC

Componente del PRC	Dato Técnico Validado del PRC	Implicancia para el PACCC
Áreas de Riesgo de Inundación	60,1 ha en Longaví y 121,3 ha en Los Cristales (66,6% del radio urbano).	Exige un plan de infraestructura hidráulica urbana adaptativa. Los Cristales requiere prioridad regional en subsidios de acondicionamiento térmico-hídrico de viviendas por inundabilidad estacional.
Ajuste por Consulta Pública (Villas Consolidadas)	Modificación de ZAV a ZRM-3 en Bajo Llollinco (viviendas con más de 30 años). Rezonificación a ZRM-1 en Villa Ricardo Lagos e incorporación de Villa Valles de Longaví (+3 ha).	El PACCC no debe proponer reubicaciones o parques inundables en estos sectores, ya que son áreas residenciales consolidadas por consulta pública. Se deben priorizar defensas locales en los bordes inmediatos.
Áreas de Riesgo de Avalanchas o Rodados	1,4 ha en escarpes de los límites oriente y sur de la localidad de Longaví.	Requiere el diseño de fajas de amortiguación forestal (muros verdes de contención) en el PACCC para estabilizar taludes en las zonas colindantes consolidadas.
Zonas de Áreas Verdes (ZAV)	34,0 ha normadas exclusivamente en la localidad de Longaví.	Los Cristales carece de ZAV formalizada en el Cuadro 10.22. El PACCC debe plantear la urgencia de materializar la proyectada Plaza de Los Cristales (frente a la Escuela F-550) para mitigar esta carencia de espacios públicos de absorción.
Regulación de Ocupación Predial	Coeficiente máximo de ocupación de 0,4 en ZRM-3 (Bajo Llollinco) y 0,6 en ZRM-4 (Expansión Sur).	Define el punto de partida técnico para normar Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN). El PACCC puede incentivar la creación de jardines de lluvia domiciliarios en el 60% de superficie predial libre en Bajo Llollinco.
Infraestructura Eléctrica y Ferroviaria	Fajas de retiro obligatorio bajo tendidos eléctricos y 20 metros de protección a cada lado de la vía férrea.	Estas zonas no edificables representan oportunidades idóneas en el PACCC para desarrollar corredores ecológicos lineales de baja altura arbustiva que ayuden a la captación de carbono sin interferir con la infraestructura crítica.

Fuente: elaboración propia.

Para potenciar la resiliencia hídrica y térmica urbana, el plan establece zonas de amortiguación ecológica y regula la permeabilidad del suelo. Define 34,0 hectáreas de áreas verdes (ZAV) en Longaví, proyectando parques estratégicos como el del Río Liguay (borde de esparcimiento y

amortiguación ecológica), un cinturón verde amortiguador a lo largo de la vía férrea y la Ruta 5 Sur, y un parque de mitigación contra inundaciones que bordea el Canal Primera Arriba. Estas medidas de absorción se complementan con la regulación de la densidad e impermeabilización predial, estableciendo coeficientes de ocupación de suelo restrictivos de 0,4 para la zona residencial mixta media densidad de Bajo Llollinco (ZRM-3) y de 0,6 en la expansión de baja densidad del sector sur (ZRM-4), resguardando un alto porcentaje de superficie predial sin edificar para mitigar anegamientos.

Por último, el instrumento identifica barreras de movilidad e integra criterios de crecimiento urbano vinculados a la conservación de la capacidad de soporte ecológico y productivo. La Ruta 5 Sur y la vía férrea configuran una barrera con segregación que aísla al sector de Villa Longaví del centro y de sus servicios de emergencia, ante lo cual el plan proyecta una conexión directa bajo nivel y la apertura de fajas viales colectoras de 20 a 26 metros para rutas de evacuación expeditas. A nivel macro, todo el diseño territorial se rige bajo un criterio de desarrollo sustentable que prioriza la preservación del suelo de alto valor agrícola (Clases I, II y III) mediante límites urbanos definidos que concentran el poblamiento en un total de 505,7 hectáreas comunales, disminuyendo las presiones de urbanización informal periurbana que causan pérdida de suelo permeable y alteración de la red hídrica natural.

2.3.11 Plan de Desarrollo Productivo Comunal de Longaví (2025-2028)

Este instrumento integra de manera transversal la sostenibilidad ambiental y la resiliencia económica frente al cambio climático. Reconociendo la profunda ruralidad de la comuna y su dependencia histórica de la agricultura, el plan aborda las externalidades climáticas y sus efectos directos en las vocaciones productivas locales a través de los siguientes ejes estratégicos:

Gestión Hídrica y Tecnificación ante las Tensiones por Disponibilidad de Agua

El diagnóstico del plan reconoce explícitamente que la agricultura tradicional local enfrenta tensiones crecientes debido a la disponibilidad de recursos hídricos, además de desafíos estructurales como la estacionalidad laboral y la limitada infraestructura de riego. Como respuesta directa, se propone la creación de una línea estratégica enfocada en la gestión integrada de los recursos hídricos que incorpore criterios de adaptación al cambio climático. Sus objetivos prioritarios contemplan:

- Modernización y Tecnificación: Impulsar pequeñas obras de infraestructura de riego y sistemas tecnificados para sustituir los métodos de riego tradicionales ineficientes por esquemas más sostenibles y de menor consumo hídrico.
- Fortalecimiento de la Gobernanza y Capacitación: Brindar capacitación técnica a la pequeña agricultura campesina y prestar apoyo especializado a las organizaciones de usuarios de agua para asegurar un uso eficiente del recurso y mitigar las pérdidas de caudal en los sistemas de conducción.
- Recuperación de Microcuencas: Diseñar acciones de restauración en las zonas de captación hídrica para asegurar la regulación y continuidad productiva de los sistemas agrícolas y apícolas ante los escenarios de sequía.

Transición Hacia Prácticas Agrícolas Regenerativas y Diversificación

Para reducir la vulnerabilidad de depender de cultivos estacionales tradicionales, el plan incentiva la adopción de prácticas más sustentables que preparen el suelo y a las comunidades agrícolas para eventos térmicos y de sequía extremos:

- Manejo Sostenible de Suelos: Promover activamente la capacitación en agroecología, agricultura regenerativa y compostaje, orientando los esfuerzos a la conservación de la humedad, la regeneración biológica y el control de la erosión en predios agrícolas.
- Diversificación Agroproductiva: Ampliar la matriz productiva fomentando el cultivo de especies frutícolas y hortícolas de mayor valor comercial que presenten mejores perfiles de resistencia y resiliencia ante el cambio en los regímenes de temperaturas (como berries, hortalizas avanzadas y frutales menores).

Consolidación del Sello Apícola y Servicios Ecosistémicos

El plan de desarrollo identifica a la apicultura como un sector clave para el Maule, sugiriendo avanzar desde la producción primaria hacia una estrategia de valorización apícola avanzada. Esta estrategia se enfoca en resguardar la actividad a través de:

- La protección de la biodiversidad nativa del río Achibueno y los servicios ecosistémicos del entorno andino.
- El incentivo al desarrollo de mieles de alta calidad con certificaciones de origen y diferenciación territorial como mecanismo de resguardo económico para los productores de pequeña escala.

Impulso a la Economía Circular y Valorización de Residuos

Con el objetivo de mitigar las externalidades de la degradación ambiental del entorno y optimizar los costos de insumos para la pequeña agricultura familiar campesina, el plan sugiere:

- Fomentar iniciativas de economía circular dentro del sector agroproductivo.
- Aprovechar los subproductos y residuos de las actividades silvoagropecuarias mediante técnicas de reutilización que permitan fabricar bioinsumos locales, reduciendo de manera simultánea la huella ecológica de los predios y fortaleciendo la calidad biológica del suelo.

Turismo de Bajo Impacto y Límites Ecológicos Territoriales

Considerando el alto valor paisajístico del Santuario de la Naturaleza Río Achibueno y del Nevado de Longaví como activos de desarrollo, el plan de desarrollo productivo sugiere:

- Fomentar un modelo de turismo rural comunitario, de baja escala y bajo impacto ambiental.
- Estructurar circuitos turísticos y miradores que respeten los límites ecológicos del territorio y pongan en valor los servicios de conservación de la cuenca, evitando procesos de sobreexplotación turística que degraden los ecosistemas de alta montaña indispensables para el balance hídrico comunal.

En definitiva, la principal conclusión que se desprende de este instrumento es que la viabilidad económica de Longaví es inseparable de su resiliencia ambiental frente a las externalidades climáticas, especialmente ante las crecientes tensiones por la disponibilidad de recursos hídricos que amenazan directamente su histórica vocación agrícola. Lejos de ser un objetivo aislado, la sustentabilidad se define como un pilar transversal que exige integrar criterios de adaptación climática activa dentro de las cadenas productivas locales. De esta forma, iniciativas prioritarias como la tecnificación y el uso eficiente del agua de riego, la adopción de prácticas de economía circular agroproductiva y el desarrollo de un turismo comunitario de bajo impacto respetuoso con el patrimonio natural, se consolidan como las únicas vías viables para

diversificar la economía rural, mitigar los riesgos climáticos en el territorio y garantizar la competitividad y subsistencia de sus productores en el largo plazo.

2.4 Estudios Relacionados con el Territorio

Junto con los instrumentos normativos y de planificación revisados anteriormente, existen estudios técnicos de carácter científico que, sin constituir instrumentos de gestión propiamente tales, entregan evidencia relevante sobre el comportamiento del sistema hídrico de la cuenca del río Maule —de la cual Longaví forma parte— y sobre su proyección frente a distintos escenarios de cambio climático. A continuación se sistematizan los principales hallazgos de estos estudios en la medida en que resultan pertinentes para fundamentar el diagnóstico y las medidas de este Plan.

2.4.1 Modelación Hidroeconómica de la Cuenca del Río Maule: Diagnóstico Bajo Condiciones Actuales y Bajo Cambio Climático (Rueda et al., 2020)[3]

Este estudio desarrollado por Rueda et al., 2020, desarrollado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), tuvo como objetivo principal integrar los aspectos económicos de los diferentes sistemas de usuarios de agua con un modelo hidrológico cuantitativo de la cuenca del río Maule. Utilizando las herramientas de simulación HydroBID y el módulo de asignación de agua WaterALLOC/MODSIM, la investigación evaluó de manera probabilística el balance de oferta y demanda de agua para proponer análisis de costo-beneficio de cara a la planificación y toma de decisiones sobre la asignación del recurso hídrico,

El estudio evaluó de manera probabilística el balance de agua en la cuenca a través de dos escenarios principales de disponibilidad de recursos, manteniendo fijas las demandas de uso de suelo e infraestructura a los niveles del año 2017:

- Escenario Base o Diagnóstico Actual (Línea Base 2017): Evalúa el uso actual del agua y los impactos económicos de su asignación o racionamiento bajo la infraestructura de embalses y demandas registradas en 2017. Utiliza una serie histórica de caudales diarios de 26 años (1990-2015) generada por HydroBID y asume que las aguas subterráneas tienen capacidad ilimitada y constante para cubrir los déficits de riego superficial.
- Escenario de Cambio Climático (Proyección al Año 2050): Aplica a la cuenca las proyecciones climáticas estimadas para el año 2050, las cuales contemplan una disminución del 24% en las precipitaciones anuales, un aumento de temperatura de +2,3 °C entre octubre y marzo (primavera-verano), y un aumento de +1,65 °C entre abril y septiembre. Para el sector agrícola, este escenario incluye un análisis de sensibilidad ante el potencial agotamiento de los acuíferos, evaluando tres condiciones del nivel freático: profundidad actual (costo de bombeo constante), profundidad al doble y profundidad al triple (bombeo económicamente inviable).

Los hallazgos obtenidos a partir del estudio permiten prever que las capacidades del territorio podrían ser restrictivas para enfrentar los efectos del cambio climático:

Alta vulnerabilidad hídrica y baja capacidad de regulación superficial

[3] Rueda, E., Coli Valdés Daussa, P., Nalesso, M., Machado, K., Gómez, M. J., & Galleguillos, C. (2020). *Modelación hidroeconómica de la cuenca del Río Maule, Chile: Diagnóstico bajo condiciones actuales y bajo cambio climático* (Nota Técnica N.º IDB-TN-01959; M. Basani, ed. técnico). Banco Interamericano de Desarrollo, División de Agua y Saneamiento.

- La comuna de Longaví se asocia, conjuntamente con la comuna de Retiro, al nodo de demanda agrícola AR10 (Longaví Norte y Sur). Este nodo en su totalidad abarca una superficie regada de 33,7 mil hectáreas y presenta una demanda de caudal de diseño de 18,3 m³/s (equivalente a un volumen de 575,73 millones de m³ anuales).
- Capacidad de satisfacción en el escenario base: La simulación histórica del estudio revela que el promedio de agua superficial que el sistema puede efectivamente entregar a este nodo es de sólo 307,09 millones de m³ anuales (un 53,3% de su demanda conjunta), registrando una desviación estándar de 125,63 millones de m³. Esto fuerza al territorio a depender críticamente del bombeo complementario de pozos para cubrir el déficit restante.

Dependencia extrema y riesgo de colapso del acuífero subterráneo

- **Dependencia extrema y riesgo de colapso del acuífero subterráneo:** Para compensar la escasez crónica de agua superficial, los agricultores de Longaví dependen del bombeo complementario de aguas subterráneas. No obstante, la modelación concluye que este amortiguador es altamente sensible a la profundidad de las napas. Si el nivel freático desciende al doble de la profundidad actual por una extracción insostenible, el costo local de bombeo para la comuna se duplicará de USD 6,06 millones a USD 12,12 millones anuales en el escenario sin cambio climático, mermando severamente el margen neto agrícola de los productores locales. Si el nivel freático cae al triple de la profundidad, la extracción de agua subterránea se vuelve económicamente inviable (el costo supera el margen neto de los cultivos). Bajo este escenario de colapso del acuífero y en un contexto de cambio climático, la superficie cultivada bajo riego en la comuna se desplomaría de sus 19.000 hectáreas actuales a tan sólo ~5.500 hectáreas sostenibles (una pérdida del 71% del área regada), obligando a Longaví a perder casi las dos terceras partes de su riqueza y producción silvoagropecuaria.

Brecha tecnológica en la eficiencia de riego

La comuna de Longaví registra un área de riego declarada de 19,0 mil hectáreas, con un volumen de captación de 309,94 millones de m³ anuales y un consumo consuntivo (asociado a su Huella Hídrica Azul) de 119,47 millones de m³ anuales. Sin embargo, la eficiencia en el uso de este recurso está severamente limitada por las técnicas empleadas:

- El 91% de la superficie agrícola comunal se riega mediante métodos tradicionales de baja eficiencia: un 48% por tendido (eficiencia del 30%), un 32% por surco (eficiencia del 45%) y un 11% bajo otras modalidades tradicionales (eficiencia del 60%).
- Los métodos de alta eficiencia tecnológica tienen una presencia marginal, alcanzando solo un 4% para goteo o cinta (eficiencia del 90%) y un 4% para microaspersión o microjet (eficiencia del 95%). El 1% restante corresponde a riego mecánico por carrete o pivote (eficiencia del 75%).

Esta distribución tecnológica determina que la eficiencia promedio ponderada de riego en Longaví sea de apenas un 43,6% (lo que se alinea con el rango general de la cuenca de entre 30% y 50%). Esta bajísima tasa de aprovechamiento constituye la principal debilidad estructural de la comuna para absorber reducciones en la oferta hídrica superficial ante el cambio climático, pero representa, simultáneamente, su mayor oportunidad de adaptación mediante la tecnificación intrapredial.

Competencia de recursos por el sector forestal y presión de consumo humano

La capacidad de adaptación de Longaví ante el cambio climático está fuertemente condicionada por la coexistencia de otros sectores que ejercen una presión constante sobre las reservas hídricas subterráneas de la comuna:

- **Demanda forestal:** El territorio comunal alberga 18.827 hectáreas de plantaciones forestales comerciales. Estas plantaciones generan una demanda evaporativa total de 245 millones de m³ anuales (equivalente a un caudal de 8,0 m³/s), consumiendo de manera directa un volumen de Huella Hídrica Verde de 84,3 millones de m³ anuales. El reemplazo de cubiertas vegetales nativas por monocultivos comerciales de rápido crecimiento disminuye la escorrentía superficial durante la época estival y, según estudios internacionales aplicados en la modelación, las plantaciones de coníferas pueden llegar a reducir la recarga de las aguas subterráneas en un 70% o más en comparación con terrenos de pastizales.
- **Presión demográfica y captación doméstica rural:** Con una población compuesta por 23.019 habitantes rurales y 6.507 habitantes urbanos, la comuna registra una demanda de consumo doméstico neto de 0,94 millones de m³ anuales. Sin embargo, debido a que el estudio asume una tasa promedio del 30% de pérdidas por agua no contabilizada en las redes de distribución, la comuna requiere realizar una extracción bruta total desde el acuífero de 1,34 millones de m³ anuales (0,04 m³/s) para garantizar el abastecimiento doméstico. La extrema dispersión de su población rural complejiza la provisión de agua potable segura, ya que los pozos de los Sistemas Sanitarios Rurales (ex APRI) se verán potencialmente expuestos al desabastecimiento físico a medida que las sequías intensificadas por el cambio climático fuercen el descenso de los niveles de la napa.

En definitiva, la capacidad de la comuna de Longaví para adaptarse al cambio climático está condicionada por una vulnerabilidad hidrológica estructural. Al depender de un régimen pluvial y poseer una baja capacidad de regulación superficial en la subcuenca del Loncomilla, su agricultura potencialmente enfrentará racionamientos superficiales sistemáticos. Esta realidad fuerza una dependencia crítica del bombeo de pozos subterráneos que puede volverse económicamente inviable si los acuíferos descienden, todo lo cual se vería además agravado por una bajísima eficiencia tecnológica de riego (91% de métodos tradicionales) y la fuerte competencia hídrica que ejercen las extensas plantaciones forestales del territorio.

Consideraciones para el diseño del PACCC

A partir de lo expuesto, es necesario tener en consideración que para el diseño del PACCC, las medidas de adaptación hídrica deben priorizarse bajo un enfoque de gestión integrada de recursos que aborde simultáneamente tres frentes de acción urgentes:

- **Aceleración de la tecnificación del riego:** Reemplazar el 91% de riego tradicional (tendido y surco) de baja eficiencia mediante incentivos y cofinanciamiento de la Comisión Nacional de Riego (CNR) e INDAP, permitiendo cerrar la brecha hídrica comunal sin aumentar la presión sobre las fuentes de agua.
- **Protección y recarga de acuíferos:** Implementar programas de recarga artificial de acuíferos en la subcuenca del Loncomilla y regular las tasas de extracción subterránea agrícola y forestal, previniendo descensos freáticos que hagan económicamente inviable el bombeo y destruyan los ingresos netos de los pequeños agricultores de la zona.

- **Monitoreo y planificación de nuevas obras de regulación:** Evaluar proyectos de pequeña regulación intrapredial y extrapredial que ayuden a retener la escorrentía invernal ante la disminución proyectada del 24% de las lluvias, mitigando el estiaje crítico del verano.

2.4.2 Diagnóstico y Clasificación de los Cursos y Cuerpos de Agua según Objetivos de Calidad Cuenca del Río Maule

El estudio desarrollado por la Dirección General de Aguas (DGA) en el año 2004, presenta gran relevancia para conocer el comportamiento del río Longaví y sus tributarios, pues entrega una serie de antecedentes técnicos de alta relevancia a tener en cuenta en el análisis de las amenazas y vulnerabilidades asociados al cambio climático, y de igual forma evalúa además la interacción entre los factores geológicos naturales y las presiones antrópicas derivadas de la actividad agrícola, urbana y de saneamiento de la comuna.

Determinación Hidrológica y Vulnerabilidad al Estiaje

El río Longaví constituye el eje vital del territorio. Sus cabeceras se encuentran en un cordón andino de altitud media (~2.000 m s.n.m.), siendo alimentado de forma principal por el río Blanco, que drena el faldeo suroriental del Nevado de Longaví (3.230 m s.n.m.). A diferencia de otras hoyas de la cuenca del Maule que poseen regímenes mixtos o con una fuerte influencia nival (como el río Maule en la parte alta), el río Longaví se define bajo un régimen pluvial. Esta condición pluvial concentra las grandes crecidas en invierno debido a las lluvias estacionales y somete a la comuna a un período de estiaje crítico y prolongado durante el trimestre de enero, febrero y marzo. El ciclo natural de escurrimiento superficial, por lo tanto, no cuenta con un aporte constante por derretimiento de nieves tardías en pleno verano, lo que genera una alta dependencia de la regulación artificial para sostener las actividades del valle.

Presión de Riego e Infraestructura de Acumulación

La actividad económica de la comuna es predominantemente agrícola y se desarrolla en condiciones de riego debido al déficit hídrico de la temporada estival. La magnitud de esta demanda es relevante en el contexto regional, pues el río Longaví sustenta directamente 103 canales matrices que abastecen una superficie bajo riego de 21.672 hectáreas. Como soporte de regulación, la cuenca depende de dos embalses, el Bullileo, construido en la primera mitad del siglo XX, con una capacidad de 60 millones de m3 y el embalse Digua, construido en la segunda mitad del siglo XX, cuyas aguas no riegan la comuna de longaví, sino que, según la Asociación de Canalistas Canal Matriz Digua Ñiquén (s. f.) riega las comunas de Parral, Ñiquén y una pequeña parte de la comuna de San Carlos. Para tales efectos el sistema utiliza recursos del Longaví, Cato y Perquilauquén, alimentando un total de 13 canales que cubren una superficie de 4.570 hectáreas. Esta vasta red de regadío tensiona el caudal del río en su tramo medio y bajo durante los meses de verano, reduciendo de forma severa el volumen de agua disponible para la dilución de efluentes y la mantención de los caudales ecológicos en el cauce.

Saneamiento Urbano y Capacidad de Autodepuración

En el plano sanitario, para el año 2001 la zona urbana de la comuna de Longaví registraba una producción de agua potable de 28,76 l/s y un consumo residencial anual de 21,57×10³m³. En materia de saneamiento, contaba con un alcantarillado operado por Aguas Nuevo Sur S.A. y una planta de tratamiento del tipo laguna aireada.

Esta infraestructura procesaba un caudal de 6,9 l/s beneficiando a 3.733 habitantes de un total urbano de 5.879, lo que representaba una cobertura urbana de depuración del 63,5%. El

caudal tratado, según el estudio, es descargado de forma directa en el tramo bajo del río Longaví (segmento LO-30). La existencia de un 36,5% de la población urbana sin tratamiento formal para esa fecha, sumada a la ausencia de alcantarillado en los sectores rurales dispersos de la comuna, se traduce en una carga constante de contaminantes orgánicos y coliformes sobre los cauces superficiales.

Calidad Química Ambiental y la Anomalía del Aluminio

El río presenta una notable diferenciación de calidad en su trayecto:

- Tramo Alto (Estación La Quiriquina - LO-10): El agua mantiene condiciones sobresalientes, catalogándose en Clase 0 para la gran mayoría de los parámetros físico-químicos e inorgánicos. Los factores incidentes en este sector son eminentemente naturales (lixiviación de formaciones geológicas y sedimentos del Nevado).
- Tramo Bajo (Estación Panamericana - LO-20): La calidad disminuye debido a las presiones antrópicas derivadas del arrastre de fertilizantes agrícolas de los cultivos bajo riego, el uso de pesticidas y la confluencia de la descarga de aguas servidas tratadas de la ciudad. Parámetros como coliformes fecales, coliformes totales, DBO5, cromo y molibdeno ascienden a Clase 2 en primavera e invierno.
- El Aluminio Natural: Un hallazgo crítico a nivel de cuenca es que el aluminio se registra en Clase 2 en Quiriquina y se eleva a Clase 3 de forma persistente en Panamericana. Este exceso es de origen estrictamente natural, provocado por la meteorización química de ignimbritas y micas de la geología volcánica andina, que generan arcillas ricas en aluminosilicatos en los suelos (los cuales al oriente de Longaví son profundos y derivados de cenizas volcánicas recientes). Estas arcillas son arrastradas por las lluvias e incrementadas de forma soluble durante el derretimiento de nieves.

Aspectos de relevancia para el diseño de la acción climática

A partir de la valiosa información que entrega este estudio, se pueden identificar los siguientes aspectos que podrían verse intensificados a raíz de los efectos del cambio climático:

- Sensibilidad al calentamiento global por régimen pluvial: Al estar supeditado a un régimen pluvial, la cuenca del Longaví carece del amortiguador natural que representa el derretimiento de glaciares o de reservas de nieve profunda en alta montaña durante la época estival. Las proyecciones de reducción de precipitaciones y aumento de temperaturas se traducirán de forma directa en una intensificación del estiaje de verano, amenazando la seguridad de llenado de los embalses Bullileo y Digua y la sustentabilidad de la superficie regada a partir de estos sistemas.
- Riesgo sanitario por pérdida de capacidad de dilución: La descarga del efluente de la planta de tratamiento urbana y la escorrentía agrícola difusa de hortalizas y cultivos demandan un caudal mínimo en el río para garantizar su dilución. Si el estiaje estival se agudiza por la crisis climática, la baja cantidad de agua circulante en el río Longaví en su tramo bajo (estación Panamericana) disparará la concentración de coliformes y DBO5, elevando el riesgo sanitario para los agricultores y comunidades que captan aguas abajo. Cabe señalar que para el año 2001, Longaví se consolidaba como una de las pocas comunas de la cuenca con depuración de aguas servidas (63,5% de cobertura urbana mediante laguna aireada). No obstante, el crecimiento urbano y la falta de cobertura en amplias zonas rurales dispersas representan un factor incidente en la degradación de coliformes y compuestos orgánicos en el tramo bajo del río.
- Línea base natural inmodificable: El río Longaví posee aguas de muy buena calidad general para riego y vida acuática, reflejado en su alto índice de calidad ambiental. Sin embargo, la presencia natural de metales en solución (como el aluminio en Clase 2 y 3,

y el manganeso o cobre en Clase 2 en ciertas épocas) está condicionada por la geología local y la constante lixiviación del Nevado de Longaví, lo que define la línea base de la cuenca.

- Resguardo de ecosistemas como sumideros y reguladores: La cordillera de la comuna alberga el sitio de conservación prioritario Bosques nativos de Digua y Bullileo, un ecosistema de bosque maulino cordillerano que destaca por su alta concentración de especies en peligro de extinción, gran diversidad de bosques mediterráneos y templados, y por albergar la que posiblemente es la mayor diversidad de robles en Chile. Este ecosistema boscoso cumple una función de regulación hídrica vital, reteniendo la humedad del suelo y previniendo deslizamientos y escorrentías torrenciales sobre los inestables suelos de cenizas volcánicas. El incremento de las temperaturas, la extensión de las olas de calor y la intensificación de las sequías estresarían este hábitat, aumentando de forma crítica el riesgo de incendios forestales y degradando la cubierta vegetal que sostiene el frágil ciclo del agua de la comuna.

CAPÍTULO 03

Diagnóstico Comunal

Caracterización física, social y ambiental de la comuna

03

Levantamiento basal del territorio comunal: recursos hídricos, vocación productiva silvoagropecuaria, asentamientos humanos y factores de vulnerabilidad ecosistémica.

3. Caracterización Territorial

Comprender los riesgos y desafíos climáticos que enfrenta Longaví requiere, en primer lugar, conocer el territorio sobre el cual estos se manifiestan. Por ello, este capítulo describe a la comuna desde tres dimensiones complementarias —su configuración física y geomorfológica, su realidad socioeconómica y demográfica, y sus principales atributos ambientales—, entregando así la base descriptiva sobre la cual se sustentará, en los apartados siguientes, el análisis de vulnerabilidad, exposición y riesgo frente al cambio climático.

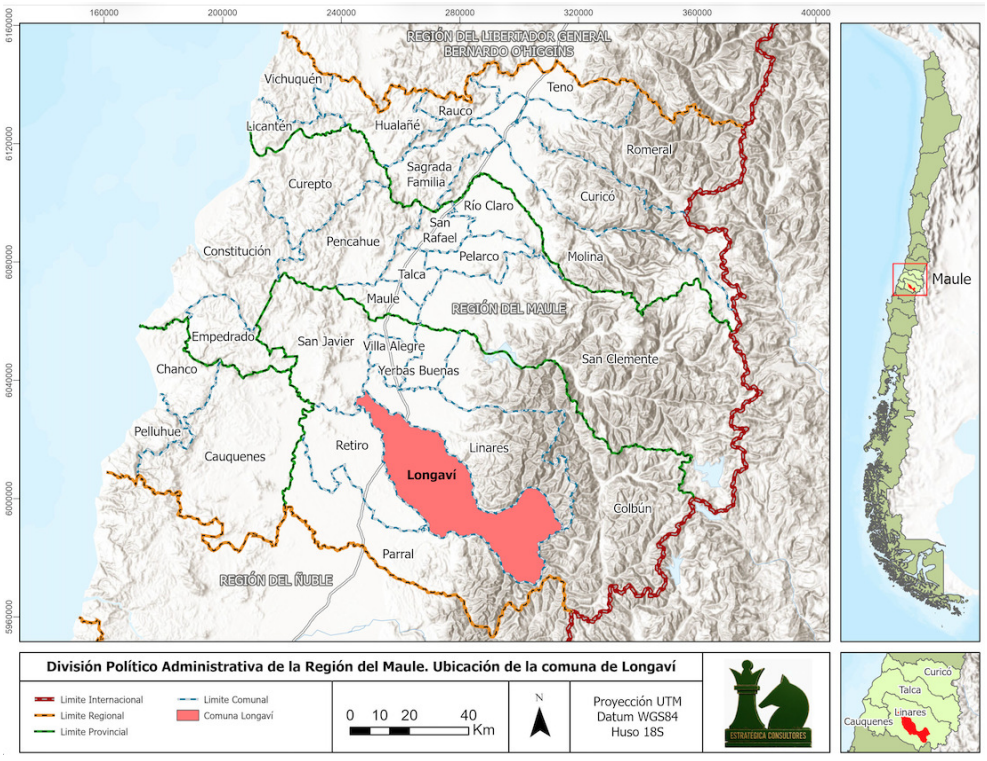
3.1 Caracterización física de la comuna de Longaví

Se presentan a continuación los principales rasgos físicos del territorio comunal —ubicación, relieve, geomorfología e hidrografía—, cuya configuración condiciona de manera directa los niveles de exposición de Longaví frente a las amenazas climáticas abordadas en este diagnóstico.

3.1.1 Ubicación y superficie

La comuna se emplaza en el sector oriente del Valle Central de la región del Maule. Su territorio es calificado en el instrumento de planificación como un extenso y vasto territorio, cuyos límites naturales se encuentran definidos por los ríos Achibueno y Longaví. Administrativamente, la comuna destaca por su alta dispersión geográfica, compuesta por 2 zonas urbanas (Longaví y Los Cristales) y 50 sectores rurales, lo que la posiciona como la comuna con mayor porcentaje de población rural en Chile. Posee una superficie aproximada de 1.453,8 km², por lo que es la comuna de mayor extensión de la provincia de Linares, condición que explica la notable heterogeneidad física de su territorio.

Figura 2: Ubicación de la comuna de Longaví en el contexto regional del Maule



3.1.2 Relieve y geomorfología

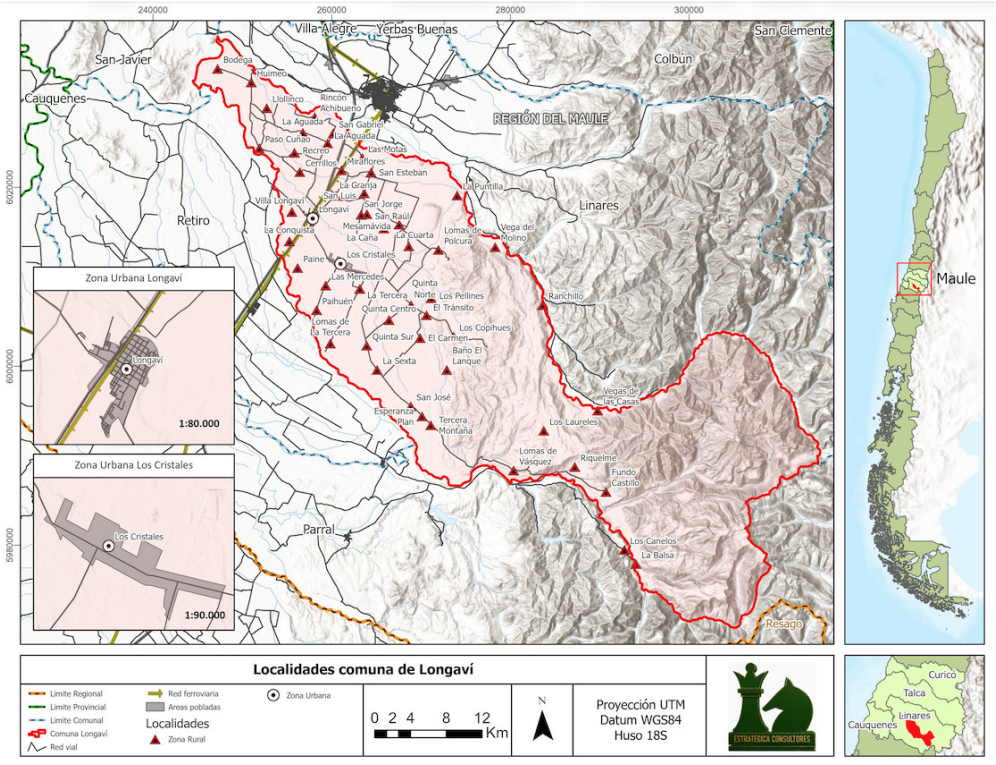
El relieve comunal se organiza en tres unidades geomorfológicas: la depresión intermedia o valle central, la precordillera y la Cordillera de los Andes, dispuestas en franjas que ascienden progresivamente hacia el oriente. La depresión intermedia corresponde a una unidad de topografía plana o de pendientes mínimas en sentido este–oeste, con alturas que varían entre los 100 m s. n. m. al poniente y los 250 a 350 m s. n. m. hacia el sector oriental, con un ancho que fluctúa entre 30 km (sector norte) y 50 km (sector sur). La precordillera se desarrolla desde los 250–350 m s. n. m. hasta los 1.000 m s. n. m. en una faja de aproximadamente 15 km de ancho, dominada por cerros y colinas boscosas. Finalmente, la cordillera alcanza en la comuna alturas entre los 1.000 y los 3.200 m s. n. m., culminando en el volcán Nevado de Longaví (3.242 m s. n. m.), rasgo geomorfológico predominante del sector andino y parte de la Zona Volcánica Sur. Este gradiente altitudinal, superior a los 3.100 metros en pocos kilómetros de recorrido oriente–poniente, condiciona la variabilidad de las condiciones físicas del territorio.

Tabla 6: Unidades geomorfológicas de la comuna de Longaví

Unidad geomorfológica	Rango altitudinal (m s. n. m.)	Ancho aproximado
Depresión intermedia (valle central)	100 – 350	30 – 50 km
Precordillera	250/350 – 1.000	~15 km
Cordillera de los Andes	1.000 – 3.242 (Nevado de Longaví)	—

Fuente: elaboración propia a partir de CIREN (2024).

Figura 3: Localidades de la comuna de Longaví en el contexto regional



3.2 Caracterización socioeconómica de la comuna

La comuna de Longaví se define por su profunda vocación rural, pues más de dos tercios de su población habita fuera de los límites urbanos. Este perfil demográfico que se describe a continuación se asocia de forma directa a una matriz económica altamente concentrada en el sector primario y a importantes desafíos en materia de vulnerabilidad social, tales como una tasa de pobreza y carencias de servicios básicos superiores a las medias regional y nacional.

3.2.1 Perfil Demográfico y Tendencia al Envejecimiento

La población proyectada de Longaví para el año 2024 asciende a 33.666 habitantes, registrando un crecimiento de 10,3% respecto al Censo 2017. La tasa de ruralidad comunal se sitúa en un 67,1%, un indicador extraordinariamente alto si se compara con el promedio regional (25,0%) y el promedio nacional (11,3%). La distribución de la población por sexo muestra una relación equilibrada, con 16.784 hombres y 16.882 mujeres proyectados al 2024 (un Índice de Masculinidad de 99,4). No obstante, el dato demográfico más crítico es el acelerado envejecimiento de la población corresponde al Índice de Adultos Mayores (IAM), que aumentó drásticamente de 65,6 en 2017 a 93,5 en 2024. Esto se refleja en que el grupo etario de 65 años o más ya representa el 16,6% de la población comunal.

Tabla 7: Indicadores Demográficos Clave (Longaví vs. Región vs. País)

Indicador Demográfico	Comuna de Longaví	Región del Maule	Chile (País)
Población Proyectada 2024	33.666	1.171.982	20.086.377
Tasa de Ruralidad 2024 (%)	67,1	25,0	11,3
Índice de Masculinidad 2024	99,4	96,0	97,4
Índice de Adultos Mayores 2024	93,5	84,0	74,9
Índice de Dependencia Demográfica 2024	52,5	52,3	47,5

3.2.2 Vulnerabilidad socioeconómica

En términos socioeconómicos, la comuna ha registrado un avance importante en la reducción de la pobreza por ingresos, la cual disminuyó del 23,9% en 2017 al 11,6% en 2022. A pesar de esta mejora, la tasa de pobreza por ingresos en Longaví sigue estando de manera desfavorable por encima de la media de la región del Maule (8,6%) y de la nacional (6,5%).

Un panorama similar se observa al analizar la pobreza multidimensional, que evalúa carencias en cinco dimensiones de bienestar: afectaba al 21,5% de los longavianos en 2022, frente al 15,0% regional y 16,9% nacional.

Asimismo, las condiciones habitacionales en los hogares de la comuna registradas en el Registro Social de Hogares (RSH) a diciembre de 2023 denotan brechas críticas de infraestructura básica:

- Un 28,4% de las personas habita en hogares carentes de servicios básicos, duplicando la tasa regional (14,0%) y nacional (13,6%).
- Un 11,8% de los hogares se encuentra en situación de hacinamiento.

Tabla 8: Pobreza, Carencias y Composición Social (RSH / CASEN)

Indicador de Vulnerabilidad Social (%)	Comuna de Longaví	Región del Maule	Chile (País)
Pobreza por Ingresos 2022	11,6	8,6	6,5
Pobreza Multidimensional 2022	21,5	15,0	16,9
Personas sin Servicios Básicos en Hogar	28,4	14,0	13,6
Hogares Hacinados	11,8	9,7	8,5
Pertenencia a Pueblos Indígenas en RSH	4,1	2,3	9,0
Población Extranjera en RSH	2,0	2,9	6,4

En complemento a lo señalado, a parte del PLADECO 2026, se detallan a continuación las principales dimensiones de esta vulnerabilidad:

- Extrema ruralidad y dispersión geográfica: La comuna se compone de solo 2 zonas urbanas y 50 sectores rurales, lo que la convierte en la comuna con mayor población rural de Chile. La población no se concentra en un único punto de servicio, sino que está dispersa en pequeños asentamientos a lo largo del territorio. Esta condición acentúa las brechas urbano-rurales y el déficit de conectividad e infraestructura básica, como pavimentos, veredas, ciclovías y alumbrado público.
- Alta dependencia del sistema de salud público: Un 97,2% de la población de la comuna está afiliada a FONASA. Al contar con ingresos bajos y/o esporádicos, la gran mayoría de las familias dependen de la red de salud pública como única opción para cubrir sus necesidades sanitarias. Asimismo, la dispersión territorial exige que los limitados recursos de salud se comprometan en mayor proporción en las postas rurales lejanas, debido a las distancias respecto al único CESFAM urbano.
- Acelerado envejecimiento demográfico: Cerca de un 19,5% de la población total de Longaví son adultos mayores. Esta realidad exige el diseño urgente de políticas de cuidado y envejecimiento activo adaptadas a la dispersión del mundo rural.
- Brechas educacionales y precarización laboral: Existe un problema histórico de bajo rendimiento escolar que se encuentra directamente ligado al clima educativo del hogar, ya que la mayoría de la población adulta de la comuna posee su enseñanza básica o media incompleta, o carece por completo de nivel educacional. Como consecuencia directa, la fuerza de trabajo local está constituida mayoritariamente por trabajadores no calificados que, al carecer de especialización, no pueden acceder a mejores salarios ni elevar su calidad de vida.
- Vulnerabilidad y estacionalidad de la matriz productiva: Como se ha señalado, el motor económico comunal es la actividad silvoagropecuaria, que emplea a la mayor parte de la población en edad de trabajar. No obstante, este sector presenta una altísima vulnerabilidad frente a sequías, incendios forestales y fluctuaciones del mercado. Adicionalmente, la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales (como el trigo, maíz, arroz, legumbres y remolachas) ha empujado a los agricultores hacia la fruticultura, un rubro que genera una fuerte estacionalidad laboral y concentra el empleo casi

exclusivamente en la época de verano, dejando meses de inactividad o baja productividad en el año.

3.2.3.Servicios Sanitarios Rurales (SSR / ex APR)

El acceso al agua potable y saneamiento básico representan los desafíos más urgentes para avanzar en el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Al constituirse como la comuna con mayor porcentaje de población rural de Chile, la provisión de infraestructura sanitaria básica es una de las demandas más sentidas por la comunidad para alcanzar condiciones dignas de habitabilidad. En este contexto, el PLADECO 2026 establece como prioridad estratégica el fortalecimiento de la infraestructura de agua potable y soluciones sanitarias, entendiéndose como un pilar fundamental para mitigar las brechas de equidad territorial entre las zonas urbanas y los sectores rurales de la comuna.

Constitución del Sistema de Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

El sistema de agua potable en las zonas rurales de Longaví está constituido bajo el modelo de Servicios Sanitarios Rurales (SSR), anteriormente denominados comités de Agua Potable Rural (APR). De acuerdo con el diagnóstico de la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN), la comuna cuenta con 22 sistemas de APR formalmente constituidos y operativos. Estos sistemas se gestionan de forma coordinada entre el municipio y la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales (organismo dependiente del Ministerio de Obras Públicas).

La relevancia de este sector dentro de la inversión pública comunal es crítica:

- La cartera de proyectos denominada "Intervención en Agua Potable y Soluciones Sanitarias" representa el 17% del total de las iniciativas con financiamiento externo del municipio.
- Esta tipología concentra 18 proyectos de inversión activos de un universo total de 108 iniciativas comunales registradas a septiembre de 2025.
- El objetivo estratégico a nivel ambiental de la comuna es transitar hacia una planificación ambiental y de recursos hídricos que fomente APR sustentables, reduciendo las vulnerabilidades frente al estrés hídrico y garantizando la continuidad del suministro para consumo humano.

Catastro de Sistemas Operativos

A continuación, se detalla el inventario oficial de los 22 sistemas APR existentes en la comuna de Longaví, e involucran a 8.881 arranques, ordenados cronológicamente según su año de puesta en marcha, incluyendo su cantidad de arranques (conexiones operativas):

Tabla 9: Inventario oficial de los Sistemas Sanitarios Rurales de Longaví

N°	Nombre Oficial del Sistema / Localidad	Año de Puesta en Marcha	N° de Arranques (Conexiones)
1	Cooperativa de Servicios de Agua Potable de Miraflores Ltda.	1969	442
2	Comité de Agua Potable Rural Los Cristales	1979	741
3	Comité de APR Punta de Monte	1983	156

4	Comité de Agua Potable Rural de Esperanza Plan-San José-La Sexta	1985	565
5	Comité de Agua Potable Rural Paine-La Conquista	1991	804
6	Comité de Agua Potable Rural San Luis San Raúl Las Motas	1995	1.096
7	Comité de Agua Potable Rural Paso Cuñao	1996	171
8	Comité de Agua Potable Rural Entrada Cerrillos	1997	448
9	Comité de APR La Quinta El Tránsito	1997	523
10	Comité APR Las Mercedes-Paihuén	1997	217
11	Comité de APR Bodega	1999	167
12	Comité de Agua Potable Rural La Caña	2000	321
13	Comité de Agua Potable Rural de Polcura	2000	379
14	Comité de APR La Cuarta-Mesamávida	2001	270
15	Comité de Agua Potable Rural La Tercera Chalet Quemado	2002	698
16	Comité de Agua Potable El Encanto de Llano Las Piedras	2004	625
17	Comité de Agua Potable Rural San Gabriel-La Aguada	2004	529
18	Comité de Agua Potable Rural El Carmen	2005	330
19	Comité de APR Huimeo-Los Marcos	2015	229
20	Comité de Agua Potable Rural Los Copihues Hualonco	2017	170
21	Comité de Agua Potable Rural Villa El Carmen de La Puntilla	2017	152
22	Comité de Agua Potable la Esperanza de Las Rosas y Cuentas Claras	2018	188
Total arranques			8.881

Fuente: PLADECO de Longaví 2026.

A partir de la tabla anterior y de la información compartida por usuarios de distintos sectores, se puede inferir que tras más de dos décadas de operación, los sistemas sanitarios rurales (ex APR) pueden experimentar una obsolescencia multidimensional tipo, que en general podría comprometer tanto su viabilidad estructural como su continuidad operativa. En primer lugar, es típica la obsolescencia física y de infraestructura, evidenciada por la fatiga de materiales en las redes de distribución (fugas reiteradas y pérdida de presión) y el desgaste acelerado en las obras de producción hídrica. Esta condición se agrava por el paulatino deterioro de los sistemas electromecánicos, donde los equipos de bombeo y producción de agua experimentan cavitación, pérdida de rendimiento hidráulico y fallas recurrentes en tableros eléctricos, cableados y protecciones, lo que incrementa el consumo energético y reduce drásticamente la continuidad del suministro sin contar con automatización o telemetría actual.

Paralelamente, sufren una obsolescencia demográfica y de capacidad, ya que la infraestructura fue dimensionada para una proyección poblacional histórica ampliamente superada por la expansión del sector en las dos últimas décadas. Finalmente, se suma una obsolescencia normativa e hídrica, donde los sistemas resultan técnicamente limitados para cumplir con los exigentes estándares de potabilización contemporáneos —requeridos por marcos como la Ley 20.998 en Chile— y en muchos casos sería incapaces de responder al descenso de las napas subterráneas y la disminución de caudales de diseño provocados por la crisis climática.

Cartera de inversiones SSR

La cartera de inversión en infraestructura sanitaria del PLADECO consolida una planificación estratégica orientada a fortalecer y expandir la cobertura de agua potable rural y sistemas sanitarios en el territorio. Esta programación abarca distintos niveles de desarrollo técnico y administrativo, estructurada desde obras operativas que registran un avance físico sustancial o procesos de licitación en curso, hasta iniciativas en etapa de prefactibilidad, diseño técnico e ingeniería orientadas a proyectar el crecimiento sostenido de las redes. La estrategia financiera combina presupuestos de inversión pública significativos con la postulación formal ante los organismos evaluadores correspondientes para garantizar la factibilidad y admisibilidad de los recursos.

En el ámbito operativo e intervenciones directas, la planificación contempla una línea prioritaria de mejoras críticas y conservación integral destinada a optimizar la calidad del servicio existente. Estas acciones priorizan la modernización de sistemas eléctricos y de bombeo, la rehabilitación de sondajes, el aumento y adecuación de capacidades de almacenamiento, la presurización de redes y la incorporación de equipamiento de respaldo energético. Paralelamente, se contemplan extensiones de las redes de distribución para incorporar sectores vulnerables a la cobertura formal, así como proyectos de gran envergadura programados para períodos futuros que buscan garantizar el abastecimiento a cientos de familias y mejorar sustancialmente las condiciones de salud pública y dinamismo local.

Potenciales efectos del cambio climático en los SSR

La comuna de Longaví sustenta el abastecimiento de agua para consumo humano de su población rural en Servicios Sanitarios Rurales (SSR, ex-Agua Potable Rural), que dependen mayoritariamente de fuentes subterráneas y superficiales altamente sensibles a la variabilidad hidroclimática y a la disponibilidad de nieve cordillerana que alimenta el río Longaví, sus esteros y los acuíferos del valle. En un contexto de megasequía sostenida, aumento de las temperaturas, eventos de precipitación cada vez más concentrados y creciente competencia por el recurso hídrico con el uso agrícola, estos sistemas enfrentan presiones que comprometen la continuidad, la calidad y la sostenibilidad del servicio.

La siguiente tabla sintetiza los potenciales efectos del cambio climático sobre los SSR, abordando las dimensiones de disponibilidad, calidad, infraestructura/operación y gestión, junto con sus consecuencias y las medidas tipo de adaptación, con el propósito de orientar las líneas de acción del presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Tabla 10: Potenciales efectos del cambio climático sobre los Servicios Sanitarios Rurales

Efecto del cambio climático sobre los SSR	Descripción del efecto	Consecuencias para el servicio y la comunidad	Medidas tipo de adaptación
Descenso de los niveles de napas subterráneas	Menor recarga de acuíferos por reducción y mayor variabilidad de las precipitaciones y del deshielo cordillerano, agravada por la sobreexplotación agrícola.	Pozos con menor rendimiento o que se secan; necesidad de profundizar captaciones; racionamiento y cortes de suministro.	Monitoreo piezométrico y telemetría de napas; profundización o habilitación de nuevas fuentes; gestión de la demanda y control de pérdidas; protección de zonas de recarga.
Disminución de caudales superficiales	Reducción del caudal por menor acumulación nival y precipitación, con adelanto del deshielo.	Fuentes de captación superficial insuficientes o inseguras en época estival; mayor dependencia de aguas subterráneas.	Diversificación de fuentes; interconexión de sistemas; almacenamiento y estanques de regulación; caudales de reserva para consumo humano.
Aumento de la demanda de agua	Mayor consumo por olas de calor, sequías prolongadas y temperaturas más altas.	Estrés sobre la capacidad de producción y almacenamiento; peaks de demanda difíciles de cubrir.	Ampliación de capacidad de estanques; educación y uso eficiente; tarifas y medición que incentiven el ahorro; planes de contingencia estival.
Deterioro de la calidad del agua por concentración de contaminantes	Menor caudal y napas más bajas concentran nitratos (origen agrícola), sales y otros contaminantes; mayor temperatura favorece microorganismos.	Riesgo sanitario; mayor exigencia y costo de tratamiento; posibles no conformidades con la norma de agua potable.	Refuerzo del monitoreo y análisis de calidad; sistemas de tratamiento adecuados; protección de perímetros de captación; coordinación con la autoridad sanitaria.
Turbiedad y contaminación por eventos de precipitación intensa	Lluvias concentradas y crecidas arrastran sedimentos y contaminantes hacia las fuentes.	Aumentos bruscos de turbiedad; suspensiones temporales del servicio; sobrecarga de sistemas de tratamiento.	Obras de protección de captaciones; sistemas de pretratamiento/decantación; protocolos de operación ante eventos; monitoreo en tiempo real.
Daño a la infraestructura por eventos climáticos extremos	Crecidas, temporales y variaciones térmicas afectan captaciones, aducciones, redes y equipos.	Interrupciones del servicio; costos de reparación no previstos; vulnerabilidad de sistemas mal ubicados.	Reforzamiento y relocalización de infraestructura crítica; criterios de diseño resiliente; planes de mantenimiento y respuesta ante emergencias.
Impacto de incendios forestales y de interfaz	Mayor frecuencia e intensidad de incendios en el secano y zonas forestadas de la comuna.	Daño físico a infraestructura; contaminación de fuentes con cenizas y sedimentos; cortes de energía y de suministro.	Fajas de protección en torno a captaciones; planes de prevención y coordinación con CONAF/bomberos; respaldos energéticos; fuentes alternativas de emergencia.

Aumento de los costos operacionales y energéticos	Bombeo desde mayor profundidad, mayor tratamiento y reposición de infraestructura elevan los costos.	Presión financiera sobre los comités y cooperativas; riesgo de insostenibilidad; tarifas insuficientes.	Eficiencia energética y energías renovables (fotovoltaica); fortalecimiento de la gestión financiera; postulación a fondos de inversión y subsidios; asociatividad entre SSR.
Conflictos y presión sobre la gobernanza del agua	Competencia por el recurso con el uso agrícola y escasez de derechos de aprovechamiento disponibles.	Tensión social; incertidumbre en la seguridad hídrica del consumo humano; sobrecarga de la gestión comunitaria.	Priorización del consumo humano; mesas del agua y coordinación intersectorial; fortalecimiento de capacidades de los operadores; instrumentos de gestión hídrica a escala de cuenca.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4 Infraestructura Social: Salud y Educación

La red de salud municipalizada cuenta con 12 establecimientos en total al año 2024. Reflejando la dispersión del territorio, la infraestructura de atención primaria se sostiene principalmente sobre 8 Postas de Salud Rural (PSR), complementadas por 2 Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOSF), 1 Centro de Salud Familiar (CESFAM) y 1 Servicio de Atención Primaria de Urgencia (SAPU). Al año 2022, la población inscrita validada en el sistema de salud comunal sumaba 34.651 personas.

En el ámbito educativo, la comuna registró 32 establecimientos en funcionamiento durante 2023, de los cuales 28 son de dependencia municipal y 4 son particulares subvencionados. La matrícula total de ese año alcanzó los 5.159 estudiantes, de los cuales el 78,6% (4.057 alumnos) asiste al sistema municipal. El traspaso de la educación de la comuna al Servicio Local de Educación se concretó a partir del 1 de enero de 2026.

3.2.5 Estructura Económica y Fuerza Laboral

La economía de Longaví está dominada por la actividad agroforestal. Al año 2022, el Servicio de Impuestos Internos (SII) registraba un universo de 2.909 empresas en la comuna, las cuales son predominantemente Microempresas (1.983) y Pequeñas Empresas (317).

Al analizar la cantidad de empresas por rubro y la distribución de sus trabajadores dependientes informados, queda de manifiesto la alta dependencia de la tierra:

- Empresas agrícolas: Del total de empresas, 1.395 corresponden al rubro de "Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca" (un 47,9% del total comunal).
- Fuerza laboral dependiente: Este rubro concentra a 4.053 trabajadores dependientes, lo que equivale al 49,8% de la fuerza laboral contratada informada en la comuna para 2022 (8.134 trabajadores en total).
- Otros sectores con participación menor pero relevante en contratación de mano de obra son la Enseñanza (1.252 trabajadores) y el Comercio (721 trabajadores).

Tabla 11: Empresas y Empleo por Rubro Económico (SII 2022)

Rubro Económico Principal	Cantidad de Empresas	Trabajadores Dependientes
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.395	4.053
G - Comercio al por mayor y menor; reparación	653	721
H - Transporte y almacenamiento	327	206
C - Industria manufacturera	122	688
P - Enseñanza	6	1.252
Q - Atención de salud humana y asistencia social	6	393
Otros Rubros Combinados	400	821
Total Comunal 2022	2.909	8.134

3.2.6 Caracterización de las viviendas y hogares de la comuna

La realidad habitacional de Longaví está marcada por una alta ruralidad y dispersión geográfica, lo que deriva en brechas significativas de infraestructura y habitabilidad respecto a los promedios regional y nacional. A continuación, se caracterizan las viviendas y los hogares de la comuna, basándose en los datos de los Reportes Estadísticos de la Biblioteca del Congreso Nacional y el PLADECO 2026.

Dimensión, Estructura y Distribución de los Hogares

- Volumen de Hogares: Según las proyecciones oficiales del Censo, la comuna de Longaví cuenta con un total de 14.133 hogares para una población proyectada de 33.299 habitantes.
- Predominancia del Entorno Rural: Los hogares de la comuna se desenvuelven en un entorno mayoritariamente rural. La tasa de ruralidad proyectada para la comuna se sitúa en un 67,1% (equivalente a 22.594 personas viviendo en áreas rurales frente a solo 11.072 en zonas urbanas). Esta cifra es drásticamente superior al promedio de la Región del Maule (25,0%) y al promedio de Chile (11,3%).
- Dispersión en el Territorio: Los hogares no se concentran en un único núcleo urbano; la población se distribuye de manera fragmentada en dos áreas urbanas y cincuenta sectores rurales, formando pequeños pueblos o localidades dispersas. Esta morfología dificulta la conectividad física de los hogares con los centros de servicios básicos.

Calidad de la Vivienda y Condiciones de Habitabilidad

Los datos del Registro Social de Hogares (RSH) sistematizados a diciembre de 2023 revelan vulnerabilidades estructurales críticas en la infraestructura interna y de servicios en las viviendas de Longaví:

- Carencia Crítica de Servicios Básicos: Un 28,4% de las personas en la comuna habita en viviendas que carecen de servicios básicos indispensables (tales como acceso a agua potable de calidad o sistemas adecuados de evacuación sanitaria). Esta situación

es alarmante, ya que duplica la tasa de carencia de la Región del Maule (14,0%) y la tasa país (13,6%).

- Hacinamiento Habitacional: Un 11,8% de los hogares de Longaví se encuentra en situación de hacinamiento. Este indicador refleja una presión sobre el espacio interior de las viviendas que también supera la media de la región (9,7%) y la media nacional (8,5%).

Tabla 12: Comparativa de Habitabilidad en los Hogares (Longaví vs. Región vs. País)

Indicador Socio-Habitacional	Comuna de Longaví	Región del Maule	Chile (País)	Fuente de Información
Hogares Proyectados (2024)	14.133	S/I*	S/I*	PLADECO
Tasa de Ruralidad de los Hogares (%)	67,1%	25,0%	11,3%	INE (Proyección 2024)
Personas en Hogares Carentes de Servicios Básicos (%)	28,4%	14,0%	13,6%	RSH (Diciembre 2023)
Hogares en Situación de Hacinamiento (%)	11,8%	9,7%	8,5%	RSH (Diciembre 2023)

El Plan Regulador Comunal (2025) detecta que una parte del parque habitacional de la comuna se caracteriza por registrar insuficientes condiciones de calidad de la vivienda y de saneamiento básico vinculadas a la situación de pobreza local, lo que coincide con lo señalado por el PLADECO vigente. En el plano físico y constructivo, conviven áreas residenciales consolidadas de viviendas sociales mediante subsidios del SERVIU con sectores tradicionales que superan los 30 años de antigüedad, destacando en localidades como Los Cristales un patrón habitacional homogéneo caracterizado por edificaciones de un sólo piso, donde una parte de ellas se encuentra estructurada en adobe.

Así también el Plan Regulador señala que el Río Liguay funciona actualmente como cuerpo receptor de descargas, recogiendo de manera directa "los vertidos de canales, regadío y aguas servidas de las poblaciones adyacentes". De igual forma advierte que la proliferación de asentamientos en zonas periurbanas de transición (fuera de los límites urbanos planificados) genera presiones ambientales negativas, destacando la "alteración de redes hídricas por falta de infraestructura demandada por la población".

Dinámica de Expansión Habitacional y Déficit de Entorno Urbano

El PLADECO identifica que el crecimiento habitacional de la comuna está experimentando dinámicas geográficas complejas:

- Polos de Expansión: Se registra un proceso de expansión urbana concentrado en la cabecera comunal y en localidades satélites específicas, destacando Los Cristales, Miraflores y La Quinta.
- Densificación Sin Planificación: El rápido aumento de viviendas ha provocado una fuerte densificación poblacional en estos sectores rurales satélites, lo que ha sobrepasado los instrumentos de planificación tradicionales y dificulta prever la demanda real del uso del suelo.

- Déficit de Infraestructura en el Entorno: Las viviendas se encuentran insertas en entornos con brechas severas de urbanización. Persisten retos críticos en la pavimentación de calles, construcción de veredas, ciclovías, alumbrado público, áreas verdes y equipamiento comunitario.

Respuestas Estratégicas del Plan Comunal

Frente a este diagnóstico habitacional, el municipio de Longaví ha asumido compromisos de acción para mitigar las deficiencias de las viviendas:

- Programa de Habitabilidad: En el eje de desarrollo social (subárea de Comunidad), se mandata la estrategia de "otorgar a las familias de mayor vulnerabilidad social accesibilidad a los programas de viviendas (Habitabilidad)".
- Habilitación de Servicios Básicos: En el eje de desarrollo urbano, se establece la prioridad de "otorgar a la comunidad mayor acceso a los diferentes sistemas de alumbrado público, agua potable y saneamientos sanitarios". Esto se complementa con la postulación a pavimentación participativa, asfaltado de caminos rurales y construcción de veredas.

3.2.7 Capacidades municipales ante el cambio climático

La Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, establece la autonomía de las municipalidades para satisfacer las necesidades locales, otorgándoles competencias clave para la acción climática en materia de planificación territorial, desarrollo socioeconómico, protección ambiental y gestión de emergencias. Esta base normativa se fortalece con la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático —que asigna responsabilidades explícitas de mitigación y adaptación a nivel municipal, como la elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC)— y se complementa con la Ley N° 21.364 en la gestión del riesgo de desastres. Frente a un fenómeno multidimensional cuyos impactos alteran simultáneamente la seguridad hídrica, el sector silvoagropecuario, la biodiversidad, la salud pública y el ordenamiento territorial, resulta indispensable evaluar las capacidades institucionales bajo un enfoque transversal que trascienda la gestión sectorial o fragmentada.

Desde esa perspectiva, Longaví exhibe una base de gobernanza sólida, sustentada en un ecosistema articulado de instrumentos de planificación. El Plan Regulador Comunal de 2025 aporta un marco físico-normativo vinculante para el ordenamiento de sus centros urbanos, mientras el PLADECO orienta las directrices de desarrollo e inversión e incorpora explícitamente aspectos relacionados con el desarrollo sostenible. A ello se suman los Planes de Emergencia y de Reducción del Riesgo de Desastres —en proceso de aprobación— y el propio PACCC en elaboración, configurando una visión coordinada del desarrollo de la comuna, que orienta los esfuerzos institucionales. En el plano operativo, la gestión del riesgo cuenta con capacidades instaladas relevantes —Comité Comunal para la Gestión del Riesgo de Desastres, Centro de Operaciones de Emergencia, televigilancia, cuadrilla de respuesta y flota de maquinaria— y con un profesional para el análisis de las amenazas que enfrenta el territorio en este ámbito.

Estas fortalezas se refuerzan con procesos institucionales en curso que amplían la capacidad de acción climática de la comuna. El avance hacia la Certificación Básica del SCAM constituye la puerta de entrada a una gestión ambiental estructurada; la incorporación de una profesional dedicada al área ambiental fortalecerá la formulación de proyectos, el seguimiento de compromisos normativos y la articulación técnica con el Ministerio del Medio Ambiente, el

Ministerio de Agricultura, SENAPRED, la Dirección de Obras Hidráulicas y la Dirección General de Aguas. En el ámbito rural, el Programa de Desarrollo Local (PRODESAL), con 714 usuarios y un equipo de doce profesionales, ofrece una plataforma de extensión y fomento productivo con enfoque creciente en sustentabilidad y adaptación, especialmente valioso para el desempeño en una matriz de alta ruralidad.

Considerando los efectos del cambio climático que muestran los estudios analizados durante el proceso de elaboración de este Plan, las preocupaciones de la comunidad identificadas durante las instancias de participación ciudadana y las acciones propuestas, se puede señalar que el principal desafío que debe asumir el municipio reside fundamentalmente en la conformación de una dotación y una estructura orgánica diferenciada, específicamente orientada a la gestión ambiental y climática. Esta estructura tendrá la misión de desarrollar las acciones para movilizar el compromiso de las instituciones públicas en torno a la acción climática, gestionar los recursos, la participación de la comunidad y el sector privado, a fin de desarrollar las acciones tendientes a la adaptación y mitigación de sus efectos en beneficio de la comunidad longaviana.

3.2.8 Caracterización Silvoagropecuaria

Dada la vocación productiva de la comuna, esta sección caracteriza la estructura agraria, la tenencia de la tierra y los principales rubros silvoagropecuarios de Longaví, en tanto constituyen la base económica más expuesta a las amenazas climáticas descritas en este diagnóstico.

Estructura Agraria y Tenencia de la Tierra

El análisis de las explotaciones agropecuarias de Longaví revela una estructura agraria caracterizada por una alta concentración de la propiedad, coexistiendo un extenso sector de agricultura familiar campesina con grandes explotaciones comerciales. De acuerdo con los datos del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal (2007), la comuna cuenta con 3.415 explotaciones agropecuarias que abarcan una superficie total de 103.430,2 hectáreas. El tamaño promedio por explotación es de 30,3 hectáreas, cifra inferior al promedio regional (49,2 ha) y nacional (106,2 ha).

Tabla 13: Distribución de Explotaciones por Tamaño

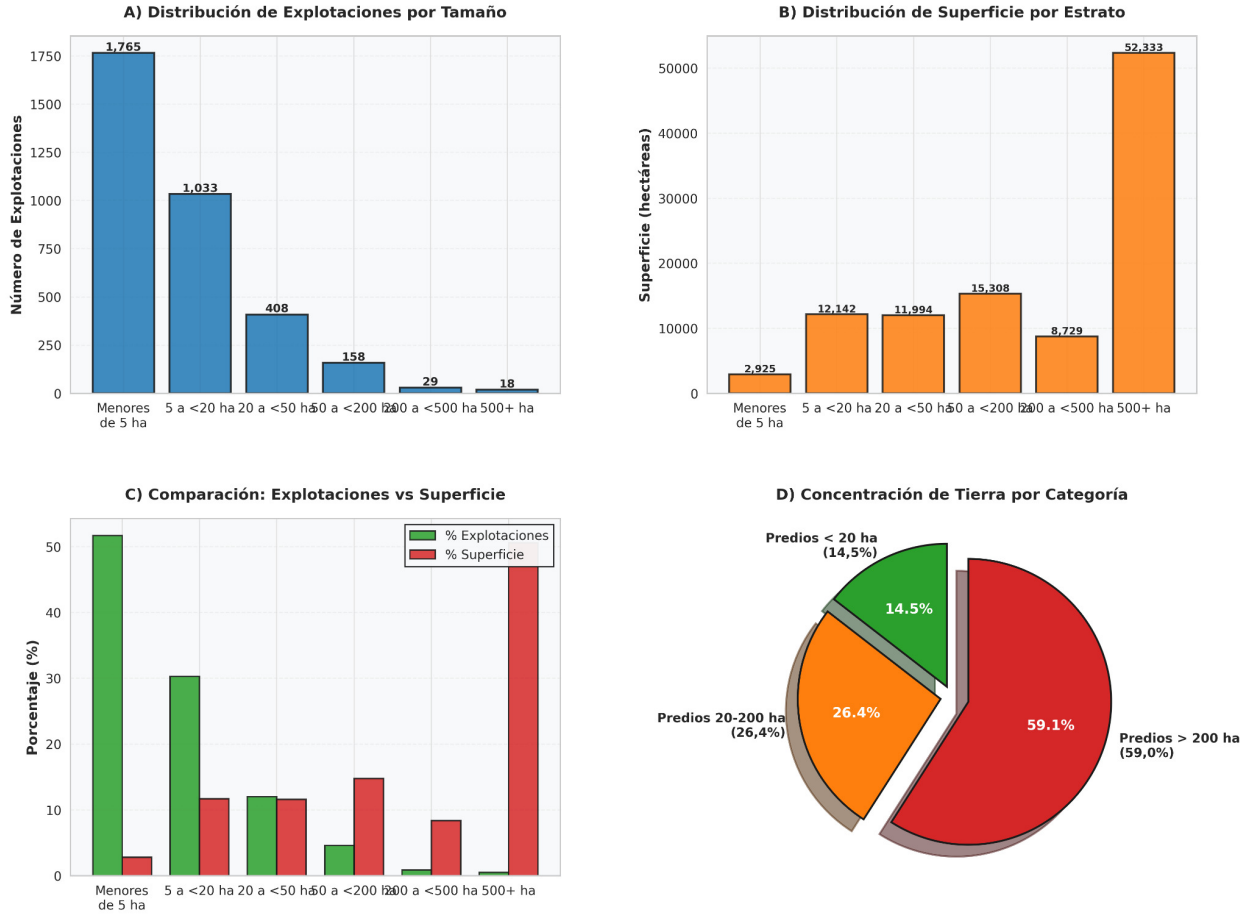
Estrato de Tamaño	Número de Explotaciones	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Promedio (ha)
Menores de 5 ha	1.765	51,7%	2.924,7	2,8%	1,7
De 5 a < 20 ha	1.033	30,3%	12.142,2	11,7%	11,8
De 20 a < 50 ha	408	12,0%	11.994,1	11,6%	29,4
De 50 a < 200 ha	158	4,6%	15.307,5	14,8%	96,9
De 200 a < 500 ha	29	0,9%	8.729,0	8,4%	301,0

500 y más ha	18	0,5%	52.332,7	50,6%	2.907,4
TOTAL	3.411	100,0%	103.430,2	100,0%	30,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, 2007

Como se observa en la tabla anterior, el 82,0% de las explotaciones (aquellas menores a 20 hectáreas) controlan apenas el 14,5% de la superficie agrícola total. En el extremo opuesto, solo 18 explotaciones (0,5% del total), que superan las 500 hectáreas, concentran más de la mitad de la tierra disponible (50,6%). Este patrón de concentración es típico de la región del Maule, donde el 74% de las explotaciones son menores a 20 hectáreas pero representan sólo el 5,88% de la superficie, mientras que el 6,7% de explotaciones mayores a 100 hectáreas explican el 81,69% de la superficie explotada.

Figura 4: Estructura Agraria de Longaví



Fuente: elaboración propia a partir del Censo Agropecuario 2007

Principales Rubros Agrícolas

La agricultura de Longaví es diversificada, destacando la producción de cereales, frutales, hortalizas y viñas. La comuna es un actor relevante a nivel regional y nacional en cultivos específicos.

- **Cereales y Cultivos Anuales**

Los cereales constituyen el pilar tradicional de la agricultura longaviana, representando aproximadamente el 36% de la superficie sembrada. Dentro de este rubro, destacan:

Arroz: Es el cultivo más emblemático de la zona. La Región del Maule concentra casi el 80% de la superficie nacional de arroz (más de 17.000 hectáreas), siendo las comunas de Parral y Longaví los núcleos productivos más importantes del país. El arroz en Longaví se cultiva bajo sistemas de regadío intensivo, aprovechando la infraestructura de riego disponible.

Trigo y Maíz: Cultivados tanto en condiciones de secano como bajo riego, son fundamentales para la rotación de cultivos y la economía campesina local. La Región del Maule concentra el 28,6% de la superficie nacional de maíz (29.689,7 hectáreas).

- **Fruticultura**

La fruticultura ha experimentado un crecimiento sostenido, impulsada por la reconversión productiva hacia especies de mayor rentabilidad orientadas a la exportación [8]. Según el Catastro Frutícola de CIREN-ODEPA (2022), las especies dominantes en la región del Maule son:
Cerezos: La Región del Maule lidera la superficie nacional con más de 27.000 hectáreas, teniendo Longaví una participación creciente en este rubro de alta rentabilidad. Los cerezos representan el 10,9% de la superficie frutícola regional.

Manzanos (Rojos y Verdes): Cultivo tradicional en la provincia de Linares que mantiene una superficie significativa. Los manzanos rojos representan el 30,1% de la superficie frutícola regional (15.460,9 ha).

Avellano Europeo: Especie en fuerte expansión en la zona centro-sur, con casi 17.000 hectáreas a nivel regional, adaptándose excelentemente a las condiciones edafoclimáticas de Longaví.

Nogales: Cultivo que ha visto un incremento importante en la última década, representando oportunidades de diversificación productiva.

- **Hortalizas**

La producción hortícola en Longaví es intensiva y se concentra en los meses de primavera y verano, aprovechando la disponibilidad de riego. Destacan especialmente:

Sandías y Melones: Cultivos característicos de la comuna que gozan de reconocimiento a nivel nacional por su calidad. Estos cultivos se han posicionado como un rubro estratégico para los productores locales.

Tomates y Choclos: Producidos tanto para consumo fresco como para la agroindustria regional.

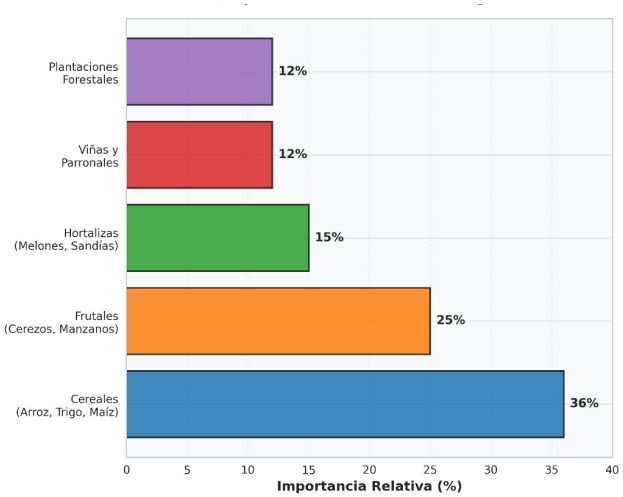
- **Viñas y Parronales**

La vitivinicultura, aunque con menor superficie que los cereales, es un rubro tradicional. Se cultivan principalmente variedades tintas y blancas bajo sistemas de regadío, aportando a la

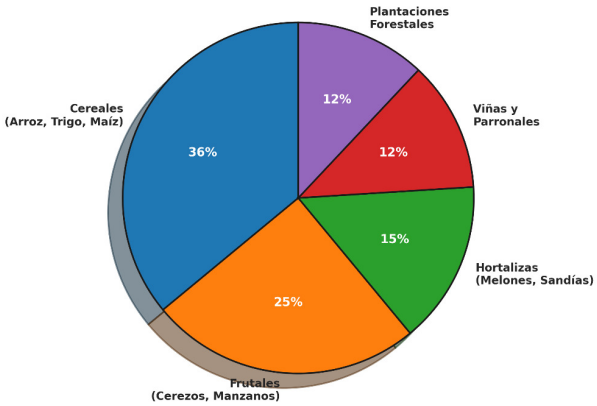
importante producción vitivinícola de la región del Maule, que concentra cerca del 35% de la superficie nacional.

Figura 5: Principales rubros agrícolas de Longaví

a) Importancia relativa de rubros agrícolas



b) Distribución de rubros agrícolas



Desafíos y Oportunidades en un Contexto de Cambio Climático

La caracterización agrícola de Longaví revela una estructura productiva diversificada pero profundamente vulnerable a los impactos del cambio climático. La comuna presenta una dualidad estructural, debido a que por un lado, una extensa base de pequeños productores (82% de las explotaciones) enfocados en cultivos tradicionales y hortalizas, y por otro, grandes explotaciones que concentran el 59% de la tierra disponible. Bajo este contexto, el cambio climático proyectado para la región del Maule generará externalidades que afectarán a Longaví:

Estrés Hídrico: La reducción de precipitaciones proyectada, combinada con el aumento de temperaturas que incrementará la evapotranspiración, creará un déficit hídrico. Para una región donde el arroz (36% de la superficie sembrada) requiere entre 1.200-1.500 mm de agua anual.

Impacto Diferenciado por Tipo de Productor: Los pequeños agricultores de Longaví (que controlan sólo el 14,5% de la tierra pero representan el 82% de las explotaciones) enfrentarán los mayores desafíos. Carecen de acceso a financiamiento para adaptación, tienen derechos de agua precarios y dependen de infraestructura de riego comunitaria vulnerable. En contraste, los grandes productores (0,5% de las explotaciones con 50,6% de la tierra) tendrán mayor capacidad de inversión en tecnologías de adaptación como riego por goteo, variedades resistentes a sequía y diversificación productiva.

Vulnerabilidad de Cultivos Estratégicos: El arroz, pilar de la economía agrícola longaviana, es extremadamente vulnerable. Chile es responsable del 79,7% de la producción nacional de arroz, concentrada en el Maule, y Longaví es uno de los principales productores. La reducción de disponibilidad hídrica proyectada amenaza directamente este rubro. Los frutales de hoja caduca (cerezos, manzanos), así como los berries, enfrentarán problemas de baja acumulación de horas frío y daños por heladas tardías que serán más frecuentes.

Oportunidades de Adaptación

Frente a lo expuesto, existen oportunidades para construir una agricultura más resiliente, que deberá considerar al menos las siguientes líneas estratégicas:

Innovación Varietal: El desarrollo de variedades de arroz resistentes a sequía, con menores requerimientos hídricos, ofrece una vía prometedora. Similarmente, la selección de variedades de cereales y frutales adaptadas a nuevos rangos de temperatura es una alternativa relevante.

Modernización de Infraestructura de Riego: La inversión en sistemas de riego eficiente (goteo, microaspersión) podría reducir el consumo de agua en un 30-50% manteniendo rendimientos. Para Longaví, esto es crítico dado que el 82% de sus explotaciones son pequeñas y dependen de riego comunitario.

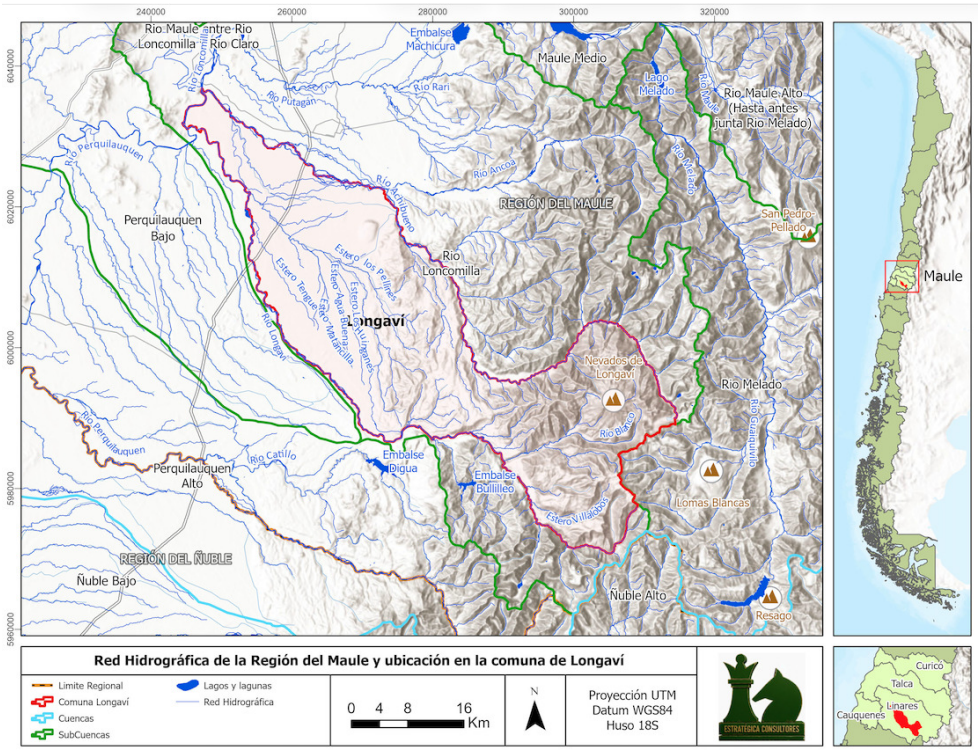
Diversificación Productiva: La expansión de cultivos menos demandantes de agua (como el avellano europeo, que ya muestra crecimiento en la región) podría reducir la presión sobre recursos hídricos.

Fortalecimiento de Capacidades de Pequeños Productores: El acceso a información agrometeorológica, capacitación en prácticas de conservación de suelo y agua, y acceso a financiamiento para adaptación, son críticos para que los pequeños agricultores puedan responder a los cambios climáticos.

Sistema Hidrológico de la Comuna

El sistema hidrológico de la comuna de Longaví, cuyo territorio participa en su totalidad de la cuenca del río Maule, presenta características topográficas y de régimen de caudales que lo hacen sensible a las variaciones climáticas. La figura siguiente presenta la red hidrográfica de la región del Maule:

Figura 6: Red hidrográfica de la región del Maule y comuna de Longaví



Los antecedentes más relevantes —extraídos del Informe Comunal de Recursos Naturales (Sit Rural / CIREN, 2024), que a su vez recoge información de la Dirección General de Aguas (DGA, 2004) y de la Municipalidad de Longaví— que deben considerarse ante los desafíos climáticos del territorio son los siguientes:

- **Régimen Mixto (Nivo-Pluvial) y Sensibilidad Estacional:** Los ríos principales (Longaví y Achibueno) poseen un régimen mixto nivo-pluvial, debido a que sus fuentes se encuentran entre los 2.500 msnm y los 3.000 msnm. Esto determina la existencia de dos períodos de crecidas naturales: uno en invierno, provocado por el peak de las precipitaciones, y otro en primavera, derivado de los deshielos. La comuna presenta una alta exposición a eventos hidrometeorológicos extremos; por un lado, las lluvias intensas generan riesgo de anegamiento e inundación por desborde de cauces en diversos sectores fluviales y red de canales, mientras que, por otro lado, el territorio enfrenta sequías y déficit hídrico que amenazan el abastecimiento de agua para consumo humano.

- **Dependencia de Fuentes de Alta Montaña:** Las fuentes de agua de esta cuenca se originan en altas cumbres. El río Longaví tiene sus cabeceras en un cordón andino de orientación norte-sur, de unos 2.000 m de altitud media, mientras que su principal afluente, el río Blanco, drena el faldeo suroriental del Nevado de Longaví (o Lonquén), de 3.230 metros de elevación. Estas reservas de la alta cordillera sostienen el caudal de los ríos que, aguas abajo, alimentan al río Loncomilla, el mayor tributario del río Maule en su ribera izquierda, formado por la confluencia del Longaví y el Perquilauquén

- **Infraestructura de Regulación Estratégica:** La comuna dispone de dos obras de regulación relevantes, aunque de naturaleza y ámbito distintos:

Tabla 14: Estructuras acumuladoras de agua para riego presentes en la comuna

Embalse	Descripción
Bullileo	Está integrado bajo la denominación técnica de nodo de regulación EMB7. Esta estructura cuenta con una capacidad de almacenamiento físico de 60 millones de metros cúbicos (Mm^3) y se extiende sobre una superficie de espejo de agua de 2,0 kilómetros cuadrados (km^2). En términos de balance hídrico y pérdidas del sistema de canales, el modelo cuantifica que el embalse experimenta una evaporación de 1,16 millones de metros cúbicos anuales (Mm^3/ año).
Digua	Está incorporado en el sistema como el nodo de regulación EMB6, localizado también en la red de flujos de la subcuenca del Loncomilla. Se trata de una obra de acumulación de escala significativamente mayor, con una capacidad de almacenamiento de 255 millones de metros cúbicos (Mm^3) y un área de espejo de agua de 4,2 kilómetros cuadrados (km^2). Debido a esta mayor superficie de contacto con la atmósfera, registra una pérdida anual por evaporación de 2,44 millones de metros cúbicos (Mm^3/año), lo que representa una demanda evaporativa promedio de 0,077 metros cúbicos por segundo (m^3/s) en las proyecciones de oferta superficial del modelo. Según DGA, 2024, esta estructura de acumulación se destina a cubrir las demandas hídricas del extremo sur de la cuenca (nodo AR11) y no constituye un abastecedor de agua de riego para los predios de la comuna de Longaví (nodo AR10).

Fuente: Extraído desde Rueda et al., 2020.

- **Vulnerabilidad de Reservas Hídricas de Altura (Lagunas):** En la parte alta de la comuna de Longaví es posible encontrar un sistema compuesto por 13 lagunas. La mayor de ellas es la laguna Achibueno, que registra una superficie de 76 hectáreas. A este cuerpo de agua mayor le siguen lagunas de menor tamaño, entre las que destacan Aguayo (11 ha), Los Patos (4,5 ha), La Invernada (3,2 ha), Villalobos (2,9 ha), Lizana (1,9 ha) y Los Baños (0,6 ha). Estos cuerpos de agua representan importantes hitos de almacenamiento hídrico en las zonas de alta cordillera de la comuna, en un territorio expuesto a amenazas de sequía y severos déficits hídricos estivales (Rueda et al., 2020).

3.3 Caracterización ambiental de la comuna

Complementando la descripción física del territorio, esta sección aborda el estado de los principales componentes ambientales de la comuna —biodiversidad, calidad del aire, energía, saneamiento y gestión de residuos—, sistematizando la información disponible a nivel comunal y regional con el fin de identificar las condiciones ambientales de base sobre las cuales inciden las amenazas climáticas descritas en este diagnóstico.

3.3.1 Caracterización de la Biodiversidad

Si bien no se dispone de análisis específicos que caractericen el estado de la biodiversidad de la comuna de Longaví, con el objeto de evaluar los potenciales efectos del cambio climático en la zona se revisaron los estudios de alcance regional que se presentan a continuación, cuyos antecedentes mantienen plena vigencia y resultan aplicables al territorio comunal:

3.3.1.1 Diagnóstico del estado y tendencia de la biodiversidad en las regiones de Chile

Según el Ministerio del Medio Ambiente (2016), en su informe de diagnóstico sobre el estado y las tendencias de la biodiversidad en las regiones del país, si bien no se hace mención expresa a la situación particular de la comuna de Longaví, el documento permite extraer una aproximación general de la realidad ambiental de la región del Maule.

A partir de los antecedentes presentados en esta fuente, se estructuran los siguientes aspectos clave del diagnóstico regional:

- **Ecosistemas terrestres bajo amenaza:** El 93,3% de los ecosistemas terrestres del Maule se encuentran en alguna categoría de amenaza. Específicamente, el 11,3% de la superficie de estos ecosistemas está clasificada en Peligro Crítico (CR), el 23,0% en categoría En Peligro (EN) y el 43,5% en estado Vulnerable (VU). Entre ellos, la situación de los bosques nativos en la sub-región costera es especialmente preocupante debido a las altas tasas de transformación de uso de suelo y a la consecuente fragmentación de los bosques remanentes.
- **Presión de sectores productivos sobre el entorno nativo:** Se identifica al sector forestal y a la ganadería como las actividades productivas de mayor y más directa amenaza para los recursos naturales locales. Históricamente, las decisiones en torno al bosque nativo han priorizado la producción de madera y la habilitación de terrenos agrícolas, ganaderos y de silvicultura, provocando la eliminación y degradación de grandes superficies boscosas.
- **Grave daño y erosión de suelos:** Aproximadamente el 24% de la superficie maulina se encuentra afectada por erosión severa y muy severa. En detalle, un 11,1% sufre de erosión muy severa —donde el subsuelo queda visible y se pierde más del 80% del

suelo original— y un 12,5% presenta erosión severa. Las causas difieren por zona geográfica, es así que, en la precordillera se asocia a la extracción de vegetación para leña o carbón y al sobrepastoreo de ganado bovino y caprino; mientras que en el secano costero e interior deriva del cultivo de cereales y leguminosas en laderas, la tala de vegetación nativa y el sobrepastoreo de bovinos y ovinos.

- **Tendencia ambiental degradante:** El balance global de la biodiversidad regional concluye que tanto los ecosistemas terrestres como los humedales del Maule presentan una tendencia degradante, lo que indica que sus componentes ecológicos están mermados y se ha sobrepasado la resiliencia natural de sus entornos.

Aunque el diagnóstico no delimita las áreas protegidas por fronteras comunales específicas, sí detalla la ubicación y relevancia de diversas áreas protegidas oficiales y sitios prioritarios de conservación situados en la provincia de Linares y la precordillera maulina, las cuales colindan o se encuentran en la vecindad inmediata de la comuna de Longaví:

Áreas de Protección Oficial

- Santuario de la Naturaleza Cajón del río Achibueno: Abarca una superficie aproximada de 4.589 hectáreas en la precordillera de Linares y comprende las comunas de Linares, Longaví y Colbún.

Sitios Prioritarios para la Conservación

El documento identifica varios sitios de alto valor ecológico en la zona de influencia de la precordillera de Linares y Parral:

- Bullileo (Bosques nativos de Digua y Bullileo): Clasificado como un Sitio Prioritario de Primera Prioridad. Este sector, vecino a Longaví por el sur (Parral), posee una alta concentración de especies en peligro de extinción, una elevada diversidad que mezcla ecosistemas mediterráneos y templado lluviosos, y alberga posiblemente una de las mayores variedades de especies del género Nothofagus del país y del mundo.
- Pejerrey: Otro Sitio Prioritario de Segunda Prioridad ubicado en la precordillera de Linares. Contiene formaciones boscosas muy diversas de tamaño mediano a grande con presencia de belloto (Beilschmiedia sp.), raulí, huala y notro. Además, representa un límite de distribución latitudinal para varias especies y es hábitat de reptiles endémicos de rango estrecho. Este sector se localiza mayoritariamente en la comuna de Linares, en el límite con Longaví; el deslinde comunal en este tramo lo define el río Achibueno, de modo que las áreas ubicadas en el margen opuesto (cruzando el puente La Puntilla) corresponden a la comuna de Longaví.
- El sector Los Laureles constituye un área de alto valor de biodiversidad ubicada en la precordillera de la comuna de Longaví, aproximadamente a 40 km del centro urbano comunal, emplazada entre las cuencas de los ríos Achibueno y Longaví y al pie del Volcán Nevado de Longaví, donde alberga un remanente de bosque caducifolio mediterráneo andino de características singulares en la región, asociado a un corredor biológico de la precordillera maulina. Desde el punto de vista ecosistémico, se reconocen en el área tres tipos de bosque —esclerófilo, valdiviano y transicional— y forma parte de un cordón biológico que se extiende desde el sur de la Región de O'Higgins hasta el Alto Biobío, con presencia de fauna nativa y especies con problemas de conservación, entre ellas carpintero negro, churrín de la Mocha, churrín del sur, zorro culpeo, puma, pudú y monito del monte.

En cuanto a su estatus de protección, el área no cuenta con una declaratoria vigente que la reconozca como área protegida ni con figura de resguardo consolidada: en julio de 2023 el Ministerio del Medio Ambiente, Bienes Nacionales y el "Movimiento Los Laureles de Longaví" formalizaron la entrega del expediente "Informe Técnico Justificatorio" para solicitar su declaratoria como área protegida, sobre una propuesta inicial de aproximadamente 719,59 hectáreas de terreno fiscal, proceso que según las fuentes consultadas a la fecha de elaboración de este Plan, pese a la enorme relevancia, aún dicha gestión impulsada desde la comunidad y la institucionalidad, permanece sin resolver.

Figura 7: Áreas Protegidas de la región del Maule y comuna de Longaví

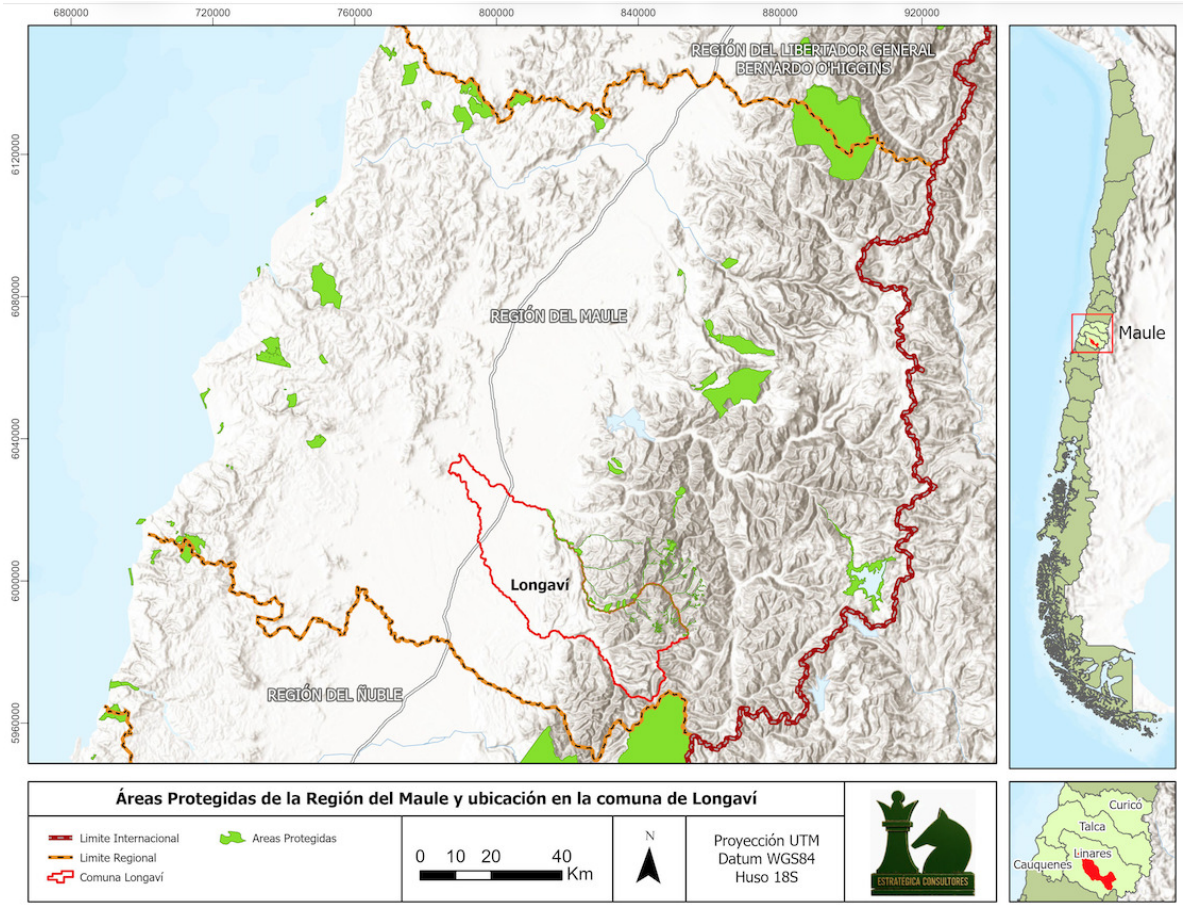


Figura 8: Sitios Prioritarios de la región del Maule y la comuna de Longaví

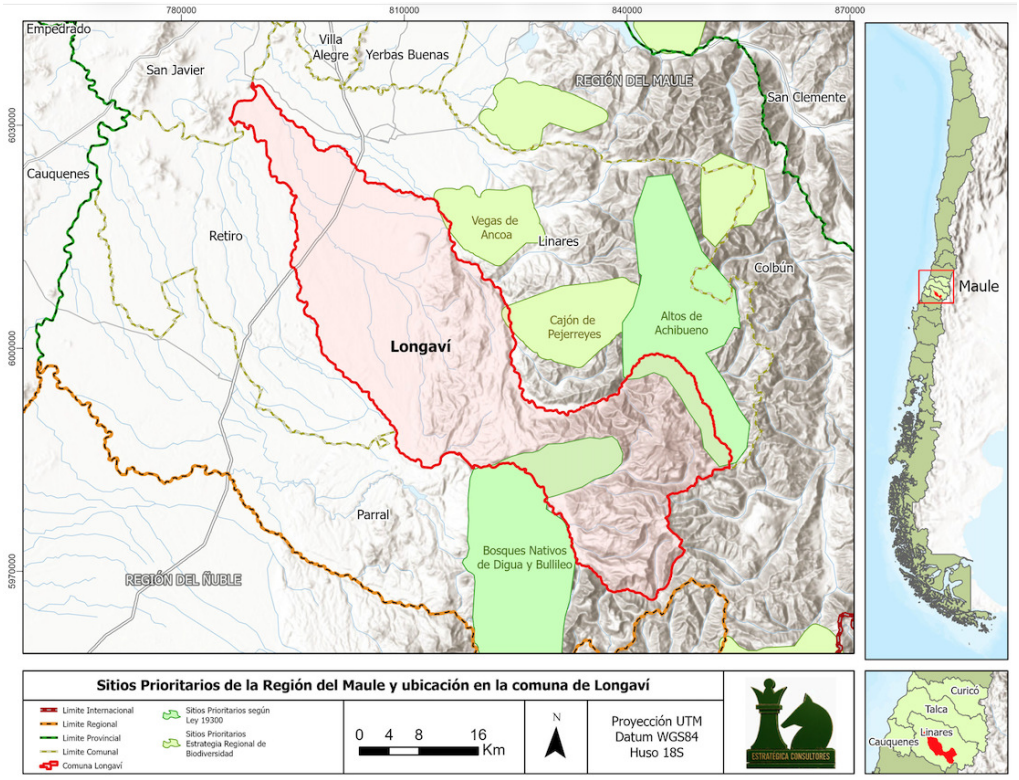
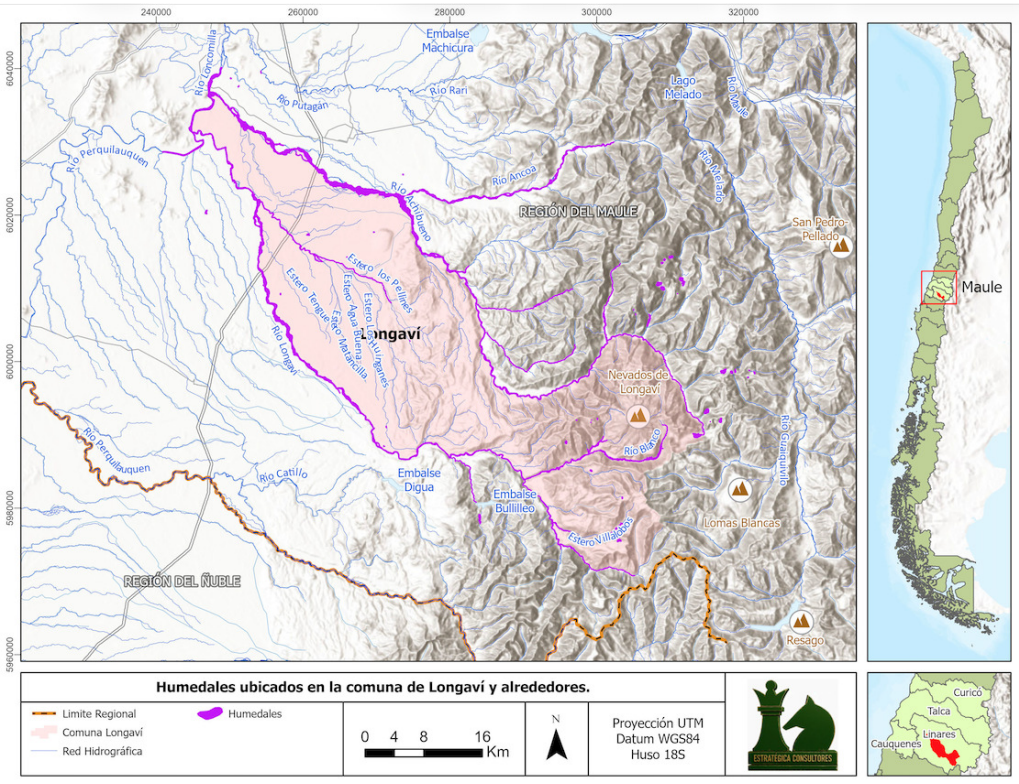


Figura 9: Humedales ubicados en la comuna de Longaví y sus alrededores



Especies de Flora y Fauna de la Precordillera de Linares

Si bien la Reserva Nacional Bellotos El Melado, no se encuentra en la comuna de Longaví, esta área es representativa de los ecosistemas boscosos de la precordillera de Linares, que albergan especies nativas de singular valor biológico, como es el caso del belloto del sur (Beilschmiedia berteroana), una especie clasificada En Peligro (EN) que no se encuentra protegida de forma natural en ninguna otra área silvestre administrada por el Estado. Este árbol habita asociado a bosques de Nothofagus como el roble, el hualo (Nothofagus glauca, Casi Amenazado - NT) y la huala (Nothofagus leonii), compartiendo el hábitat con la citronella o huillipatagua (Citronella mucronata, NT), el radal enano (Orites myrtoidea, NT), el maitén de Chubut (Maytenus chubutensis, LC) y el helecho (Dennstaedtia glauca, Vulnerable - VU). Asimismo, el sector prioritario de Pejerrey representa un límite de distribución latitudinal para formaciones vegetales de raulí (Nothofagus alpina), notro (Embothrium coccineum), huala y belloto (Beilschmiedia sp.), mientras que el Sitio Prioritario Bullileo destaca por su alta concentración de especies en peligro y una de las mayores variedades de Nothofagus de Chile y del mundo.

En cuanto a la fauna de estos ecosistemas precordilleranos, se registra la presencia de felinos nativos bajo grave amenaza como la güiña (Oncifelis guigna, VU) y el gato montés andino (Oreailurus jacobita, En Peligro-Raro - EN-R). Entre las aves protegidas, destacan el halcón peregrino (Falco peregrinus, VU), la torcaza (Columba araucana, En Peligro - EN) y el loro tricahue (Cyanoliseus patagonus, VU). Por último, el entorno destaca por albergar una valiosa herpetofauna que incluye reptiles como la culebra de cola corta (Tachymenis chilensis, VU), la culebra de cola larga (Philodryas chamissonis, VU), el lagarto llorón (Liolaemus chiliensis, LC) y poblaciones de reptiles endémicos de rango de distribución geográfica extremadamente estrecha en el área de Pejerrey.

3.3.1.2 Estrategia y Plan de Acción para la Biodiversidad en la VII Región del Maule

La Estrategia y Plan de Acción para la Biodiversidad en la VII Región del Maule (2002), elaborada de manera intersectorial bajo la coordinación de CONAMA, aporta un diagnóstico que, si bien no se enfoca de manera exclusiva en el territorio de la comuna de Longaví, proporciona directrices fundamentales y datos de alta relevancia ecológica. Este diagnóstico general constituye un marco indispensable para la toma de decisiones locales y la adopción de medidas que impulsen acciones de resguardo, restauración o creación de áreas de conservación in situ en la comuna.

Dicha planificación se vuelve aún más urgente ante los efectos adversos de las actividades humanas y del cambio climático, un factor de perturbación que el propio informe regional identificó metodológicamente como un criterio crítico de vulnerabilidad y amenaza para la subsistencia de los ecosistemas locales.

El Maule como hotspot de biodiversidad y su estado de alerta

La relevancia de proteger los ecosistemas de la zona radica en que la región del Maule se sitúa en una franja de transición ecológica única a nivel global, confluencia entre los biomas del Bosque Templado Lluvioso Valdiviano y del Matorral Esclerófilo Chileno. Ambas ecorregiones están catalogadas por la WWF entre las 200 de mayor importancia para la conservación mundial, formando parte también de uno de los diez sitios estratégicos de biodiversidad global prioritarios del planeta.

A pesar de esta enorme riqueza y alta tasa de endemismos, el diagnóstico regional arrojó cifras críticas que justifican la intervención local urgente:

- Especies con problemas de conservación: Se identificaron oficialmente al menos 128 especies nativas con problemas de conservación en la región, desglosadas de manera exacta en 38 especies de plantas, 19 de mamíferos, 36 de aves, 8 de reptiles, 8 de anfibios y 19 de peces.
- Déficit de protección oficial: La gran mayoría de los ecosistemas de la región presenta un nivel de representatividad sumamente bajo dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), situándose por debajo del 1% de amparo oficial. Este vacío de protección oficial en tierras fiscales realza el valor de que los municipios promuevan la educación ambiental y fomenten la creación de Áreas Silvestres Protegidas Privadas (ASPP) en sus comunas.

Figura 10: Pisos vegetacionales presentes en la comuna de Longaví.

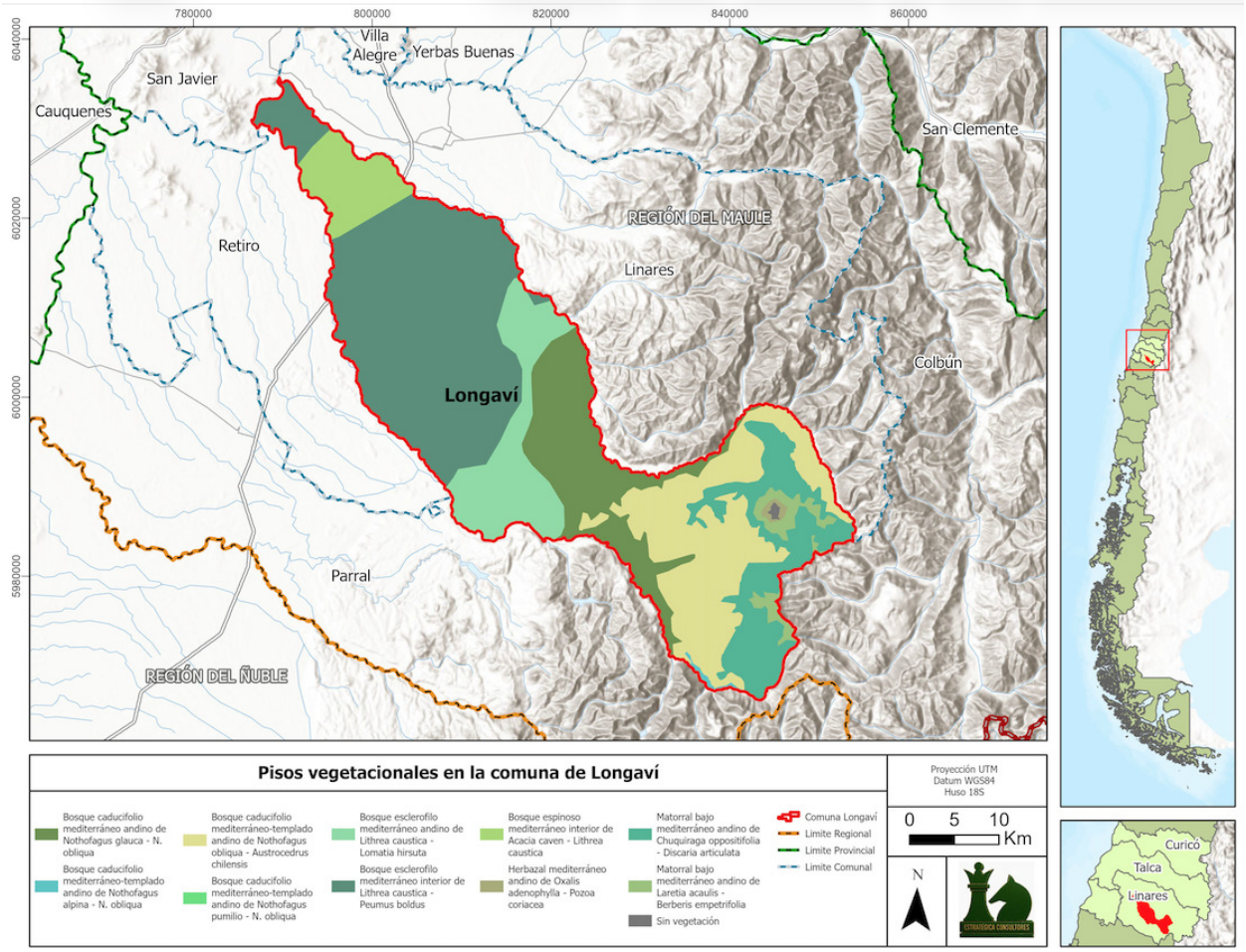
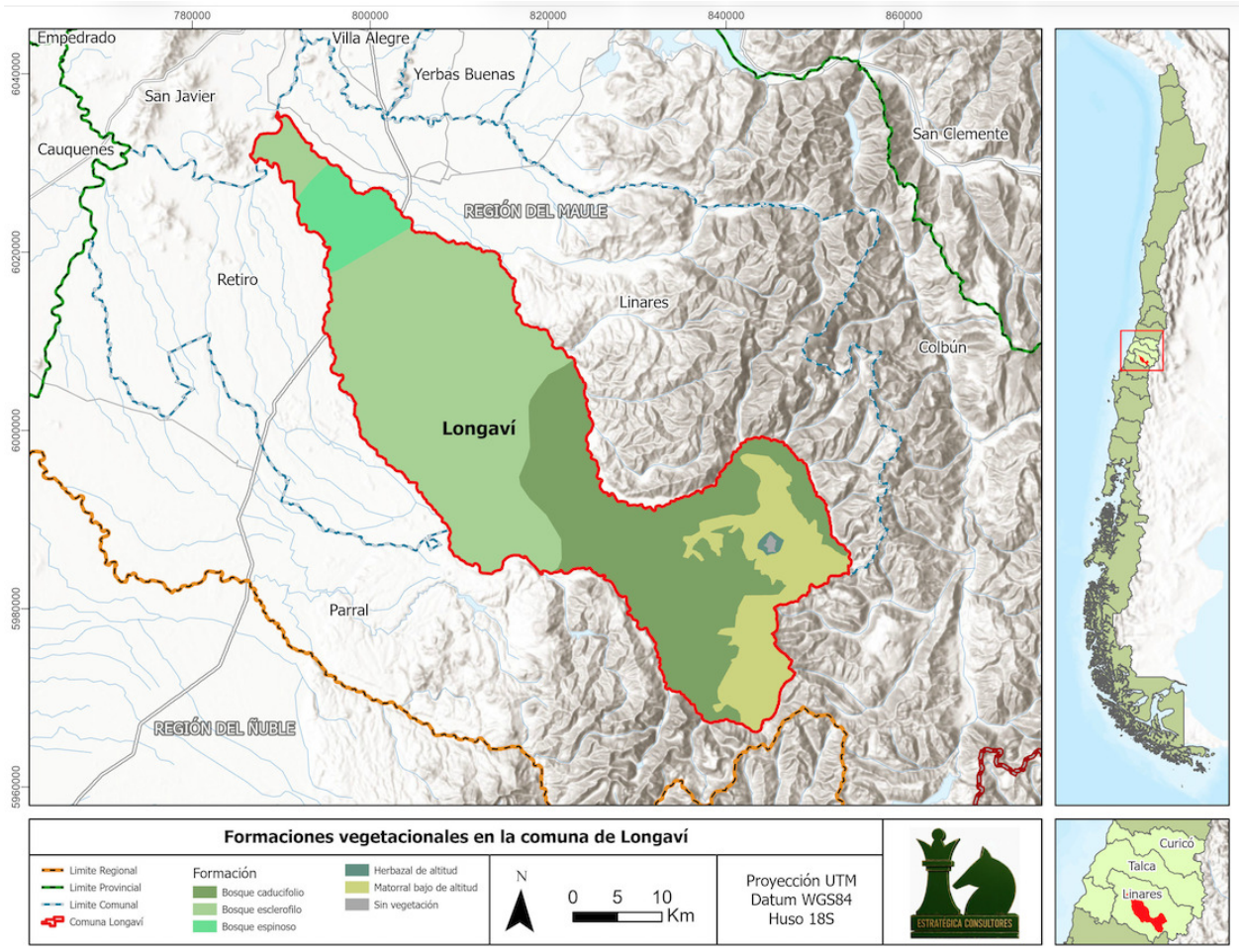


Figura 11: Formaciones vegetacionales en la comuna de Longaví

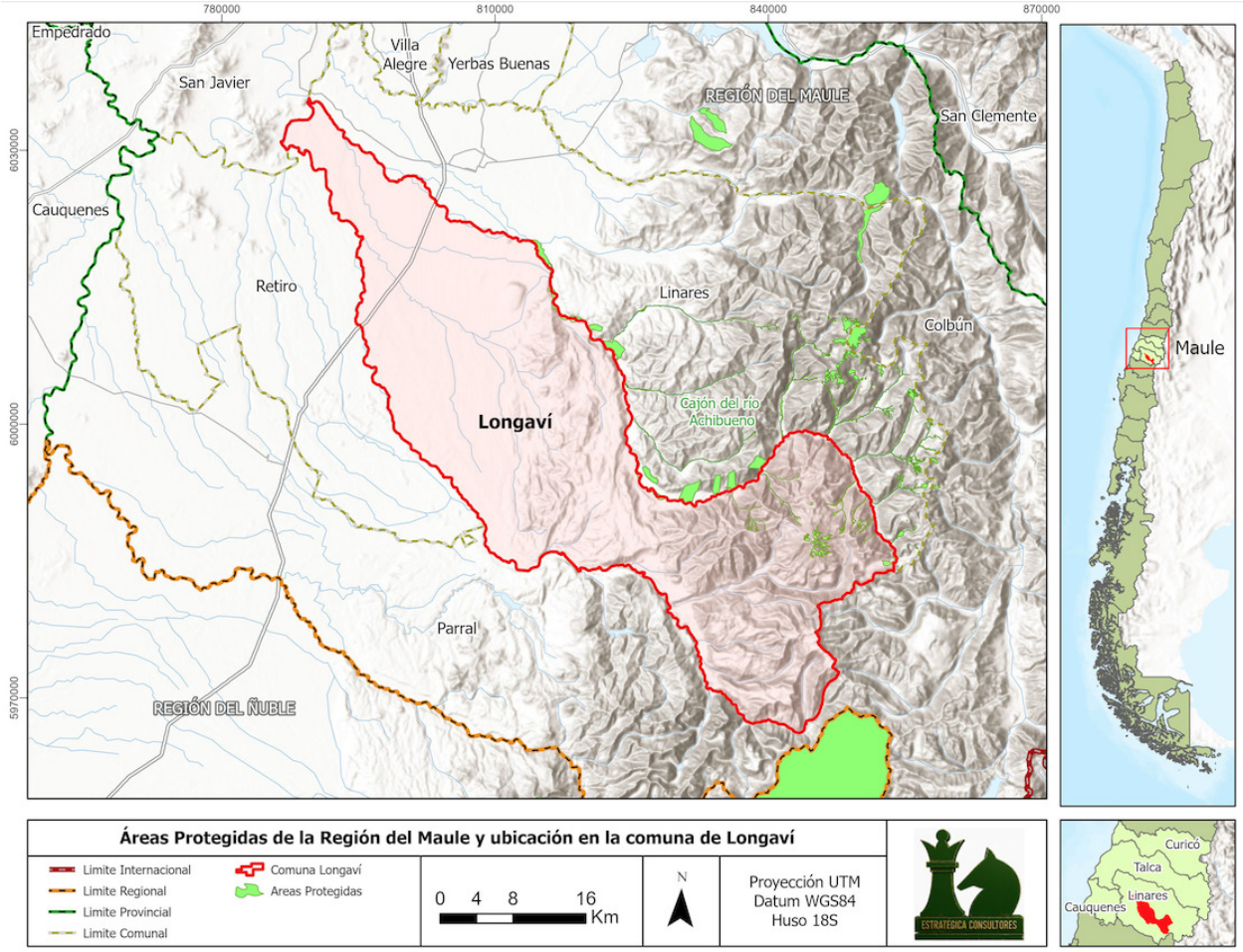


Nevados de Longaví: Hito de Conservación y Amenazas Locales

En el ámbito particular de la comuna, el documento identifica un hito de biodiversidad altoandina de primer orden, como es el sitio Nevados de Longaví, clasificado oficialmente como el Sitio Prioritario de Ecosistemas Altoandinos N° 6 de la región del Maule. Su valor científico radica en que representa el límite de distribución latitudinal para diversas especies de flora nativa. No obstante, el informe advierte que este ecosistema se encuentra bajo presiones directas que amenazan su integridad ecológica, señalando de forma textual las siguientes:

- La extracción no regulada de plantas medicinales.
- La vulnerabilidad asociada al desarrollo de veranadas (pastoreo estacional de ganado en altas cumbres), actividad que genera riesgos por pisoteo de laderas, quema de coironales y erosión de suelos andinos frágiles.

Figura 12: Áreas Privadas de la región de Maule y ubicación de la comuna de Longaví



3.3.1.3 Conclusiones

Aún cuando no se dispone de estudios de detalle a escala comunal, Longaví se inserta en un territorio de altísimo valor ecológico y, a la vez, de acentuada vulnerabilidad. Su precordillera y zona altoandina forman parte de la franja de transición entre el bosque templado lluvioso valdiviano y el matorral esclerófilo —reconocida a nivel global como prioritaria para la conservación— y albergan hitos de relevancia comunal como los Nevados de Longaví (Sitio Prioritario de Ecosistemas Altoandinos N°6), el sector Los Laureles, con sus bosques esclerófilo, valdiviano y transicional integrados a un corredor biológico precordillerano, y el Santuario de la Naturaleza Cajón del río Achibueno, además de su vecindad inmediata con los sitios prioritarios de Pejerrey y Bullileo. Estos ecosistemas sostienen especies nativas con problemas de conservación —entre ellas el belloto del sur, el loro tricahue, la güiña, el monito del monte y una valiosa herpetofauna endémica—, lo que confirma el carácter estratégico del patrimonio natural comunal.

No obstante, este patrimonio enfrenta una tendencia degradante coherente con la realidad regional, a partir de la presión de los sectores forestal y ganadero, erosión de suelos, sobrepastoreo y veranadas, extracción no regulada de leña, flora medicinal y una presión creciente del cambio climático, factor que el propio diagnóstico regional reconoce como criterio crítico de vulnerabilidad y amenaza. A ello se suma un déficit estructural de protección oficial

—la representatividad en el SNASPE se sitúa por debajo del 1%—, agravado por la situación de Los Laureles, cuya declaratoria como área protegida permanece sin resolver desde 2023.

En consecuencia, el estado y tendencia de la biodiversidad en Longaví configuran un escenario que exige acción local, orientada a consolidar figuras de resguardo, fomentar la creación de áreas protegidas privadas y fortalecer la educación ambiental como líneas prioritarias del Plan.

3.3.1.4 Acciones a evaluar para la conservación de la biodiversidad

A la luz de estos hallazgos, y en el marco de la acción climática que impulsa el Plan, se hace necesario evaluar un conjunto de acciones tipo que articulan la conservación de la biodiversidad con las estrategias de adaptación y mitigación. Estas acciones constituyen un marco orientador que deberá ajustarse a las capacidades locales, a los procesos participativos y a la priorización técnica y comunitaria durante la fase de formulación de medidas:

Tabla 15: Acciones a evaluar según las capacidades locales

Acción	Descripción	Motivo de la propuesta
Consolidar figuras de protección local	Impulsar la declaratoria de áreas protegidas (p. ej. Los Laureles) y fomentar la creación de Áreas Silvestres Protegidas Privadas (ASPP) y otras figuras de resguardo comunal.	El déficit de representatividad en el SNASPE (bajo el 1%) y la declaratoria pendiente de Los Laureles dejan sin amparo ecosistemas clave que cumplen una serie de funciones en el marco del cambio climático.
Restauración ecológica con especies nativas	Reforestar y restaurar bosques nativos degradados y fragmentados, priorizando cuencas y laderas con especies locales.	Contrarresta la fragmentación del bosque nativo, aumenta la captura de carbono y recupera la funcionalidad ecológica frente al cambio climático.
Control de erosión y manejo de suelos	Aplicar prácticas de conservación de suelos, estabilización de laderas y recuperación de cobertura vegetal.	La erosión severa y muy severa y la pérdida de suelo comprometen la resiliencia del territorio y se agravan con eventos climáticos extremos.
Manejo sostenible de veranadas y ganadería	Regular la carga animal, ordenar el pastoreo estacional y evitar la quema de coironales en altas cumbres.	El sobrepastoreo y las veranadas generan pisoteo, erosión y degradación de ecosistemas altoandinos frágiles y de baja capacidad de recuperación.
Uso sostenible de la leña y eficiencia energética	Promover manejo regulado del bosque nativo, dendroenergía sostenible y recambio/eficiencia en calefacción.	La extracción de vegetación para leña y carbón degrada los bosques y aporta emisiones; su manejo combina mitigación y conservación.
Conservación de especies y conectividad biológica	Proteger especies amenazadas y resguardar el corredor biológico precordillerano para facilitar el desplazamiento de la biota.	Las especies con problemas de conservación requieren conectividad para migrar y adaptarse ante el desplazamiento de sus hábitats por el clima.
Protección de ecosistemas altoandinos y recurso hídrico	Resguardar los Nevados de Longaví y las cabeceras de cuenca, regulando la extracción de flora nativa y medicinal.	Estos ecosistemas regulan la disponibilidad hídrica y son especialmente sensibles al cambio climático y a la presión antrópica no regulada.

Educación ambiental y participación comunitaria	Fortalecer programas de educación ambiental y articular a la comunidad organizada en la gestión del patrimonio natural.	El rol municipal y la organización comunitaria (p. ej. el movimiento por Los Laureles) son claves para la gobernanza climática local.
Generación de información y monitoreo local	Levantar estudios de detalle comunal y establecer monitoreo de biodiversidad y variables climáticas.	La ausencia de estudios específicos de Longaví limita la toma de decisiones y la evaluación de la efectividad de las medidas.

Fuente: elaboración propia.

3.3.2 Calidad del aire

Longaví integra el Valle Central de la Región del Maule, territorio declarado Zona Saturada por material particulado fino respirable MP2,5, en concentración de 24 horas y anual. La comuna quedó incorporada, junto a otras diecinueve comunas de las provincias de Talca y Linares, al Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central del Maule, aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático. De acuerdo con el Ministerio del Medio Ambiente, estas comunas se encuentran saturadas en cerca de un 80% por MP2,5, contaminación generada por el uso masivo de calefacción residencial a leña durante el otoño e invierno. Entre las medidas del plan que alcanzan a Longaví se contempla, al tercer año de promulgación, la prohibición del uso de salamandras y calefactores hechizos, junto con el fomento de leña seca y la diversificación de la matriz de calefacción. Esto convierte a la contaminación atmosférica de origen residencial en el principal problema ambiental de calidad del aire de la comuna y en un eje directo de mitigación para el PACCC.

3.3.3 Energía

En materia de suministro eléctrico, el diagnóstico municipal (con base en CASEN 2011) señala que alrededor del 91,5% de los hogares obtiene electricidad de la red pública con medidor propio, un 7,7% mediante medidor compartido y una fracción menor desde generadores comunitarios, con cobertura prácticamente universal. La tensión ambiental relevante no está en la electricidad sino en la calefacción: la fuerte dependencia de la leña —consistente con la declaración de zona saturada— es a la vez fuente de material particulado y de emisiones de carbono, y constituye el nudo energético-ambiental de la comuna.

3.3.4 Saneamiento

Dado el marcado carácter rural y disperso de la comuna, predomina la solución individual, es así que cerca del 47,5% de las viviendas evacúa aguas servidas mediante fosa séptica y solo un 32,7% está conectada a un sistema de alcantarillado, mientras una fracción menor recurre a pozo negro o carece de sistema. Esta dispersión condiciona tanto la logística de recolección como los riesgos de contaminación local del suelo y las aguas, especialmente ante amenazas climáticas como sequías o inundaciones, pues en ambos casos se incrementa el potencial de contaminación.

3.3.5 Disposición de residuos sólidos domiciliarios

La gestión de residuos domiciliarios se resuelve mediante servicios de aseo, barrido de calles y extracción y disposición final de residuos sólidos en relleno sanitario. En este sentido, cabe destacar que la comuna de Longaví no cuenta con un lugar de disposición final de residuos dentro de su territorio, condición compartida por toda la provincia de Linares. Actualmente, la

Provincia de Linares no dispone de un lugar de disposición final autorizado, por lo que debe trasladar sus residuos a la Provincia de Talca, con el consiguiente sobrecosto económico y pérdida de eficiencia operacional en los servicios de recolección de las comunas. Para Longaví esta situación es particularmente gravosa: junto con Retiro y Parral, se encuentra entre las comunas cuyo relleno sanitario más cercano está a más de 100 kilómetros de distancia. Los residuos de las comunas de la provincia se disponen en rellenos ubicados en la provincia de Talca, entre ellos el relleno sanitario El Retamo, en la comuna de Talca.

Este esquema obliga a que los servicios municipales de aseo y recolección asuman largos trayectos de transporte —del orden de 100 a 200 kilómetros totales por cada traslado de un camión recolector—, lo que eleva de manera significativa tanto los costos operacionales como las emisiones asociadas a la gestión de residuos. En los municipios, la logística y el transporte concentran cerca del 70% del presupuesto destinado a la gestión de residuos. Como respuesta a este déficit provincial, se ha impulsado el proyecto Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga: una instalación diseñada para recibir más de 10.000 toneladas mensuales de residuos generados en la provincia de Linares, cuyas comunas beneficiarias incluyen a Linares, Yerbas Buenas, Villa Alegre, San Javier, Longaví, Parral, Retiro y Colbún, con un horizonte de servicio proyectado a veinte años. A la fecha de las fuentes consultadas corresponde a una iniciativa en desarrollo y no a una instalación en operación.

En lo que respecta a desechos, destaca el que, considerando el carácter silvoagropecuario de la comuna, esta forma parte de la red regional de recepción de envases vacíos de plaguicidas de la región del Maule, para lo cual dispone de un punto de recepción local.

CAPÍTULO 04

Caracterización Climática y sus Efectos Locales

04

Clima templado mediterráneo con estaciones bien definidas

Análisis de series históricas y proyecciones de precipitación, temperatura, eventos hidrometeorológicos extremos y riesgos asociados en la cuenca y valles locales.

4. Caracterización Climática Base y Proyecciones

La comuna de Longaví, emplazada en la provincia de Linares dentro de la región del Maule, posee un clima templado mediterráneo (tipo Cs bajo la clasificación de Köppen-Geiger) con estaciones bien definidas y una marcada continentalidad de interior debida al efecto de barrera que ejerce la cordillera de la Costa (Sepúlveda et al., 2024). Su régimen estival, que se extiende por aproximadamente cinco o seis meses entre octubre y marzo, se caracteriza históricamente por condiciones secas y cálidas con una temperatura media de 15,57 °C, máximas promedio de 23,3 °C (pudiendo registrar extremos de hasta 31,7 °C) y lluvias muy escasas que acumulan apenas 194,9 mm (Sepúlveda et al., 2024). En contraste, el invierno (de abril a septiembre) presenta características húmedas y suaves, registrando una temperatura media de 9 °C, mínimas diarias promedio de 3 °C y una fuerte concentración de lluvias de hasta 1.187,8 mm junto con heladas frecuentes que condicionan fuertemente el desarrollo agrícola local (Sepúlveda et al., 2024).

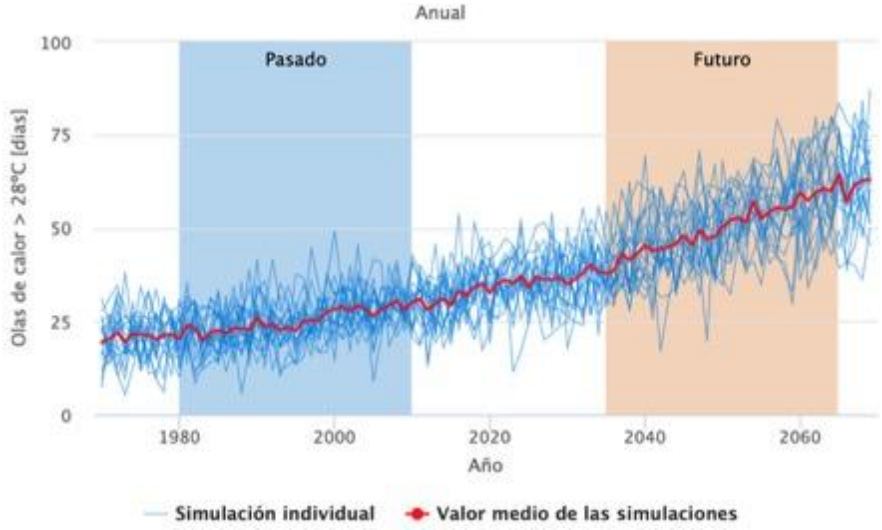
Ante el escenario de cambio climático global proyectado para mediados de siglo (período 2035-2065 bajo la trayectoria de altas emisiones RCP 8.5), se estiman severas variaciones sobre estas variables basales en la zona (Sepúlveda et al., 2024). Las proyecciones de la plataforma de Atlas de Riesgo Climático (ARClim) indican para la provincia un aumento en la temperatura media anual (pasando de 13 °C históricos a 14,1 °C proyectados) y una disminución de un 16,8 % en la precipitación acumulada anual, la cual se contraerá desde un promedio de 1.381,6 mm a 1.148,5 mm (Sepúlveda et al., 2024). Asimismo, se proyecta un descenso en la humedad relativa media diaria anual desde un 67,11 % histórico a un 66,21 % futuro, además de variaciones menores en el viento y la presión atmosférica promedio (Sepúlveda et al., 2024).

Estas alteraciones climáticas intensificarán la frecuencia e intensidad de desastres y amenazas físicas en el territorio comunal, traduciéndose en sequías hidrológicas extremas, mayores olas de calor estivales y un incremento sustancial en el peligro de propagación de incendios forestales (Sepúlveda et al., 2024). En esta geografía de extrema dispersión rural delimitada de manera natural por los ríos Achibueno y Longaví, la escasez de lluvias y el retroceso de la cobertura de nieve cordillerana agudizarán significativamente la vulnerabilidad silvoagropecuaria, amenazando la principal actividad productiva de la población y deteriorando la seguridad hídrica de sus habitantes (Ilustre Municipalidad de Longaví, 2025; Sepúlveda et al., 2024).

4.1 Análisis de índices climáticos

El presente apartado analiza un conjunto de indicadores climáticos obtenidos desde el Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARClim), plataforma desarrollada por el Ministerio del Medio Ambiente junto al Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (UC), que caracteriza la amenaza climática comparando el período histórico de referencia (1980–2010) con las proyecciones de mediano plazo (2035–2065) bajo un escenario de altas emisiones (RCP8.5). Para la comuna de Longaví se seleccionaron los indicadores de mayor relevancia según su exposición territorial y su matriz productiva de base agrícola. Cada indicador se presenta acompañado del gráfico correspondiente extraído desde la plataforma, sobre el cual se describe la tendencia proyectada y se interpretan sus potenciales implicancias a escala local, con el fin de aportar una base técnica común para la identificación de riesgos y la definición de medidas de adaptación en el marco del presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

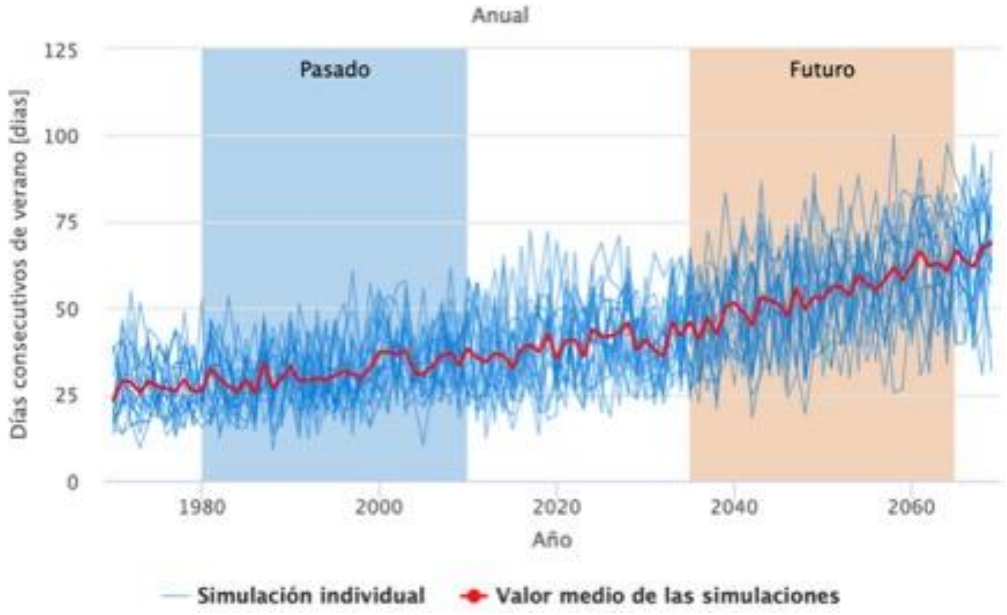
Figura 13: Olas de calor > 28 °C en Longaví



Tendencia. El indicador mide la frecuencia anual de olas de calor con temperaturas sobre 28 °C. La media del ensamble (línea roja) pasa de valores del orden de 20–30 días en el periodo histórico (1980–2010) a unos 50–65 días hacia el periodo proyectado (2035–2065), más que duplicándose. La dispersión de las simulaciones también se amplía en el futuro, lo que indica no solo mayor frecuencia sino también mayor variabilidad interanual de eventos extremos de calor.

Implicancia para Longaví. Para Longaví significa un aumento sostenido del estrés térmico: mayor riesgo para la salud de grupos vulnerables (adultos mayores y trabajadores agrícolas al aire libre), mayor demanda hídrica y de riego, estrés en frutales y cultivos, y una temporada más propicia para incendios forestales y de interfaz. Es una de las amenazas prioritarias a relevar en el diagnóstico de riesgos del PACCC.

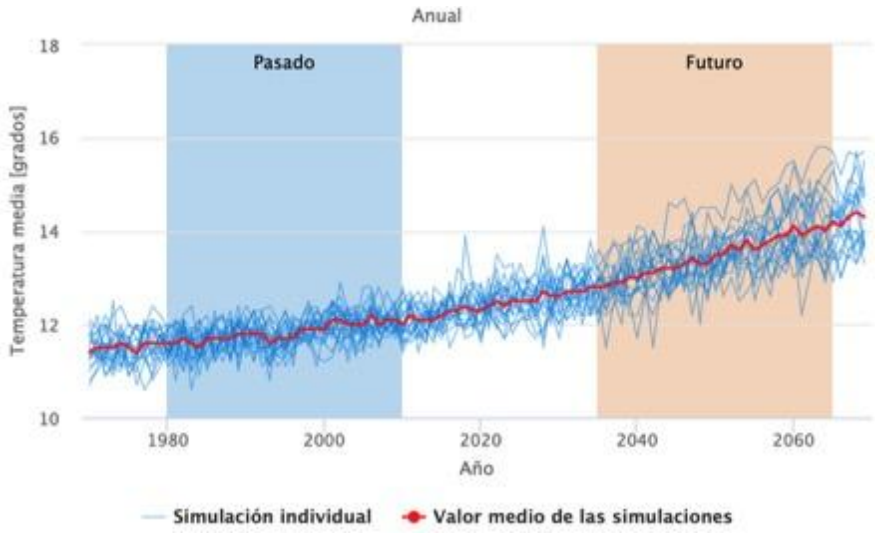
Figura 14: Días consecutivos de verano en Longaví



Tendencia. Representa la extensión del periodo cálido continuo (racha máxima de días de verano). La media del ensamble sube desde unos 30 días en el periodo histórico a unos 65–70 días hacia 2035–2065; es decir, la estación cálida se vuelve notoriamente más larga y persistente, con una dispersión creciente entre simulaciones hacia el futuro.

Implicancia para Longaví. Una estación cálida más prolongada extiende el periodo de máxima demanda de agua y de riego, adelanta y alarga la temporada de incendios, y prolonga la exposición a estrés térmico de cultivos y comunidades. Refuerza la necesidad de incorporar medidas de gestión hídrica estacional y de preparación ante incendios en el PACCC.

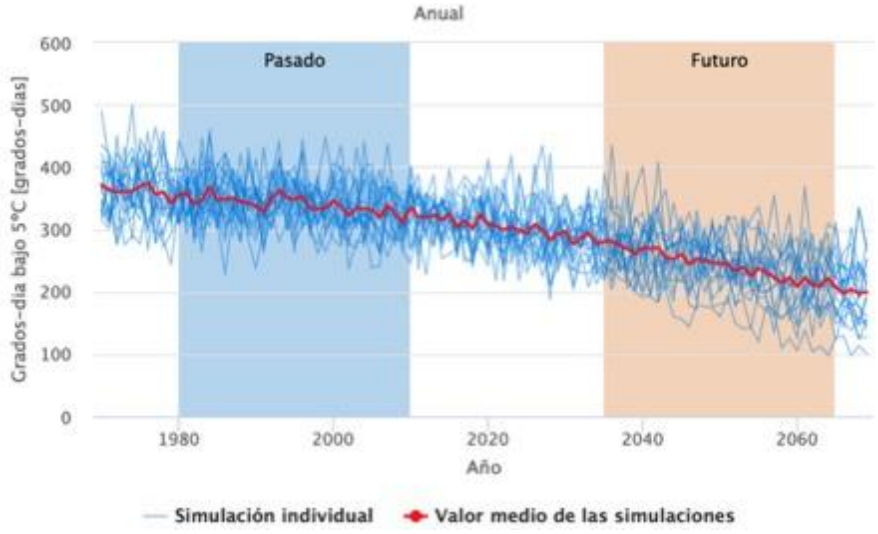
Figura 15: Temperatura media en Longaví



Tendencia. Muestra la temperatura media anual. La media del ensamble se eleva desde ~11,5–12 °C en el periodo histórico a ~13,5–14,5 °C hacia mediados de siglo: un aumento del orden de +1,5 a +2 °C, con una tendencia clara y sostenida y baja dispersión relativa entre modelos, lo que constituye una señal robusta de calentamiento.

Implicancia para Longaví. El calentamiento medio reconfigura las condiciones agroclimáticas de la comuna: adelanto fenológico de cultivos y frutales, cambios en calendarios de siembra y cosecha, y mayor evapotranspiración con la consecuente presión sobre el recurso hídrico. Es el indicador ancla del diagnóstico climático del PACCC, del que se derivan varias de las demás amenazas.

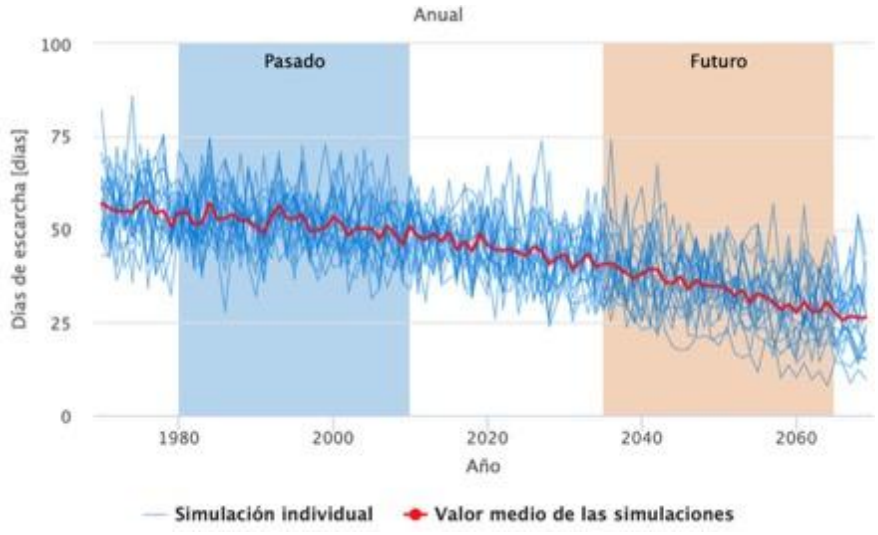
Figura 16: Grados-día bajo 5 °C en Longaví



Tendencia. Cuantifica la acumulación de frío invernal (grados-día bajo 5 °C). La media del ensamble desciende desde ~350 grados-día en el periodo histórico a ~200–250 hacia 2035–2065, indicando inviernos con marcadamente menos acumulación de frío.

Implicancia para Longaví. Es un indicador crítico para la fruticultura de Longaví: numerosas especies caducifolias (cerezos, manzanos, arándanos) requieren acumulación de frío para una brotación y cuajado adecuados. Su disminución puede traducirse en brotación irregular, menor productividad y necesidad de reconversión varietal o de portainjertos. Debe destacarse en el PACCC por su impacto directo sobre la economía agrícola local.

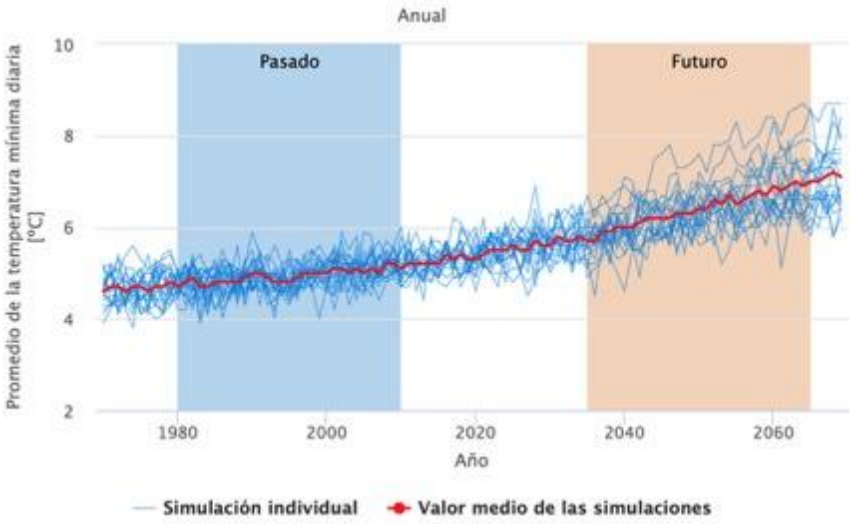
Figura 17: Días de escarcha en Longaví



Tendencia. Contabiliza los días con heladas (temperatura mínima bajo 0 °C). La media del ensamble baja desde ~50 días en el periodo histórico a ~25–30 días hacia mediados de siglo —prácticamente la mitad— con una tendencia decreciente sostenida.

Implicancia para Longaví. La reducción de heladas tiene efectos mixtos: por un lado disminuye el daño directo por helada en algunos cultivos, pero por otro, combinada con la menor acumulación de frío, altera la fenología de los frutales de hoja caduca y puede desincronizar floración y riesgo de helada tardía. Conviene monitorearlo dentro de las medidas de adaptación agrícola del PACCC.

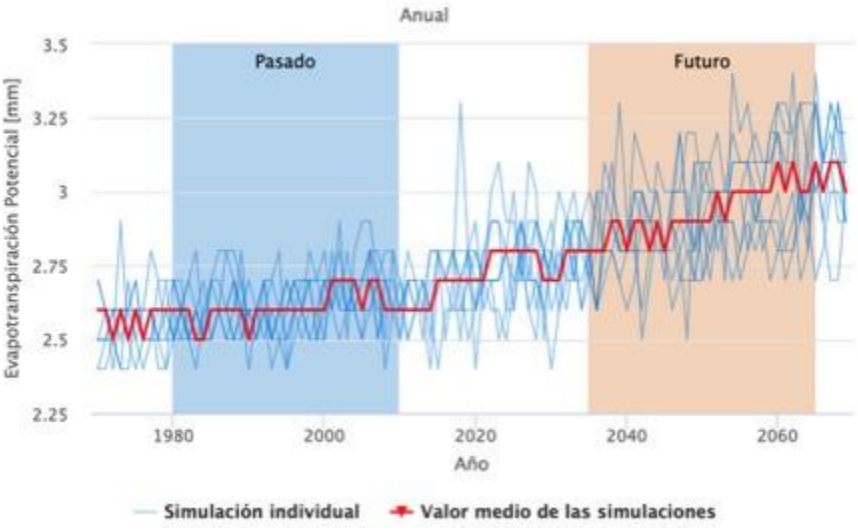
Figura 18: Promedio de la temperatura mínima diaria en Longaví



Tendencia. Muestra el promedio de las temperaturas mínimas diarias (condición nocturna). La media del ensamble sube desde ~4,7–5 °C en el periodo histórico a ~6–7 °C hacia 2035–2065, con tendencia clara al aumento: las noches se vuelven progresivamente más cálidas.

Implicancia para Longaví. El aumento de las mínimas reduce el enfriamiento nocturno, de forma coherente con la menor acumulación de frío y las menores heladas ya descritas. Para Longaví implica cambios en el confort térmico y en procesos fisiológicos de cultivos que requieren noches frescas, reforzando la señal general de calentamiento a considerar en la adaptación agroclimática del plan.

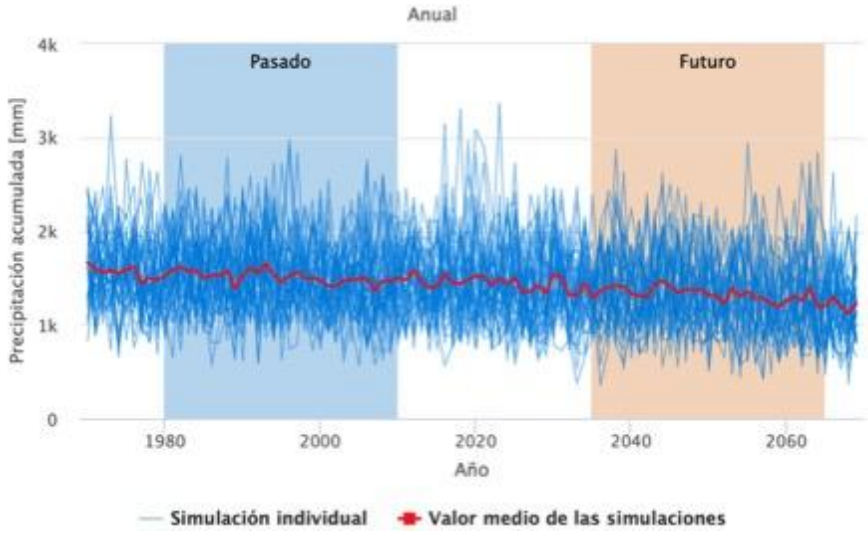
Figura 19: Evapotranspiración potencial en Longaví



Tendencia. Representa la evapotranspiración potencial, esto es, la demanda atmosférica de agua. La media del ensamble aumenta desde ~2,6 mm en el periodo histórico a ~2,9–3,1 mm hacia mediados de siglo, con una tendencia creciente asociada al calentamiento y a la mayor aridez del ambiente.

Implicancia para Longaví. Una mayor evapotranspiración implica que cultivos y suelos pierden más agua, elevando la demanda de riego justo cuando la disponibilidad hídrica tiende a disminuir (ver precipitación y nieve). Para Longaví agrava el balance hídrico y la vulnerabilidad del secano; es un insumo clave para dimensionar la brecha hídrica en el PACCC.

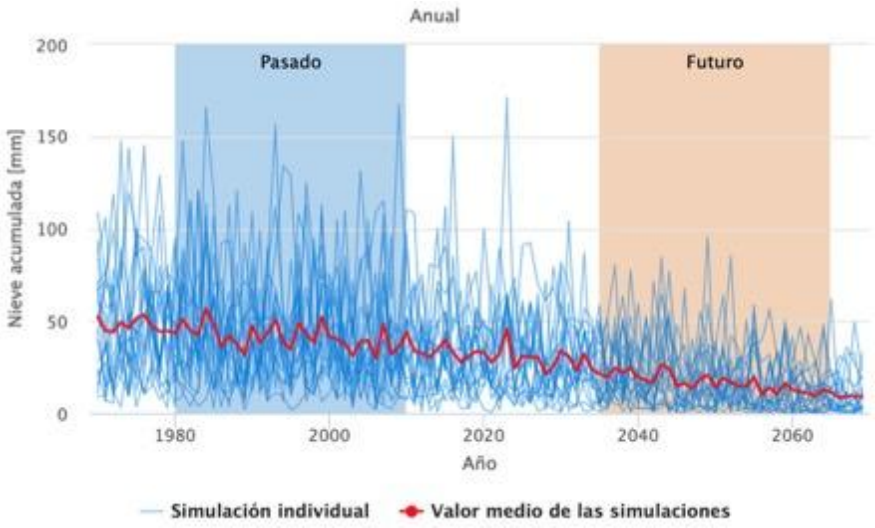
Figura 20: Precipitación acumulada en Longaví



Tendencia. Muestra la precipitación acumulada anual. La media del ensamble desciende moderadamente desde ~1.500–1.600 mm en el periodo histórico a ~1.200–1.300 mm hacia 2035–2065 (una reducción del orden de 15–20 %), sobre una fuerte variabilidad interanual, reflejada en la amplia dispersión de las simulaciones en ambos periodos.

Implicancia para Longaví. La tendencia a la baja de las precipitaciones, consistente con la megasequía del Chile central, reduce la recarga y la disponibilidad de agua en la cuenca del río Longaví, presionando el riego, el consumo humano y los ecosistemas. Es una de las amenazas estructurales del PACCC y debe articularse con la gestión hídrica comunal y de cuenca.

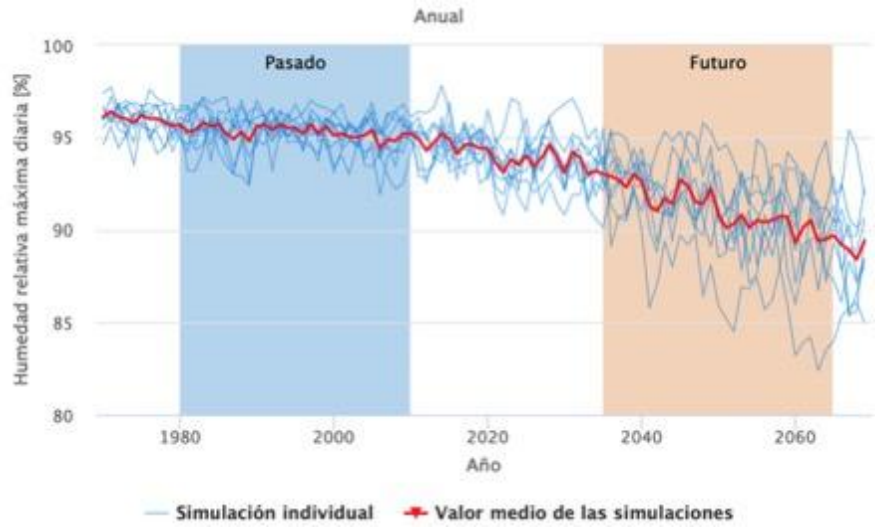
Figura 21: Nieve acumulada en Longaví



Tendencia. Cuantifica la nieve acumulada. La media del ensamble cae marcadamente desde ~40–45 mm en el periodo histórico a ~10–15 mm hacia mediados de siglo, con una reducción muy pronunciada y una clara disminución de los eventos de mayor magnitud.

Implicancia para Longaví. La menor acumulación nival en la cordillera reduce el aporte de deshielo que alimenta al río Longaví en primavera–verano, justamente la temporada de mayor demanda de riego. Esto tiende a adelantar y disminuir el caudal disponible, afectando la seguridad hídrica comunal. Es una señal crítica para la planificación del recurso hídrico en el PACCC.

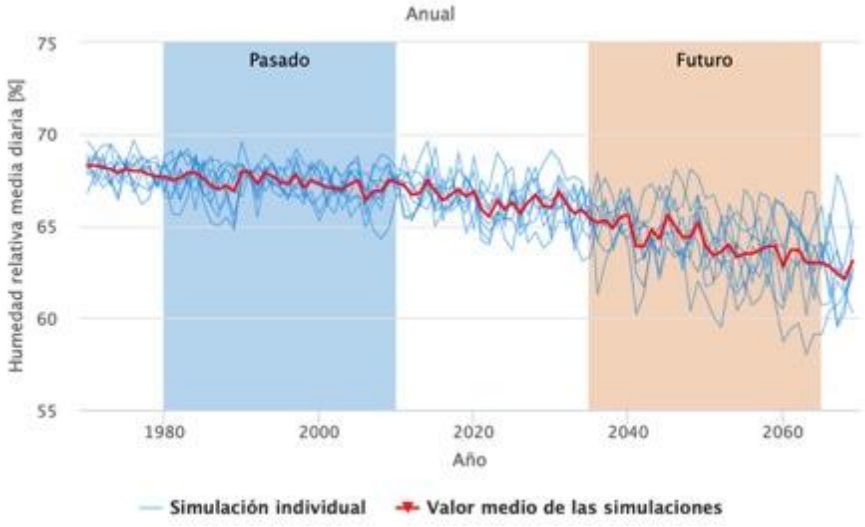
Figura 22: Humedad relativa máxima diaria en Longaví



Tendencia. Muestra la humedad relativa máxima diaria. La media del ensamble desciende desde ~95 % en el periodo histórico a ~89–90 % hacia 2035–2065, con tendencia decreciente y mayor dispersión hacia el futuro: el aire tiende a ser más seco incluso en sus condiciones más húmedas del día.

Implicancia para Longaví. La caída de la humedad, junto al aumento de temperatura y de evapotranspiración, incrementa la aridez atmosférica y el peligro de incendios, y acentúa el estrés hídrico de la vegetación y los cultivos. Complementa el cuadro de mayor demanda evaporativa que el PACCC debe considerar entre sus amenazas.

Figura 23: Humedad relativa media diaria en Longaví



Tendencia. Representa la humedad relativa media diaria. La media del ensamble disminuye desde ~67–68 % en el periodo histórico a ~63 % hacia mediados de siglo, con una tendencia decreciente sostenida y clara.

Implicancia para Longaví. La reducción de la humedad media confirma un ambiente progresivamente más seco en Longaví, coherente con las demás amenazas (más calor, menos lluvia y nieve, más evapotranspiración). Refuerza el riesgo de incendios y de déficit hídrico, y respalda priorizar medidas de adaptación en agua, agricultura y prevención de incendios dentro del plan.

En síntesis, se puede señalar que a partir del análisis de los índices climáticos que se presentan en este capítulo, extraídos desde el Atlas de Riesgo Climático de Chile (ARClim)[5] se identificaron y consolidaron las principales amenazas climáticas que enfrenta la comuna de Longaví, agrupando los indicadores de mayor relevancia según su exposición territorial y la matriz productiva de base agrícola de la comuna, con el fin de aportar una base técnica común para el diagnóstico de riesgos y la definición de medidas de adaptación en el marco del presente Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

[5] Plataforma del Ministerio del Medio Ambiente desarrollada junto al Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (UC)—, que compara el período histórico de referencia (1980–2010) con las proyecciones de mediano plazo (2035–2065) bajo un escenario de altas emisiones (RCP8.5).

Tabla 16: Amenazas climáticas para la comuna de Longaví y su descripción

N°	Amenaza climática	Descripción
1	Aumento de temperatura y estrés térmico	La temperatura media sube +1,5 a +2 °C, las olas de calor sobre 28 °C más que se duplican (de 20–30 a 50–65 días), las noches se vuelven más cálidas y la estación cálida se alarga. Eleva el riesgo para grupos vulnerables y trabajadores agrícolas, y el estrés en cultivos y frutales.
2	Déficit hídrico y menor disponibilidad de agua	La precipitación cae 15–20 % y la nieve acumulada se reduce fuertemente (de ~40 a 10–15 mm), disminuyendo el deshielo que alimenta al río Longaví en primavera–verano. Presiona el riego, el consumo humano y los ecosistemas de la cuenca.
3	Mayor demanda evaporativa y aridez atmosférica	Aumenta la evapotranspiración potencial y baja la humedad relativa (media y máxima). El ambiente más seco intensifica la pérdida de agua de suelos y cultivos, justo cuando la oferta hídrica disminuye.
4	Pérdida de acumulación de frío invernal	Los grados-día bajo 5 °C descienden (de ~350 a 200–250). Crítico para la fruticultura caducifolia local (cerezos, manzanos, arándanos), que requiere frío para una brotación y cuajado adecuados; puede forzar la reconversión varietal.
5	Mayor peligro de incendios forestales y de interfaz	Efecto en cascada de calor extremo, baja humedad, sequía y estación cálida prolongada. Aumenta la probabilidad, la duración y la severidad de la temporada de incendios.

Fuente: elaboración propia, a partir de Arclim.

Las amenazas que se presentan en la Tabla anterior, configuran, para Longaví, un cuadro coherente de calentamiento y desecamiento progresivo hacia mediados de siglo. La señal más robusta —por su baja dispersión entre modelos— es el aumento de la temperatura, expresado en un alza de la media del orden de +1,5 a +2 °C, olas de calor sobre 28 °C que más que se duplican, noches más cálidas y una estación cálida notoriamente más prolongada.

A ello se suma un balance hídrico crecientemente deficitario, que se puede advertir considerando que la precipitación disminuye entre 15 y 20 %, la nieve acumulada se reduce de forma pronunciada —afectando el aporte de deshielo al río Longaví en la temporada de mayor demanda de riego— y la mayor evapotranspiración, junto a una humedad relativa a la baja, intensifica la aridez atmosférica y la pérdida de agua de suelos y cultivos. Respecto del balance hídrico, cabe señalar que Sepúlveda et al., 2024[6], proyecta una condición de déficit extremo, lo que fue desarrollado en extenso en el capítulo 2.3 de este Plan.

Un rasgo central del diagnóstico es que estas amenazas no operan de manera aislada, sino que se refuerzan mutuamente en un efecto en cascada. El calor extremo, la baja humedad y la sequía se combinan para elevar el peligro de incendios forestales y de interfaz, mientras que el calor y la mayor demanda evaporativa, sobre una oferta hídrica decreciente, agravan el estrés hídrico productivo. A esto se añade una amenaza específica de alta sensibilidad para la comuna: la pérdida de acumulación de frío invernal, crítica para la fruticultura caducifolia local (cerezos, manzanos, arándanos), cuya productividad depende de ese frío para una brotación y

[6] Sepúlveda, E., Ascencio, S., Sepúlveda, V., Fonfach, K., Pino, D., Zelada, V., Chacón, T., & Quiroz, M. (2024). Consultoría de apoyo para la caracterización de la vulnerabilidad y los potenciales impactos del cambio climático en las provincias de la región del Maule (Informe Final). Subsecretaría del Medio Ambiente; Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente del Maule.

cuajado adecuados. Este encadenamiento incrementa la vulnerabilidad conjunta del territorio por sobre la simple suma de sus amenazas individuales.

En síntesis, si bien la dirección del cambio es clara y consistente en todos los indicadores analizados, su grado de certidumbre varía: la temperatura constituye la señal más sólida, la reducción de nieve se muestra marcada y consistente, y la precipitación mantiene una fuerte variabilidad interanual, aunque con una tendencia a la baja inequívoca. Este conjunto de amenazas sustenta la priorización de medidas de adaptación en tres frentes articulados y priorizados a través de la gestión hídrica comunal y de cuenca, adaptación agroclimática de la actividad agrícola y prevención de incendios, ejes que coinciden con estudios analizados previamente.

4.2 Cambios en la Productividad de Cultivos

La actividad económica predominante en la comuna de Longaví pertenece al área silvoagropecuaria, la cual otorga empleo a la mayoría de la población activa, pero mantiene una alta vulnerabilidad frente a sequías, incendios forestales y fluctuaciones de mercado (PLADECO, 2026). Ante la baja rentabilidad histórica de cultivos tradicionales como el maíz, trigo, arroz, legumbres y remolachas, los agricultores locales han optado por la fruticultura, abarcando una superficie cercana a las 8 mil ha. donde predominan especies como el nogal, manzano rojo, avellano, cerezo y arándano americano (Centro de Información de Recursos Naturales [CIREN], 2020; Ilustre Municipalidad de Longaví, 2026). No obstante, este sector productivo se encuentra severamente amenazado por el cambio climático hacia mediados de siglo (período 2035-2065), proyectándose para la Provincia de Linares un incremento en la temperatura media anual, una disminución en las precipitaciones y un incremento en las sequías hidrológicas, afectando directamente la disponibilidad hídrica para el riego superficial (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Bajo estas proyecciones, Longaví se sitúa como una de las comunas más afectadas de la provincia en el sector agrícola debido a las variaciones en el rendimiento de sus cultivos (MMA, 2020). De acuerdo con las modelaciones del Atlas de Riesgo Climático (ARClim), la comuna enfrenta un nivel de riesgo de "Aumento Muy Alto" en la pérdida de rendimiento del manzano rojo, una de las principales especies frutícolas del territorio (CIREN, 2020; MMA, 2020). Asimismo, se proyecta un riesgo de "Aumento Alto" para el rendimiento de los cultivos de cerezo, maíz y papa de bajo riego, así como para la productividad de la vid cepa Chardonnay, lo que compromete los procesos de reconversión y la estabilidad comercial de los productores locales (MMA, 2020).

Este impacto negativo sobre la productividad agrícola se ve amplificado por la alta exposición y sensibilidad de los sistemas comunales (MMA, 2020). Territorialmente, Longaví registra un nivel de exposición "Muy Alto" en la superficie cultivada de frejol, y un nivel "Alto" para la superficie destinada al cultivo del nogal y trigo de bajo riego (MMA, 2020). La vulnerabilidad del sector es impulsada por factores de sensibilidad intrínsecos como la alta ruralidad, el bajo porcentaje de embalses, la escasez de infraestructura de riego adecuada y la alta proporción de pequeñas explotaciones, quienes disponen de menores recursos financieros para tecnificar sus predios y adaptarse a la escasez de agua (MMA, 2020).

La tabla siguiente muestra los cambios en la productividad de algunos cultivos, a partir de los efectos del cambio climático en la comuna de Longaví:

Tabla 17: Variaciones en la productividad de algunos cultivos a partir de los efectos del cambio climático

Cultivo	Variación
Cerezo	Aumento medio
Maíz	Aumento alto
Manzano rojo	Aumento alto
Nogal	Aumento alto
Papa bajo riego	Aumento bajo
Trigo bajo riego	Aumento medio
Trigo en secano	Sin cambios
Vid cepa Chardonnay	Aumento bajo

Fuente: Sepúlveda et al., 2024[7].

4.3 Cambios en sectores Biodiversidad Bosque, Nativo y Plantaciones Forestales

El sector de la biodiversidad en la comuna de Longaví presenta un alto riesgo frente a las variaciones climáticas proyectadas a mediados de siglo (período 2035-2065) bajo el escenario de altas emisiones RCP 8.5 (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). De acuerdo con las modelaciones regionales, la comuna enfrenta un riesgo de "Aumento Alto" en la pérdida de fauna silvestre, gatillado de manera conjunta por las alteraciones en el régimen de precipitaciones y por el incremento de la temperatura media anual (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). En una tendencia similar, la pérdida de la flora nativa comunal presenta un riesgo de "Aumento Alto" ante el cambio de la temperatura media, mientras que frente al descenso de las precipitaciones anuales el riesgo se evalúa en nivel de "Aumento Medio" (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Esta alta sensibilidad florística y faunística se asocia directamente a la pérdida previa de vegetación natural experimentada en el territorio en las últimas tres décadas, lo que estrecha el margen de tolerancia y la amplitud de nicho climático de las especies locales (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

En cuanto al bosque nativo, las proyecciones cuantitativas del Atlas de Riesgo Climático estiman para Longaví un nivel de riesgo calificado como "Aumento Muy Bajo" tanto para incendios en bosques nativos como para la pérdida de su verdor o capacidad fotosintética foliar hacia mediados de siglo (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). No obstante, a pesar de este bajo riesgo relativo modelado bajo la metodología regional, el bosque nativo de Longaví ya experimenta graves presiones ambientales históricas (Ilustre Municipalidad de Longaví, 2026). El diagnóstico de planificación local advierte de manera directa sobre la persistencia de procesos previos de degradación de suelos, pérdida de biodiversidad y sobreexplotación

[7] Sepúlveda, E., Ascencio, S., Sepúlveda, V., Fonfach, K., Pino, D., Zelada, V., Chacón, T., & Quiroz, M. (2024). Consultoría de apoyo para la caracterización de la vulnerabilidad y los potenciales impactos del cambio climático en las provincias de la región del Maule (Informe Final). Subsecretaría del Medio Ambiente; Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente del Maule.

hídrica, los cuales afectan la estabilidad y el potencial de conservación del capital natural andino de la comuna (Ilustre Municipalidad de Longaví, 2026).

El sector de plantaciones forestales de especies exóticas (principalmente pino y eucalipto), que concentra grandes superficies de monocultivo continuo en el territorio comunal, registra igualmente un nivel de riesgo de "Aumento Muy Bajo" en incendios forestales y pérdida de verdor bajo los modelos climáticos futuros (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Sin embargo, la acumulación y extensión de estas plantaciones constituye una de las presiones ambientales locales más críticas y vigentes diagnosticadas por el municipio (Ilustre Municipalidad de Longaví, 2026). El instrumento de desarrollo comunal recalca que la gran concentración de estos monocultivos forestales exóticos incrementa de manera real los peligros de incendios en el territorio y genera una constante afectación y fragmentación sobre los frágiles ecosistemas nativos remanentes en las cuencas y precordillera de Longaví (PLADECO, 2026).

Tabla 18: Efectos en sectores biodiversidad, bosque nativo y plantaciones forestales

Efecto	Variación
Sector biodiversidad	
Pérdida de fauna por cambios de precipitación	Aumento alto
Pérdida de fauna por cambios de temperatura	Aumento alto
Pérdida de flora por cambios de precipitación	Aumento medio
Pérdida de flora por cambios de temperatura	Aumento alto
Sector bosque nativo y plantaciones forestales	
Incendios en bosques nativos	Aumento muy bajo
Verdor en bosques nativos	Aumento muy bajo
Incendios en plantaciones forestales	Aumento muy bajo
Verdor en plantaciones forestales	Aumento muy bajo

En forma complementaria a lo que ocurre con este sector, cabe tener presente los efectos del cambio climático en la actividad apícola de la zona, que se caracteriza por un manejo trashumante, donde el 74,28 % de las colmenas se moviliza estacionalmente para aprovechar distintas floraciones (Servicio Agrícola y Ganadero, 2024). Esta actividad productiva se desarrolla predominantemente bajo el modelo de la Apicultura Familiar Campesina, concentrando sus esfuerzos principalmente en la producción de miel (98%), seguida por la prestación de servicios de polinización agrícola (25,20%) y la comercialización de material vivo (16,12%) (Servicio Agrícola y Ganadero, 2024).

La reducción de precipitaciones y el aumento de las temperaturas alteran de forma directa el ciclo fenológico de los árboles nativos, desfasando sus etapas de floración y comprometiendo drásticamente la secreción de néctar y la disponibilidad de polen que nutre a las colonias (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Asimismo, el alza térmica incide de manera crítica en la productividad y en la sanidad apícola, puesto que desajusta el ciclo biológico de los

polinizadores, deseca el néctar de las flores por calor extremo y genera condiciones climáticas propicias para la proliferación de nuevas plagas y enfermedades que debilitan la salud de las colmenas (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

4.4 Sector Salud y Bienestar Humano

El riesgo asociado a los efectos de las olas de calor en la salud humana en la comuna de Longaví se proyecta con un "Aumento Medio" hacia mediados de siglo (período 2035-2065) bajo el escenario de altas emisiones RCP 8.5. En contraste, otros indicadores de estrés térmico directo muestran niveles de riesgo significativamente menores, estimándose un "Aumento Muy Bajo" tanto para la morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor, como para la mortalidad prematura neta por cambios de temperatura y la mortalidad prematura por calor. A pesar de estas proyecciones bajas de mortalidad, el incremento de las temperaturas extremas representa un desafío para el bienestar de la población local, especialmente para los grupos sociobiológicamente más vulnerables identificados en el territorio, tales como niños, niñas, adolescentes y personas mayores de 65 años (Sepúlveda et al., 2024).

El mismo autor, señala que en lo que respecta al suministro de recursos esenciales, la seguridad hídrica doméstica constituye una de las mayores amenazas para el bienestar y la calidad de vida de los habitantes, proyectándose un "Aumento Alto" del riesgo tanto para el sector rural como para el urbano hacia mediados de siglo. Esta vulnerabilidad climática agudiza el severo déficit hídrico histórico que ya arrastra la comuna, el cual ha obligado de forma recurrente a las autoridades locales a incurrir en gastos extraordinarios para contratar camiones aljibe externos —que se suman al camión aljibe municipal— para asegurar el suministro básico de agua para consumo humano en las zonas con alta dispersión geográfica (CIREN, 2024).

Tabla 19: Efectos en los sectores Seguridad Hídrico y Salud

Efecto	Variación
Seguridad hídrica	
Seguridad hídrica doméstica urbana	Aumento alto
Seguridad hídrica doméstica rural	Aumento alto
Salud	
Aumento en morbilidad por aumento de temperaturas y olas de calor	Aumento muy bajo
Efecto olas de calor en salud humana	Aumento medio
Mortalidad prematura neta por cambio de temperatura	Aumento muy bajo
Mortalidad prematura por cambio de calor	Aumento muy bajo

Finalmente, el cambio climático intensifica la ocurrencia de eventos extremos que amenazan directamente la seguridad física de la comunidad. Durante el invierno, se identifican puntos críticos de alto peligro asociados a remociones en masa y flujos de detritos en sectores como El Filo y Potrero Grande, desbordes fluviales en La Lancha, Villa Longaví y La Paililla, e

inundaciones por colapso de alcantarillados en el área urbana (CIREN, 2024). En el verano, la presencia de plantaciones forestales continuas en la precordillera eleva el riesgo permanente de incendios forestales, los cuales generan efectos nocivos indirectos para la salud y el bienestar a través de la contaminación atmosférica por humo, el empobrecimiento socioeconómico de la población y la destrucción de infraestructura habitacional básica (CIREN, 2024).

4.5 Principales Amenazas Climáticas y sus Efectos en la Comuna.

El análisis de las proyecciones climáticas para la comuna de Longaví hacia mediados de siglo (período 2035-2065), bajo un escenario de altas emisiones RCP 8.5, revela modificaciones severas en las variables meteorológicas fundamentales en comparación con su registro histórico. El incremento sostenido de las temperaturas medias y extremas, sumado a un descenso marcado de las precipitaciones y de la acumulación de nieve cordillerana, reconfigurará las condiciones del territorio. Esta transición hacia un clima más cálido y seco no sólo representa una alteración de los promedios estadísticos, sino que actúa como el detonante de múltiples amenazas físicas que impactan directamente en la biodiversidad, la agricultura, el abastecimiento de agua y la seguridad de la población de la comuna.

A continuación, se sistematizan las principales amenazas climáticas identificadas para Longaví junto con sus efectos e impactos negativos asociados:

Tabla 20: Principales Amenazas Climáticas y sus Efectos en la comuna de Longaví

Amenaza Climática y Tendencia Proyectada	Efectos e Impactos Negativos Asociados (Sectores Clave)
Aumento de la temperatura media y nocturna • La temperatura media anual subirá entre +1,5 y +2 °C. • El promedio de las temperaturas mínimas diarias (condición nocturna) se elevará de ~4,7–5 °C a ~6–7 °C.	• Efectos en la fenología agrícola: Adelanto y desajuste en los calendarios de siembra, floración y cosecha de cultivos. • Impactos en la apicultura: Alteración del ciclo biológico de las abejas, desincronización de las floraciones de árboles nativos y desecación del néctar de las flores por el calor excesivo, lo que reduce las poblaciones de polinizadores.
Olas de calor extremas y prolongación de la estación cálida • Las olas de calor sobre 28 °C más que se duplicarán, pasando de 20–30 días a 50–65 días anuales. • El período cálido continuo (racha de días de verano) aumentará de 30 a 65–70 días.	• Efectos en la salud humana: Riesgo de "Aumento Medio" en los efectos de las olas de calor sobre el confort de la población, con mayor peligro para grupos vulnerables (niños, adolescentes y personas mayores de 65 años) y trabajadores al aire libre. • Aumento de la demanda hídrica: Incremento en la necesidad de riego agrícola estacional.
Déficit de precipitaciones y reducción drástica de la nieve acumulada • Disminución de un 15% a 20% en las lluvias anuales (~1.500–1.600 mm históricos a ~1.200–1.300 mm futuros). • La nieve acumulada en la cordillera descenderá severamente de ~40–45 mm a solo 10–15 mm.	• Efectos en la seguridad hídrica: Pérdida del aporte de deshielo que alimenta al río Longaví durante primavera-verano, acortando el agua disponible justo en la temporada de mayor demanda de riego. • Crisis hídrica doméstica: Riesgo de "Aumento Alto" en la seguridad hídrica urbana y rural, obligando a incrementar el uso de camiones aljibe para abastecer a la población dispersa.
Mayor demanda evaporativa y desecación del aire • Aumento de la evapotranspiración potencial (de ~2,6 mm a ~2,9–3,1 mm diarios).	• Estrés hídrico: Aumento de la pérdida de agua de los suelos y cultivos, agravando la vulnerabilidad del secano. • Pérdida de biodiversidad: Riesgo de "Aumento Alto" en la pérdida de fauna silvestre por cambios en la precipitación y

• Descenso de la humedad relativa media (a ~63%) y de la humedad máxima (de ~95% a ~89–90%).	temperatura. Asimismo, la pérdida de flora nativa de la comuna presenta un riesgo de "Aumento Alto" ante el alza térmica y "Aumento Medio" por la escasez de lluvias.
Pérdida de acumulación de frío invernal • Descenso de la acumulación de frío (grados-día bajo 5 °C) de aproximadamente 350 a solo 200–250.	• Pérdida de rendimiento en cultivos: Amenaza crítica para la fruticultura caducifolia local (cerezos, manzanos, arándanos), provocando brotaciones irregulares y fallas de cuajado que pueden forzar la reconversión. • Riesgo agrícola: Riesgo de "Aumento Muy Alto" en la pérdida de rendimiento del manzano rojo y "Aumento Alto" para el cerezo, maíz y papa bajo riego.
Intensificación del peligro de incendios forestales y de interfaz • Incremento de la probabilidad, duración y severidad de la temporada de siniestros por la combinación de sequía y calor.	• Efectos socioambientales: Aunque los modelos sectoriales estiman un riesgo relativo de "Aumento Muy Bajo" en el verdor y quema de bosque nativo y plantaciones frente a la media regional, los incendios forestales reales destruyen infraestructura básica, contaminan el aire con humo y dañan severamente la sanidad apícola al propagarse en la precordillera comunal.
Eventos extremos hidrometeorológicos concentrados • Mayor variabilidad interanual de lluvias y ocurrencia de tormentas intensas.	• Peligros para la seguridad física: Activación de puntos críticos de remociones en masa y flujos de detritos en la precordillera (El Filo y Potrero Grande), desbordes fluviales en sectores planos e inundaciones por colapso de alcantarillados urbanos.
Alteración combinada del régimen de precipitaciones y aumento térmico • Reducción del 15% al 20% en precipitaciones o lluvias anuales. • Alza de la temperatura media anual de entre +1,5 y +2 °C.	• Pérdida de Biodiversidad (Fauna Silvestre): Riesgo de "Aumento Alto" en la pérdida de fauna silvestre, gatillado de manera conjunta tanto por las alteraciones en las lluvias como por el incremento de la temperatura media. • Pérdida de Biodiversidad (Flora Nativa): Riesgo de "Aumento Alto" en la pérdida de flora nativa ante el cambio de la temperatura media, y riesgo de "Aumento Medio" frente al descenso de las precipitaciones anuales. • Reducción del nicho ecológico: La alta sensibilidad florística y faunística se asocia directamente a la pérdida previa de vegetación natural en las últimas tres décadas, lo que estrecha el margen de tolerancia climática de las especies locales.

En síntesis, el comportamiento del cambio climático en Longaví demuestra que las amenazas físicas y sus efectos biológicos o socioeconómicos no operan de manera aislada, sino que se potencian de forma sinérgica a través de un preocupante efecto en cascada. La progresiva aridez de la atmósfera y el suelo, alimentada por el alza de la evapotranspiración y la falta de precipitaciones, se superpone a un retroceso drástico de las reservas nivales cordilleranas. Esto afecta la disponibilidad de agua en el período de mayor demanda de los ecosistemas, las colmenas y los cultivos.

La pérdida asociada de flora nativa y el estrés impuesto a la fruticultura caducifolia y a la apicultura —por calor extremo y caída del frío invernal— amenazan la base económica de una comuna con altísima ruralidad. Por lo tanto, el diseño de medidas de adaptación dentro del PACCC debe articularse de manera prioritaria en torno a tres ejes de resiliencia interconectados: la gestión del agua a nivel de cuenca, el fomento de prácticas agrícolas adaptativas, el resguardo de la biodiversidad y el desarrollo de planes preventivos integrales contra incendios forestales y desastres invernales.

4.6 Factores de Sensibilidad Frente al Cambio Climático

La sensibilidad es un componente de la vulnerabilidad y corresponde a la predisposición intrínseca de un sistema a verse afectado negativamente por el cambio climático, no depende del clima en sí, sino de factores no climáticos —físicos, sociales, económicos y culturales— que se identificaron en la etapa de diagnóstico y que, condicionan y amplifican directamente la gravedad de sus impactos. En este sentido, al evaluar la propensión al daño se analiza cómo atributos propios del territorio, tales como la ruralidad, precariedad sanitaria, asimetría agraria y envejecimiento, entre otros, amplifican las amenazas físicas y reducen la resistencia de la comuna al cambio climático. Estos factores de sensibilidad se integran luego en matrices de impacto para estimar el riesgo y diseñar las medidas de adaptación prioritarias.

Tabla 21: Matriz de Factores de Sensibilidad Frente al Cambio Climático en la Comuna de Longaví

Dimensión	Factor de Sensibilidad Identificado	Descripción de la Característica y su Efecto Amplificador
Socio-demográfica	Extrema ruralidad y dispersión territorial	La tasa de ruralidad de la comuna alcanza un 67,1%, lo cual la posiciona como la comuna con mayor porcentaje de población rural en todo Chile. La población se distribuye de manera fragmentada en 50 sectores rurales y solo dos zonas urbanas, lo que incrementa las brechas de conectividad e infraestructura básica, dificultando la respuesta médica oportuna y el abastecimiento ante emergencias.
	Acelerado envejecimiento poblacional	El Índice de Adultos Mayores (IAM) aumentó drásticamente de 65,6 en 2017 a 93,5 en 2024, representando el grupo de 65 años o más el 16,6% (o hasta el 19,5% bajo estimaciones del área de desarrollo) de los habitantes. Este grupo posee menor capacidad de termorregulación fisiológica y sufre una alta prevalencia de patologías crónicas respiratorias y cardiovasculares, exacerbadas por las olas de calor.
	Brechas educacionales e ingresos informales	Existe un bajo clima educativo, donde la mayoría de la población adulta posee educación básica o media incompleta o carece de ella. Esto condiciona la existencia de una fuerza de trabajo mayoritariamente no calificada con bajos ingresos estables, limitando su capacidad para asimilar de forma autónoma tecnologías avanzadas de optimización de riego o reconversión productiva.
	Pobreza por ingresos e indicadores multidimensionales	Longaví registra un 11,6% de pobreza por ingresos y un 21,5% de pobreza multidimensional, superando desfavorablemente las medias de la Región del Maule y de Chile. Esta precariedad restringe la capacidad de las familias de costear por cuenta propia medidas resilientes como mallas de sombreo, aire acondicionado o profundización de pozos.
Habitacional y Sanitaria	Parque habitacional antiguo y deficitario	Un 11,8% de los hogares se encuentra en situación de hacinamiento y conviven viviendas sociales modernas con sectores tradicionales de adobe de más de 30 años de antigüedad (como en Los Cristales). Al carecer de aislamiento térmico de calidad, estas estructuras multiplican el calor interior en verano, elevando el disconfort térmico y el riesgo sanitario.

	Grave déficit de alcantarillado y colapso de fosas sépticas	La dispersión rural condiciona que el 47,5% de las viviendas evacúe aguas servidas mediante fosas sépticas individuales y solo un 32,7% tenga alcantarillado formal. Ante inundaciones por lluvias intensas o ascensos de napas, se genera un riesgo inminente de contaminación de suelos, napas y pozos superficiales por colapso sanitario.
Hídrica	Déficit de servicios básicos e informalidad hídrica	Un 28,4% de las personas habitan en viviendas carentes de servicios básicos (el doble del nivel nacional). Gran parte del sector rural depende de pozos de baja profundidad, vertientes o norias que se secan primero ante sequías prolongadas, obligando a las familias a depender de camiones aljibe municipales de emergencia.
	Obsolescence multidimensional de los sistemas de Agua Potable Rural (SSR)	Los 22 comités de Servicios Sanitarios Rurales (SSR) gestionan 8.881 arranques con redes de distribución obsoletas que sufren fugas físicas constantes, pérdidas de presión, desgaste electromecánico de bombas (cavitación) y falta de telemetría. Además, sus derechos de aprovechamiento de aguas son precarios y la infraestructura de almacenamiento está sobrepasada por el crecimiento demográfico local.
Agraria y Productiva	Ineficiencia hídrica y falta de acumulación predial	Predomina una baja tecnificación del riego con métodos de inundación por tendido o surcos de baja eficiencia, que elevan las pérdidas de agua por evaporación. Asimismo, la regulación comunal depende del Embalse Bullileo (60 Mm^3), cuya capacidad es insuficiente frente a sequías extremas de verano, mientras que el Embalse Digua (255 Mm^3) deriva su agua prioritariamente a comunas ajenas a Longaví.
	Asimetría extrema en la tenencia de la tierra (Minifundismo)	El 82,0% de las explotaciones agrícolas son menores a 20 hectáreas y controlan apenas el 14,5% de la superficie comunal. Esta alta concentración agraria deja desprotegida a la Agricultura Familiar Campesina (AFC) y a los pequeños usuarios de INDAP, quienes no disponen de financiamiento para implementar tecnologías resilientes.
	Dependencia de cultivos altamente demandantes de agua	El 47,9% de las empresas y el 49,8% de los trabajadores dependen del sector primario. Aunque se ha transitado hacia frutales caducifolios vulnerables a la falta de frío invernal (manzanos y cerezos), el cultivo emblemático sigue siendo el arroz (36% de la superficie sembrada), el cual exige un riego por inundación intensivo de entre 1.200 y 1.500 mm anuales, insostenible en sequía extrema.
Ambiental e Institucional	Erosión preexistente del suelo y presiones antrópicas	Un 24% de la superficie regional presenta erosión severa y muy severa por sobrepastoreo, extracción de leña y veranadas (pastoreo altoandino en los Nevados de Longaví). Esta degradación desprotege los suelos y favorece la escorrentía rápida de lluvias invernales en laderas andinas, reduciendo la recarga de acuíferos subterráneos.
	Zona saturada por material particulado MP2,5	La comuna integra la Zona Saturada del Valle Central del Maule, donde el 80% de la contaminación por MP2,5 deriva de la calefacción de hogares mediante leña residencial húmeda durante invierno, sensibilizando la capacidad pulmonar de la población ante futuras olas de calor veraniegas.

	Inexistencia de sitio de disposición final de residuos	La provincia de Linares carece de un relleno autorizado, lo que obliga al municipio a trasladar la totalidad de su basura al relleno El Retamo en Talca (a distancias de 100 a 200 km de ida y vuelta). Esto consume el 70% del presupuesto de aseo y recolección sólo en transporte, mermando los fondos públicos disponibles para financiar la adaptación climática local.
	Capacidades de gestión municipal acotadas	El municipio carece de un departamento ambiental o de una estructura orgánica dotada de personal exclusivo para la gestión de la acción climática, que articule el compromiso del sector público, privado y a la ciudadanía para enfrentar los desafíos que impone el cambio climático.
Física y Geográfica	Gradiente altitudinal extremo en corta distancia	El territorio comunal asciende progresivamente desde los 100 m s. n. m. en el poniente (valle central) hasta los 3.242 m s. n. m. en el oriente (Nevado de Longaví). Este gradiente de más de 3.100 metros de elevación en pocos kilómetros genera una altísima fragmentación física y climática, lo que expone a la comuna a una notable heterogeneidad de microclimas y riesgos diferenciados en muy poco espacio.
Hidrológica	Régimen mixto nivo-pluvial de los ríos delimitadores	Los cursos de agua principales de los cuales depende la comuna (ríos Achibueno y Longaví) nacen en altas cumbres y poseen un régimen mixto nivo-pluvial. Esto genera una doble sensibilidad estacional: picos de crecidas en invierno por lluvias intensas (con riesgo de desbordes) y picos en primavera por deshielo, los cuales están en franco retroceso por la pérdida de la nieve cordillerana, comprometiendo los flujos de verano.
Infraestructura y Riesgos	Puntos de peligro crítico por remociones en masa e inundación	Existen zonas geográficamente predispuestas a sufrir los efectos de eventos climáticos extremos. En invierno, la precordillera presenta sectores de alta sensibilidad a la activación de remociones en masa y flujos de detritos (El Filo y Potrero Grande), mientras que las áreas de La Lancha, Villa Longaví y La Paililla son propensas a inundaciones por desbordes fluviales directos.
Social y Sanitaria	Saturación y dispersión del sistema público de salud (FONASA: 97,2%)	El 97,2% de la población total está afiliada a FONASA, dependiendo de una red pública que cuenta con un solo CESFAM urbano y 8 Postas de Salud Rural dispersas. La lejanía física de los hogares respecto al centro urbano obliga a diluir los recursos médicos en postas rurales apartadas, mermando la capacidad de dar respuestas oportunas ante emergencias agudas como deshidrataciones severas por olas de calor o intoxicaciones por humo de incendios.
Ecológica y Cultural	Presión antrópica por veranadas y extracción en altas cumbres	El sitio prioritario andino Nevados de Longaví presenta una sensibilidad crítica debido al desarrollo de veranadas (pastoreo estacional en laderas de montaña). Esta práctica tradicional provoca el pisoteo de laderas frágiles, quema de coironales y erosión de suelos andinos, lo que se suma a la extracción no regulada de plantas medicinales, deteriorando la capacidad natural de retención de agua de la cuenca alta.

En síntesis, Longaví concentra una vulnerabilidad de naturaleza sistémica, pues sus factores de sensibilidad no actúan de forma aislada, sino que se encadenan y potencian, de modo que una sola señal climática se propaga a través de todo el territorio comunal. La extrema ruralidad y la dispersión operan como multiplicadores que amplifican cada amenaza y encarece toda

respuesta, mientras el envejecimiento, la pobreza y las brechas de saneamiento e institucionalidad erosionan la capacidad de reacción autónoma. Así, la disminución en la disponibilidad hídrica no se agota en lo hídrico, sino que compromete la salud, la agricultura minifundista y la seguridad de las familias rurales, del mismo modo que el suelo degradado agrava la escasez en verano y las remociones e inundaciones en invierno.

En ese sentido, se puede decir que en esta comuna las amenazas del cambio climático se magnifican mutuamente, por lo que este Plan sólo será eficaz si aborda la adaptación con una lógica intersectorial e integrada, capaz de intervenir sobre las cadenas de sensibilidad y no sobre factores puntuales.

4.7 Diagnóstico Participativo

Se da cuenta a continuación del proceso de participación ciudadana desarrollado para la elaboración del PACCC, el cual alcanzó una alta representatividad territorial y social gracias a la ejecución de una variada gama de actividades participativas tanto de carácter cualitativo como cuantitativo.

Este importante despliegue abarcó talleres territoriales presenciales con una importante cantidad de agricultores adscritos al programa PRODESAL, también en zonas clave como La Quinta, Paso Cuñao y Longaví Centro, una mesa de diagnóstico enfocada en los pequeños agricultores, sesiones de co-diseño con el equipo gestor y representantes del Concejo Municipal, así como la aplicación de dos encuestas ciudadanas en formato digital (una para levantar información diagnóstica y la otra para identificar acciones destinadas a enfrentar el cambio climático). La confluencia de este despliegue presencial y digital garantiza que las prioridades del plan estén plenamente sintonizadas con las urgencias hídricas, la resiliencia silvoagropecuaria y la necesidad de justicia socioambiental expresadas directamente por la propia comunidad longaviana.

Los resultados de este proceso confirman, además, desde la experiencia directa de la comunidad, las mismas amenazas que el análisis técnico y los estudios revisados en este diagnóstico identifican para el territorio. La sequía y la disminución de caudales, señalada por el 72,9% de los encuestados como el fenómeno más sentido, coincide con el déficit hídrico proyectado por las plataformas de modelación climática; del mismo modo, la percepción ciudadana sobre el aumento de las olas de calor (51,4%), las heladas fuera de temporada (42,4%), los incendios forestales (40,7%) y las lluvias torrenciales de corta duración (40,7%) reproduce, punto por punto, las amenazas climáticas descritas técnicamente para Longaví hacia mediados de siglo. Esta correspondencia entre lo que mide la ciencia y lo que vive la comunidad no es un dato menor: otorga al presente Plan una base de legitimidad social que refuerza su fundamento técnico y confirma que las prioridades aquí definidas responden a una misma realidad, observada desde dos miradas complementarias.

Sistematización de Percepciones, Prioridades y Expectativas

a) La comunidad (sectores rurales, urbano y agricultores) manifiesta una preocupación climática profunda y sus inquietudes varían de acuerdo al territorio:

- Sectores rurales (La Quinta y Paso Cuñao): La prioridad absoluta es la seguridad hídrica. Se denuncian descensos severos de napas subterráneas, obligando a profundizar pozos de 12 o 15 metros a más de 30 metros en escasos años. Se

denuncia que los derechos de agua en los canales de riego (acciones) carecen en la práctica de flujo real, obligando a establecer turnos ineficaces cada 4-5 días en invierno y hasta cada 15 días en verano, cuando se requiere la mayor disponibilidad hídrica. Asimismo, reportan la inundación destructiva del río Liguay en algunos tramos (Paso Cuñao/Los Marcos), que hace tres años arrasó con terrenos agrícolas de entre 60 y 100 pequeños productores, dejándolos cubiertos de piedras y arena.

- Pequeños Agricultores: Reportan que cultivos tradicionales como el trigo, el maíz, la papa y las lentejas ya no son rentables debido al costo del bombeo de agua y el alza del precio de insumos agrícolas. Incluso la frambuesa y la mora experimentan pérdidas por la disminución estacional de horas-frío. Además, expresan frustración por la venta abusiva ante intermediarios y el abandono de prácticas de apoyo comunitario como la minga o el trueque de semillas.
- Sector urbano (Longaví Centro): La principal demanda comunitaria es la conservación del bosque nativo Los Laureles, amenazado por el robo ilegal de leña. Se exige la arborización urgente de las riberas del río Liguay para mitigar la erosión del cauce que daña terrenos colindantes debido a la eliminación previa de la cubierta vegetal nativa (sauces u otros), y se reclama de forma unánime el desarrollo de sistemas locales de reciclaje y compostaje domiciliario para evitar el envío de basura a rellenos sanitarios de Talca.

b) Las autoridades (integrantes del Concejo Municipal) abordan el cambio climático con una mirada enfocada en las implicancias normativas, presupuestarias y sociales de la comuna. Sus principales preocupaciones radican en:

- Brecha de acceso urbano-rural: Denuncian la profunda injusticia de que la zona urbana cuente con red de agua estable, mientras los APR rurales enfrentan al difícil situación de pozos que descienden de manera crítica, viéndose obligados a depender de camiones aljibe del municipio como precaria solución de emergencia.
- La "trampa normativa" ambiental: Señalan que prohibir la quema de rastrojos agrícolas sin enseñar o subsidiar el compostaje o restringir el uso de calefacción a leña en invierno sin subsidiar el elevado precio del gas licuado, se traduce en políticas punitivas ineficaces que empobrecen a los hogares rurales.
- Vulnerabilidad extrema de grupos críticos: Alertan sobre el desamparo de adultos mayores que habitan solos en viviendas rurales dispersas sin sombra ni climatización adecuada frente a olas de calor extremas de hasta 40°C, exigiendo protocolos y refugios climáticos coordinados por DIDECO.

c) El Equipo Gestor Municipal centra el diagnóstico en la capacidad institucional y la factibilidad instrumental:

- **Gobernanza Climática y Debilidad Interna:** Advierten que la carencia actual de una Oficina o Departamento de Medio Ambiente en el organigrama municipal constituye una brecha crítica para implementar el plan y arriesga incumplimientos legales ante la Ley Marco de Cambio Climático.
- **Ordenamiento y dispersión territorial:** Identifican que Longaví es una de las comunas con mayor dispersión de población en el país, lo que encarece de forma inviable la provisión de infraestructura básica (residuos, ciclovías, agua). Advierten que el boom de subdivisiones prediales post-pandemia agudiza el problema al crear microparcelaciones rurales carentes de alcantarillado, que recurren a pozos negros (fosas sépticas en el 68% de los hogares rurales), lo que genera una contaminación difusa de las napas en períodos de sequía.

- **Conflicto GEI-Hídrico del Arroz:** Reconocen que el arroz, principal motor económico y laboral de la comuna, es altamente vulnerable al exigir enormes volúmenes de agua de inundación y, simultáneamente, emite GEI. Proponen una estrategia de transición y reconversión varietal gradual.

d) Resultados de la encuesta digital, sustentada sobre 177 respuestas válidas, arrojó datos sobre el sentir general:

- Preocupación mayoritaria: El 84,2% de los encuestados declara una preocupación "alta" o "muy alta" por el cambio climático (promedio de 4,42 sobre 5), cifra que escala al 88,9% (promedio 4,57) en sectores rurales, quienes sienten la amenaza en tiempo real sobre sus fuentes de subsistencia.
- Eventos climáticos más sentidos: Sequías más prolongadas y secado de canales (72,9%), olas de calor extremas (51,4%), heladas fuera de temporada (42,4%), incendios forestales/pastizales (40,7%) y lluvias muy torrenciales en poco tiempo (40,7%).
- **Efectos en la calidad de vida:** Aumento de los gastos del hogar (68,4%), pérdida de biodiversidad de flora y fauna local (41,8%), pérdida de cosechas, animales o agua de riego (36,2%), y problemas de salud por humo de incendios u olas de calor (32,2%).
- **Mandato ciudadano al municipio:** Plantar más árboles (reforestación) con especies nativas y bajo consumo de agua (72,3%), proteger APR y fuentes hídricas (56,5%), aislar térmicamente viviendas (54,8%) e impulsar el reciclaje y compostaje domiciliario (50,3%).
- **Demandas ciudadanas al sector privado:** Uso de energía solar en galpones (69,5%), manejo responsable de envases agroquímicos y basura industrial (62,7%) y tecnificación del riego agrícola (59,3%).

Categorías Estratégicas del Proceso

a) Amenazas y riesgos climáticos percibidos

- Déficit Hídrico Estructural: Secado recurrente de esteros, disminución drástica de caudales y agotamiento acelerado de napas subterráneas.
- Extremos térmicos: Olas de calor prolongadas en verano que superan los 40°C, y heladas severas e inusuales fuera de temporada que destruyen cultivos.
- Incendios de interfaz forestal-agrícola: Elevada frecuencia de siniestros producto de las altas temperaturas y la acumulación de monocultivos secos (pino y eucalipto) sin perímetros de cortafuegos eficaces.
- Eventos pluviales extremos e inundaciones: Caída de abundantes montos de lluvia en períodos extremadamente cortos, provocando anegamientos e inundaciones destructivas, principalmente en la ribera baja del río Liguay.

b) Vulnerabilidades del territorio

- Dispersión geográfica de la población: Dificulta técnicamente la conexión de servicios, extendiendo micro-asentamientos vulnerables que carecen de vías de evacuación, saneamiento y conectividad digital.
- Precariedad sanitaria rural: Con un 68% de la población rural dependiendo de fosas sépticas individuales, la falta de lluvias provoca que el agua servida no se diluya, contaminando los pozos domiciliarios superficiales de los cuales se extrae el consumo diario.
- Ausencia de instrumentos de conservación: La comuna carece de humedales catastrados o áreas formalmente declaradas protegidas ante el Ministerio del Medio Ambiente, impidiendo canalizar fondos para resguardar los sumideros.

- Inexistencia de sistemas de valorización de residuos: Inexistencia absoluta de puntos limpios diferenciados. El 100% de la basura se traslada a Talca, incrementando gastos municipales y emisiones por transporte.

c) Sectores o recursos afectados

- Recurso hídrico (SSR ex-APR y riego): Turnos colapsados en los canales y APRs con napas de agua agotadas. Sector de San Ramón (Los Marcos) presenta 25 familias sin agua potable por la falta de financiamiento para 1 kilómetro de red de conexión.
- Sector silvoagropecuario de pequeña escala: Pérdida sistemática de rentabilidad de cultivos tradicionales frente al costo de bombeo, inestabilidad climática que perturba las siembras y caída en el prendimiento de plantas al 85% por falta de agua.
- Patrimonio ecosistémico y biodiversidad: Modificación fenológica acelerada (el bosque nativo brota en julio, fuera de ciclo), apicultura en crisis debido al acortamiento de las floraciones que disminuye la miel, y pérdida total de fauna hídrica ribereña como los camarones en cauces degradados.
- Conectividad rural física y digital: Caminos de tierra (Rincón de Achibueno y Bodega) intransitables en invierno por anegamientos, y ausencia total de señal de internet y móvil que condena al aislamiento a sectores campesinos distantes.

d) **Distinción entre mitigación y adaptación:** El proceso permitió clarificar las demandas ciudadanas en las dos grandes vertientes climáticas:

- Mitigación (reducir emisiones y secuestrar carbono):
  - Implementación de una planta fotovoltaica municipal en terrenos disponibles del municipio para abaratar el alumbrado rural, reducir la facturación e inyectar excedentes al sistema central.
  - Exigencia al sector privado e industrial del uso de paneles solares fotovoltaicos para el abastecimiento energético de procesos productivos.
  - Subsidios habitacionales de aislación térmica en viviendas para disminuir el excesivo gasto en leña y calefacción.
  - Desarrollo de planes de compostaje domiciliario y puntos limpios para evitar las emisiones de metano en rellenos y el CO_2 de transporte.
  - Plan de transición gradual y mejoramiento de las prácticas de cultivo de inundación del arroz para mitigar emisiones de metano de la cuenca.
  - Declaración de reservas y protección formal de bosque nativo como sumidero vital de CO_2.
- Adaptación (ajustarse y generar resiliencia):
  - Tecnificación de riego y apoyo en la reconversión de cultivos hacia variedades de bajo consumo hídrico, instalando parcelas demostrativas coordinadas por PRODESAL e INDAP para reducir el riesgo del pequeño agricultor.
  - Apoyo a la profundización de pozos de APR, recarga artificial de acuíferos y promoción de sistemas de captación de agua de lluvia en techos rurales (SCALL).
  - Catastro y delimitación formal de humedales comunales para proteger los acuíferos.
  - Plan de arborización masiva con especies nativas en riberas (como sauces en el río Liguay) y espacios públicos para mitigar la erosión del cauce ante lluvias extremas.
  - Evaluación y estudio técnico especializado del río Liguay para el diseño de defensas fluviales y canalización.
  - Diseño de refugios climáticos urbanos, hidratación pública y protocolos de emergencia para adultos mayores rurales dispersos durante olas de calor.

Coincidencias y Tensiones en el Territorio

Coincidencias: el proceso participativo identificó un núcleo de siete temas críticos en los que la comunidad, las autoridades y el equipo gestor municipal convergen plenamente:

- Déficit hídrico como principal prioridad: Considerado de forma unánime como el problema estructural más grave y urgente.
- Demanda por reciclaje y compostaje: Clamor generalizado por puntos limpios, retiro diferenciado de residuos y programas de compostaje domiciliario.
- Responsabilidad corporativa forestal: Exigencia transversal de que las grandes empresas forestales adquieran compromisos locales exigibles (cortafuegos en interfaces urbanas, corredores de biodiversidad y reforestación nativa).
- Protección de Los Laureles: Consenso absoluto en que este bosque nativo, el más valioso de la comuna, debe ser declarado área bajo conservación oficial.
- La asociatividad como motor: Reconocimiento de que sin organización y asociatividad productiva, las ayudas del Estado (CNR, INDAP) no llegan eficazmente a los pequeños productores.
- Creación del Departamento de Medio Ambiente: Acuerdo generalizado de que el municipio necesita con urgencia una unidad formal con profesionales estables para guiar la gestión climática y fiscalizar.
- Sanción con alternativa viable (rechazo a la norma punitiva): Coincidencia en que las multas o prohibiciones (restricción de quema de rastrojos o uso de leña) resultan ineficaces e injustas si no vienen acompañadas de alternativas subsidiadas reales o capacitación técnica.

Tensiones y divergencias del proceso:

- Enfoque y modelo del embalse: Los agricultores aspiran de manera histórica a la construcción del embalse del río Longaví proyectado para el 2030. No obstante, existe gran recelo de que se destine a generación hidroeléctrica, privatizando el beneficio en favor del mercado interconectado en desmedro del riego vecinal. Adicionalmente, el equipo técnico y comunitario discute la factibilidad de implementar en forma complementaria una red de microembalses locales descentralizados, con menor impacto ambiental y mayor beneficio para los pequeños productores en comparación con una megaestructura.
- Sostenibilidad vs. empleo en el arroz: Existe una contradicción estructural entre los objetivos globales de reducción de GEI y huella hídrica del PACCC y el bienestar económico inmediato de la comuna. Prohibir o desincentivar bruscamente el arroz inundado afectaría gravemente el empleo en Longaví (que concentra casi la mitad de la ocupación silvoagropecuaria formal), por lo que se requiere una transición delicada y gradual.
- Fiscalización ante la asimetría del agua: Pequeños productores y vecinos rurales expresan profunda tensión y resentimiento frente a la "competencia desleal" de grandes explotaciones frutícolas (berries, avellano europeo, cerezas) que perforan pozos profundos de más de 100 metros. Acusan a estas empresas de secar de manera sistemática los pozos superficiales de la comunidad sin que la DGA ejerza fiscalización alguna sobre la extracción.
- Subdivisiones prediales y urbanización en zonas de riesgo: Tensión entre el derecho de particulares a parcelar terrenos en los cerros o humedales post-pandemia y la carga financiera que imponen luego al municipio al exigir caminos pavimentados, agua potable, luz y aseo domiciliario en sectores inviables y propensos a desastres.

Insumos para la Visión y Lineamientos Estratégicos

A partir de los antecedentes recopilados en este amplio proceso de participación, se proponen de manera preliminar los siguientes insumos estratégicos:

a) Elementos para la Visión Comunal 2050: el Comité Gestor acordó incorporar el término de justicia ambiental, reflejando la sentida brecha de acceso hídrico entre la urbe y el campo, así como la asimetría de poder que representa la extracción de agua de pozos profundos por parte de grandes corporaciones agrícolas frente a la agricultura familiar de subsistencia

b) Iniciativas clave frente a potenciales lineamientos estratégicos

Lineamiento 1: Seguridad Hídrica Comunal y Fortalecimiento de la Red de APR

- Asociación comunal de APR: Articular la primera red local para el intercambio técnico y la gestión colectiva del agua.
- Sistemas SCALL: Implementar programas de captación de agua de lluvia en viviendas rurales dispersas.
- Infraestructura crítica: Gestionar ante la DOH el kilómetro de red pendiente para San Ramón (25 familias) y la profundización de pozos en Los Cristales, Masamávida y Paso Cuñao.

Lineamiento 2: Resiliencia y Reconversión Silvoagropecuaria Sostenible

- Parcelas demostrativas: Ensayar variedades adaptadas al calor (junto a INDAP y PRODESAL) absorbiendo el riesgo de innovación municipalmente.
- Compras asociativas: Habilitar un canal municipal de adquisición colectiva de insumos y semillas para abaratar costos.
- Agricultura regenerativa: Capacitar en el compostaje in situ de rastrojos para frenar la erosión y recuperar la microbiología del suelo.
- Transición del arroz: Co-diseñar un plan gradual de reconversión varietal que reduzca el uso de agua por inundación y mitigue el metano.

Lineamiento 3: Conservación del Patrimonio Natural, Humedales y Biodiversidad

- Catastro de humedales: Iniciar el primer inventario oficial y la delimitación técnica de los humedales comunales para solicitar su protección legal ante el Ministerio del Medio Ambiente.
- Reserva Los Laureles: Impulsar la declaración formal de conservación del último bosque nativo relevante de la comuna ante Bienes Nacionales y el MMA.
- Reforestación del río Liguay: Implementar un plan de arborización ribereña con sauces y flora nativa para actuar como defensas vivas ante crecidas y conformar paseos peatonales.
- Fomento Apícola Sostenible: Incentivar la apicultura con valor agregado (polen, abejas reinas, miel de especialidad) y promover la plantación de flora melífera nativa

Lineamiento 4: Gestión Integral del Riesgo de Desastres y Adaptación en Salud

- Formalización de la Unidad GRD: Constituir formalmente y por derecho la Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres dentro de la planta de funcionarios municipales.
- Obras en río Liguay: Realizar un estudio técnico detallado y obras de encauzamiento para prevenir inundaciones agrícolas en Paso Cuñao y Los Marcos.
- Protocolo de cuidado extremo: Crear un protocolo coordinado por DIDECO, juntas de vecinos y COSOC para catastrar y acompañar a adultos mayores que habitan solos en el área rural dispersa durante eventos térmicos.

- Refugios climáticos: Instalar puntos de hidratación y refugios térmicos en sedes y dependencias públicas de la comuna

Lineamiento 5: Transición Energética Justa y Movilidad Inclusiva Rural

- Planta fotovoltaica municipal: Diseñar y construir una planta de energía solar en terrenos municipales disponibles para abastecer el alumbrado público rural y vender excedentes al sistema central.
- Criterios de inclusión vial: Exigir que todo proyecto de mejoramiento vial rural incorpore obligatoriamente espacios seguros y pavimentados para peatones, ciclistas y modos tradicionales de transporte (carretas y caballos).
- Acondicionamiento térmico: Coordinar con el MINVU la entrega de subsidios de aislamiento térmico residencial, priorizando a las familias vulnerables mediante catastros habitacionales provistos por DIDECO.

Lineamiento 6: Economía Circular, Saneamiento Descentralizado y Residuos

- Puntos limpios y reciclaje: Instalar tres puntos limpios comunales diferenciados y fomentar alianzas con una empresa de reciclaje local o regional.
- Compostaje domiciliario: Implementar programas domiciliarios de compostaje y entregar kits de separación de basura en los hogares.
- Saneamiento descentralizado: Diseñar sistemas de alcantarillado rural y tratamiento colectivo de aguas servidas para reemplazar las fosas sépticas individuales.
- Acopio de agroquímicos: Establecer un punto de acopio municipal o comunal para plásticos y envases de agroquímicos agrícolas en sectores rurales para potenciar la gestión existente.

Lineamiento 7: Gobernanza climática co-responsable e Institucionalidad

- Departamento de Medio Ambiente: Crear formalmente por decreto esta unidad municipal con perfil profesional técnico, dotación estable y presupuesto asignado para el año 2027.
- Integración de instrumentos: Institucionalizar el PACCC como marco de coherencia para las futuras actualizaciones del PLADECO y lo que corresponda a otros instrumentos y planificaciones.
- Mesa forestal permanente: Conformar una mesa de diálogo permanente con empresas forestales privadas para acordar y fiscalizar cortafuegos, corredores ecológicos y reforestación nativa local.
- Comité de seguimiento: Establecer un Comité de Seguimiento Ciudadano del plan que incluya la representación de un concejal para blindar la continuidad del instrumento ante cambios de administración.

En síntesis, el proceso participativo del PACCC de Longaví revela que la crisis hídrica y el descenso sistemático de las napas freáticas constituyen la principal amenaza estructural que identifican los actores. No obstante, el éxito del plan dependerá de cómo se gestionen tensiones críticas que se prevén podrían profundizarse. Así también, se identifica que el principal desafío del PACCC será, por tanto, superar la desarticulación institucional y la dispersión territorial, transformándose en un instrumento habilitante efectivo que traduzca el alto compromiso ciudadano en capacidades técnicas operativas y en el apalancamiento de financiamiento externo para una adaptación con justicia socioambiental.

4.8 Exposición frente al Cambio Climático en la Comuna de Longaví

La siguiente matriz sistematiza los factores de sensibilidad y los activos expuestos de la comuna de Longaví, identificados y priorizados durante la fase de diagnóstico del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). A través de esta evaluación estructurada, se

analiza de qué manera las particularidades geográficas, socioeconómicas, productivas y de infraestructura del territorio interactúan directamente con las amenazas del calentamiento y desecamiento global, operando como condicionantes o amplificadores del riesgo local. Este cruce de variables proporciona la línea base para focalizar eficientemente los recursos y priorizar el diseño de medidas de adaptación que fortalezcan la resiliencia comunitaria y la justicia socioambiental en todo el territorio longaviano.

Tabla 22: Exposición frente al Cambio Climático en la Comuna de Longaví

Sistema / Activo Expuesto	Ámbito Geográfico / Localización	Amenaza Climática Directa	Justificación de la Exposición (Configuración Territorial)
1. Población y Sociedad			
Población rural dispersa *(67,1% de la población de la comuna)*	Distribuida en forma fragmentada a lo largo de **50 sectores rurales** de la comuna.	• Déficit hídrico y sequía prolongada. • Olas de calor extremo (>28 °C).	Al habitar pequeños asentamientos aislados y distantes, dependen directamente de norias, pozos superficiales o vertientes vulnerables que se secan rápidamente ante la sequía. Además, la distancia física dificulta el abastecimiento de emergencia (camiones aljibe) y la conectividad.
Adultos mayores de 65 años *(Representan entre el 16,6% y el 19,5% comunal)*	Dispersos en hogares rurales y urbanos (Los Cristales y Longaví centro).	• Olas de calor severas e incremento de noches cálidas.	Presentan una menor capacidad de termorregulación biológica ante el estrés térmico. Su exposición geográfica y aislamiento dificultan el acceso rápido a la red de salud pública, que cuenta con un solo CESFAM urbano y postas rurales distantes.
Trabajadores agrícolas al aire libre *(~50% de la fuerza laboral contratada de la comuna)*	Predios e infraestructuras agrícolas en la depresión intermedia (valle central) y precordillera.	• Olas de calor extremo (>28 °C). • Estación cálida prolongada (de 30 a 70 días continuos).	Al concentrarse el empleo de la fruticultura de exportación intensamente durante los meses de verano, los operarios agrícolas realizan labores físicas directamente expuestos a la radiación y al estrés térmico ambiental extremo de forma prolongada.
2. Infraestructura y Servicios			
Sistemas de Servicios Sanitarios Rurales (SSR / ex APR) *(22 sistemas y 8.881 conexiones)*	Distribuidos en zonas rurales de la comuna (ej. Miraflores, Los Cristales, Paso Cuñao, Polcura, etc.).	• Descenso drástico de los niveles de napas subterráneas. • Reducción del caudal de ríos y esteros alimentadores.	Estos sistemas rurales dependen de pozos superficiales y captaciones hídricas altamente sensibles al balance hidroclimático regional y al retroceso de la acumulación de nieve cordillerana. Carecen de telemetría y sufren de fugas por fatiga física.
Saneamiento doméstico descentralizado (Fosas Sépticas) *(47,5% de las viviendas de la comuna)*	Viviendas de sectores rurales y zonas periurbanas de transición sin alcantarillado.	• Eventos de precipitaciones extremas e inundaciones por desborde.	Ubicadas directamente en terrenos rurales llanos con escaso drenaje o cercanas a cursos de agua receptores (como el río Liguay). Ante lluvias intensas concentradas, el suelo se satura provocando el colapso físico de las fosas.

Red de atención primaria de salud *(8 Postas de Salud Rural, 2 CECOSF, 1 CESFAM)*	Postas de Salud Rural distribuidas de manera dispersa en el territorio rural.	• Olas de calor extremo e incendios forestales de interfaz.	Las postas rurales se encuentran geográficamente alejadas del centro de urgencia (CESFAM/SAPU). Tienen capacidades técnicas limitadas para responder in situ ante picks de emergencias por deshidratación extrema o problemas respiratorios.
3. Sistemas Productivos			
Cultivos anuales tradicionales: Arroz *(36% de la superficie sembrada junto con cereales)*	Sectores planos de la depresión intermedia (valle central) aptos para inundación.	• Déficit hídrico extremo y sequía. • Disminución de la nieve acumulada.	El arroz es el pilar agrícola de Longaví y exige un regadío intensivo por inundación. Su producción depende de una red de canales de riego potencialmente afectados en periodo estival.
Fruticultura Caducifolia (Cerezos y Manzanos) *(Especies dominantes de exportación local)*	Huertos frutales establecidos en la depresión intermedia y el pie de la precordillera.	• Pérdida drástica de acumulación de frío invernal (grados-día bajo 5 °C). • Heladas tardías primaverales.	Ubicadas en fajas térmicas fijas que experimentan una reducción de frío invernal de ~350 a sólo 200–250 grados-día. Esto impacta directamente la brotación, floración y el cuajado de los frutos, mermando los rendimientos.
Ganadería estacional de montaña (Veranadas)	Altas cumbres y laderas de la cordillera andina (Nevados de Longaví).	• Aumento de la temperatura media (+1,5 a +2 °C). • Desecación del suelo y sequías de altura.	Esta actividad cultural se desplaza físicamente a laderas andinas frágiles con erosión severa, las que frente a las amenazas climáticas incrementan su potencial de degradación. Coincide temporalmente con la desecación de pastizales y coironales, lo que reduce la disponibilidad de forraje altoandino.
4. Ecosistemas y Biodiversidad			
Sitio Prioritario Nevados de Longaví *(Ecosistemas Altoandinos)*	Sector andino de alta montaña, elevaciones entre 1.000 y 3.242 m s. n. m..	• Alza de temperatura media. • Descenso marcado de precipitaciones y nieve acumulada.	Alberga flora nativa en su límite de distribución latitudinal. Al encontrarse en el gradiente más alto de la comuna, las especies no tienen margen altitudinal para migrar hacia zonas más frías y sufren además por la presión del sobrepastoreo.
Sector Los Laureles *(Bosque esclerófilo, valdiviano y de transición)*	Precordillera de la comuna de Longaví (a 40 km del centro urbano).	• Mayor peligro de incendios forestales de interfaz. • Mayor demanda evaporativa y estrés forestal.	Corresponde a un remanente forestal caducifolio mediterráneo andino sin figura de protección oficial vigente. Se ubica en zonas de pendientes de la precordillera expuestas directamente al calor y la desecación de los suelos.
Santuario de la Naturaleza Cajón del Río Achibueno	Precordillera de la comuna, delimitada físicamente por el curso del río Achibueno.	• Eventos extremos de lluvias intensas e incendios. • Pérdida de biodiversidad de fauna y flora.	Abarca una superficie boscosa continua en laderas de la precordillera expuesta a la severa reducción de lluvias anuales (15-20% de descenso) y al arrastre de cenizas por incendios adyacentes hacia las zonas de captación hídrica superficial.

Sistema de Lagunas Altoandinas de Longaví *(Lagunas Achibueno, Aguayo, Los Patos, etc.)*	Zona de alta cordillera de la comuna de Longaví.	• Evapotranspiración potencial en aumento. • Reducción de la precipitación acumulada de nieve.	Estos 13 cuerpos de agua andinos representan las reservas hídricas naturales de altura indispensables para la regulación de los caudales superficiales de la cuenca durante el verano. Coinciden espacialmente con las mayores tasas de sequía.

En síntesis, la delimitación cartográfica y técnica de la exposición en la comuna de Longaví demuestra que la configuración socio-territorial de la comuna —marcada por un extremo porcentaje de ruralidad, un minifundismo agrícola dependiente de fuentes hídricas superficiales y un patrimonio natural andino desprotegido— coincide espacialmente con las zonas de mayor alteración climática proyectada a mediados de siglo.

La superposición espacial de las amenazas sobre los sistemas expuestos no es uniforme, es así que, la depresión intermedia concentra los riesgos económicos y de seguridad hídrica asociados al cultivo intensivo del arroz y a la fruticultura exportadora por falta de agua y de frío invernal; mientras que la precordillera y el área altoandina exponen directamente a los ecosistemas nativos del Santuario Achibueno, Los Laureles y los Nevados de Longaví a la degradación por incendios forestales, sequía de altura y erosión. De este modo, la determinación de la exposición en el Plan establece la base espacial prioritaria sobre la cual deben diseñarse medidas urgentes de adaptación territorializada, focalizando los recursos y las gestiones hacia el resguardo de las zonas críticas de interfaz forestal, los sistemas sanitarios rurales vulnerables y el fomento de la infraestructura de riego para la pequeña agricultura familiar de la comuna.

4.9 Evaluación de los niveles de riesgo climático de la comuna

A partir de la interacción entre amenazas, exposición y vulnerabilidad descrita en los apartados anteriores, se presenta a continuación la evaluación integrada del riesgo climático comunal, que permite jerarquizar las consecuencias esperadas y orientar la priorización de las medidas de adaptación del presente Plan.

4.9.1 El riesgo climático y sus componentes

El riesgo climático se entiende como el potencial de consecuencias adversas para las personas, los medios de vida, los ecosistemas y los bienes de la comuna, que surge de la interacción de tres componentes: la amenaza o peligro, la exposición y la vulnerabilidad. El riesgo no es, por tanto, un atributo del clima por sí solo, sino el resultado de cómo una amenaza climática incide sobre un territorio expuesto y vulnerable, lo que permite gestionarlo actuando sobre cada uno de sus componentes.

La amenaza corresponde a la posible ocurrencia de un evento o tendencia física asociada al clima —como olas de calor, sequía, déficit hídrico, precipitaciones extremas, marejadas o incendios— capaz de provocar daños a la población, la infraestructura, los medios de vida y los servicios ecosistémicos. La exposición, por su parte, se refiere a la presencia de personas, viviendas, infraestructura crítica, actividades económicas, ecosistemas y recursos en lugares y condiciones que podrían verse afectados negativamente por dichas amenazas. Mientras la amenaza describe *qué* puede ocurrir, la exposición describe *qué y quiénes están en el lugar y momento* en que ese fenómeno se manifiesta.

La vulnerabilidad es la propensión o predisposición de un sistema a verse afectado negativamente, y se compone de dos elementos. La sensibilidad es el grado en que un sistema resulta afectado por la variabilidad o el cambio climático, determinada por factores no climáticos —físicos, sociales, económicos y culturales— propios del territorio, como el envejecimiento de la población, la dependencia de fuentes hídricas o la fragilidad de ciertos ecosistemas. La capacidad de adaptación es la aptitud de las personas, instituciones y organizaciones para ajustarse a los daños potenciales, aprovechar oportunidades y responder a las consecuencias, movilizando recursos, conocimientos y capacidades disponibles. A mayor sensibilidad, mayor vulnerabilidad; a mayor capacidad de adaptación, menor vulnerabilidad. La vulnerabilidad se compone así por la sensibilidad, determinada por los factores no climáticos que afectan las consecuencias de un evento climático y la capacidad de adaptación, entendida como la capacidad de personas, instituciones y sectores para enfrentar y superar condiciones adversas.

En términos prácticos, conocer estos componentes del riesgo sirve para tomar decisiones locales de forma preventiva y eficiente, por ejemplo mapear la exposición permite al municipio fijar restricciones de uso de suelo en zonas críticas de alto riesgo como aquellas que dispone el Plan Regulador Comunal. Como las amenazas climáticas no se pueden cambiar a nivel local y reubicar la infraestructura expuesta es sumamente complejo, la acción municipal puede centrar el presupuesto en reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia. Esto optimiza los recursos públicos al focalizarlos con prioridad en los grupos de población más vulnerables —como niños, adultos mayores y hogares con jefatura femenina— y asegura de esta forma el cumplimiento de las obligaciones que mandata la Ley Marco de Cambio Climático.

La siguiente matriz sistematiza los factores de sensibilidad y los activos expuestos de la comuna de Longaví, identificados y priorizados durante la fase de diagnóstico del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC). Conforme a los lineamientos de la “Guía Metodológica para la Elaboración de los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático” del Ministerio del Medio Ambiente y el PNUD, el riesgo climático se estima en función de cómo se conjugan de manera interactiva las amenazas (peligros físicos), las vulnerabilidades (sensibilidad y capacidad de adaptación) y la exposición de los sistemas de interés en el territorio.

A través de esta evaluación, se analiza de qué manera las particularidades geográficas, socioeconómicas, productivas y de infraestructura de la comuna interactúan con las variaciones del clima, operando como condicionantes o amplificadores del riesgo local. Este cruce de variables proporciona la línea de base para focalizar eficientemente los recursos y priorizar el diseño de medidas de adaptación que fortalezcan la resiliencia comunitaria y la justicia socioambiental en todo el territorio longaviano. A continuación se presenta la matriz de riesgo climático según las respectivas consecuencias.

Tabla 23: Matriz de riesgo climático por consecuencia esperada

N.º	Evento climático	Impacto asociado	Exposición	Sensibilidad amplificadora	Consecuencia esperada	Magnitud (Listado 8)	Probabilidad	Nivel de riesgo
1	Aumento de la temperatura media y nocturna (+1,5 a +2 °C)	**Desajuste fenológico agrícola**	Cultivos de la depresión intermedia y precordillera (~50% de la fuerza laboral en el primario)	Minifundio (82% de predios <20 ha), baja tecnificación y AFC sin financiamiento para reconversión	Adelanto y desincronización de los calendarios de siembra, floración y cosecha, con caída de productividad.	**Medio**	Muy alta	**Alto**
2	Aumento de la temperatura media y nocturna	**Alteración del ciclo biológico de las abejas**	Apicultura de la precordillera y floraciones nativas	Dependencia de floraciones nativas ya presionadas por pérdida de vegetación de las últimas décadas	Desincronización de floraciones y desecación del néctar que reduce las poblaciones de polinizadores.	**Medio**	Muy alta	**Alto**
3	Olas de calor extremas (>28 °C: de 20–30 a 50–65 días) y estación cálida prolongada	**Morbimortalidad y disconfort térmico**	Adultos mayores (16,6–19,5%), niños y trabajadores agrícolas al aire libre; población rural dispersa	Envejecimiento acelerado (IAM 93,5), un sólo CESFAM urbano, viviendas sin aislación térmica, saturación por MP2,5	Golpes de calor, agudización de patologías crónicas y presión sobre la red de salud, con menor capacidad de respuesta por dispersión.	**Medio**	Muy alta	**Alto**
4	Olas de calor y estación cálida prolongada	**Incremento de la demanda hídrica de riego**	Superficie de riego, cultivo de arroz (36% de la superficie sembrada)	Riego por inundación/tendido de baja eficiencia; Embalse Bullileo insuficiente en verano	Mayor requerimiento de agua estacional que tensiona un recurso ya deficitario.	**Medio**	Muy alta	**Alto**
5	Déficit de precipitaciones (-15 a -20%) y reducción drástica de la nieve (40–45 → 10–15 mm)	**Pérdida de seguridad hídrica de riego y de los caudales de verano**	Cuenca del río Longaví; sistema productivo primario (47,9% de empresas y 49,8% de trabajadores)	Régimen nivo-pluvial en retroceso; Embalse Digua deriva agua a otras comunas; erosión (24%) que reduce la recarga	Pérdida del aporte de deshielo en la temporada de mayor demanda, comprometiendo la base económica agrícola comunal.	**Medio-alto**	Muy alta	**Muy Alto**
6	Déficit de precipitaciones y reducción de la nieve acumulada	**Crisis hídrica doméstica (agua potable rural)**	28,4% de viviendas sin servicios básicos; 22 comités SSR con 8.881 arranques; población rural dispersa	Pozos y norias superficiales que se secan primero; redes SSR obsoletas; derechos de agua precarios	Interrupción del abastecimiento básico y dependencia crítica de camiones aljibe, con riesgo sanitario y de seguridad.	**Medio-alto**	Muy alta	**Muy Alto**
7	Mayor demanda evaporativa (ETP 2,6 → 2,9–3,1 mm/día) y desecación del aire	**Estrés hídrico de suelos y cultivos de secano**	Agricultura de secano de la precordillera y laderas	Suelos erosionados y degradados; baja acumulación predial de agua	Mayor pérdida de agua de suelos y cultivos que agrava la vulnerabilidad del secano.	**Medio**	Muy alta	**Alto**
8	Pérdida de acumulación de frío invernal	**Pérdida de rendimiento de la**	Huertos de cerezos, manzanos y arándanos	Especies dominantes de exportación sin margen de	Brotaciones irregulares y fallas de cuajado que mellan	**Alto**	Muy alta	**Muy Alto**

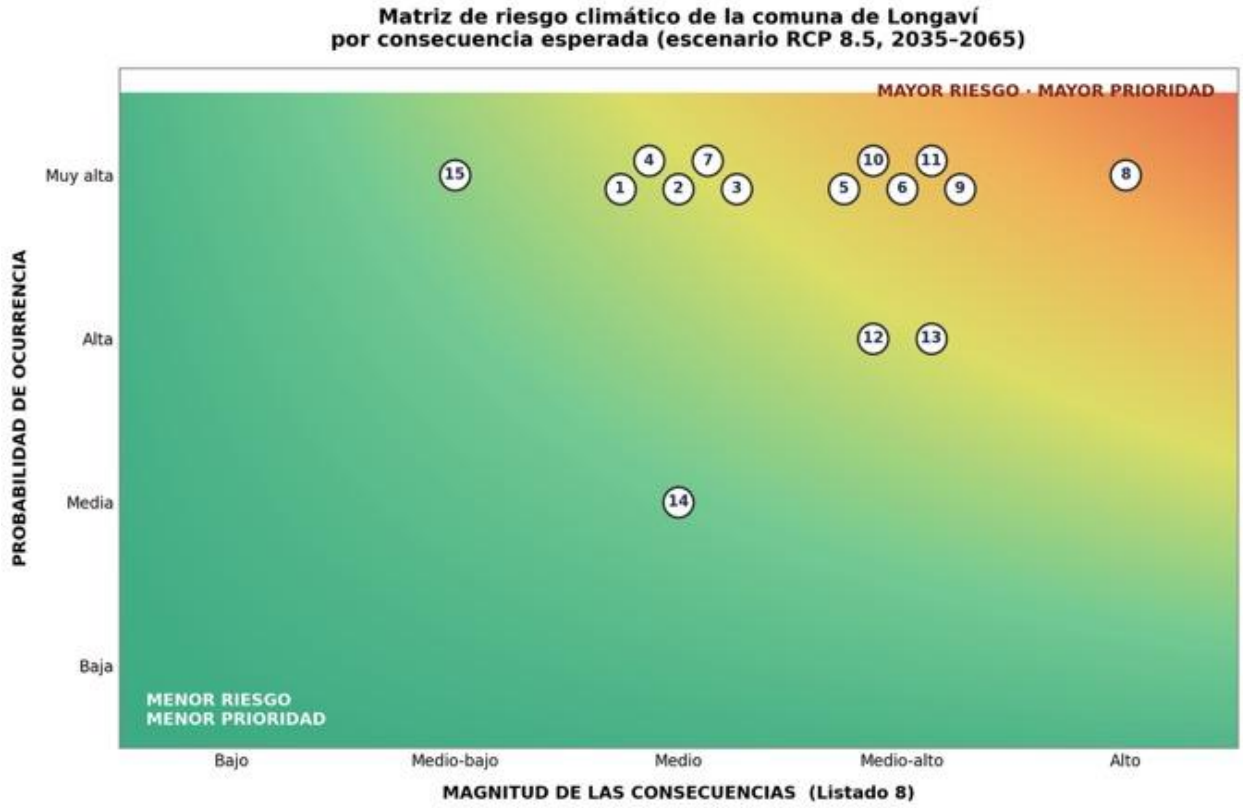
	(grados-día <5 °C: 350 → 200–250)	**fruticultura caducifolia**	(fruticultura de exportación local) en fajas térmicas fijas	reubicación; AFC sin capital para reconversión	los rendimientos y pueden forzar la reconversión productiva.			
9	Alteración combinada del régimen de precipitaciones y aumento térmico	**Pérdida de biodiversidad — fauna silvestre**	Sitio prioritario Nevados de Longaví; Santuario Cajón del Río Achibueno; Sector Los Laureles	Nicho ecológico estrechado por pérdida previa de vegetación; presión por veranadas y sobrepastoreo	Pérdida de fauna silvestre gatillada de forma conjunta por la alteración de lluvias y el alza térmica.	**Medio-alto**	Muy alta	**Muy Alto**
10	Alza de la temperatura media y descenso de precipitaciones	**Pérdida de biodiversidad — flora nativa**	Bosque esclerófilo y de transición (Los Laureles); ecosistemas altoandinos sin margen altitudinal de migración	Especies en su límite de distribución; presión antrópica y sin figura de protección oficial vigente	Pérdida de flora nativa por el alza térmica (driver mayor) y la escasez de lluvias.	**Medio-alto**	Muy alta	**Muy Alto**
11	Mayor evapotranspiración y pérdida de nieve/precipitación acumulada	**Degradación de ecosistemas altoandinos y reservas hídricas naturales**	Sistema de 13 lagunas altoandinas y sitio prioritario Nevados de Longaví (reguladores de caudal estival)	Presión por veranadas, sobrepastoreo y erosión severa en la cuenca alta	Pérdida de la regulación hídrica natural de la cuenca alta, que compromete los caudales de verano aguas abajo.	**Medio-alto**	Muy alta	**Muy Alto**
12	Intensificación del peligro de incendios forestales y de interfaz	**Incendios forestales y de interfaz**	Precordillera; Los Laureles y Santuario Achibueno; interfaz urbano-forestal	Zona saturada por MP2,5; sanidad apícola expuesta; captaciones hídricas superficiales vulnerables a cenizas	Destrucción de infraestructura básica, contaminación del aire y daño a la sanidad apícola y las captaciones de agua.	**Medio-alto**	Alta	**Alto**
13	Eventos extremos hidrometeorológicos concentrados (tormentas intensas)	**Remociones en masa, flujos de detritos e inundaciones**	El Filo y Potrero Grande (remociones); La Lancha, Villa Longaví y La Paililla (inundaciones fluviales)	Erosión severa (24%) y escorrentía rápida; régimen nivo-pluvial con crecidas invernales	Activación de remociones en masa, desbordes fluviales e inundación urbana por colapso de alcantarillados.	**Medio-alto**	Alta	**Alto**
14	Eventos extremos hidrometeorológicos (lluvias intensas / ascenso de napas)	**Colapso sanitario rural**	47,5% de viviendas con fosas sépticas individuales; sólo 32,7% con alcantarillado formal	Dispersión rural; pozos superficiales y napas expuestas a contaminación	Colapso de fosas sépticas y contaminación de suelos, napas y pozos ante inundaciones o ascenso de napas.	**Medio**	Media	**Medio**
15	Aumento de la temperatura media (+1,5 a +2 °C) y desecación del suelo de altura	**Degradación de veranadas y pérdida de forraje altoandino**	Altas cumbres y laderas andinas (Nevados de Longaví); ganadería estacional de montaña	Laderas frágiles con erosión severa; coincidencia con desecación de pastizales y coironales	Reducción del forraje altoandino y degradación de suelos por coincidencia de sequía de altura y sobrepastoreo.	**Medio-bajo**	Muy alta	**Medio**

4.9.2 Representación gráfica de la matriz de riesgo

La figura que se presenta a continuación representa gráficamente el resultado de la matriz que se presentó anteriormente, con la evaluación de riesgo para la comuna de Longaví, ubicando cada consecuencia esperada —identificada con el número correspondiente a la tabla de dicha sección anterior— según el cruce de las dos variables de la metodología. El eje horizontal expresa la magnitud de las consecuencias, evaluada con la escala del Listado 8 (de "Bajo" a "Alto"), y el eje vertical, la probabilidad de ocurrencia del evento o cambio gradual que las origina (de "Baja" a "Muy alta"). De este modo, mientras más arriba y más a la derecha se sitúa una consecuencia, mayor es su nivel de riesgo y su prioridad de atención; el sombreado de

fondo refuerza esta lectura, transitando desde el verde (menor riesgo) en el vértice inferior izquierdo hacia el rojo (mayor riesgo) en el vértice superior derecho. Los números corresponden a las 15 consecuencias desarrolladas en la tabla anterior. La posición combina magnitud (eje horizontal) y probabilidad (eje vertical); el vértice superior derecho concentra el mayor riesgo y prioridad.

La imagen evidencia que la mayoría de las consecuencias se concentran en la franja superior de "probabilidad muy alta", lo que confirma que, bajo el escenario RCP 8.5, casi todas las amenazas relevantes para la comuna son prácticamente ciertas en el horizonte de planificación y que la diferencia de riesgo entre ellas está determinada, principalmente, por la magnitud de sus consecuencias. Las consecuencias situadas en el extremo derecho de esa franja —asociadas a la seguridad hídrica de riego, la crisis hídrica doméstica rural, la fruticultura caducifolia y la pérdida de biodiversidad— constituyen, por tanto, los riesgos de mayor prioridad para orientar los objetivos y las medidas de adaptación del presente Plan.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Guía PACCC (Actividad 14, Figura 13 y Listado 8) y del diagnóstico comunal que dispone este Plan (proyecciones RCP 8.5, 2035–2065).

4.9.3 Priorización de las consecuencias por nivel de riesgo

La siguiente tabla ordena las consecuencias esperadas de mayor a menor riesgo, a partir del puntaje obtenido al cruzar la magnitud de sus consecuencias con la probabilidad de ocurrencia. Para cada consecuencia se indica su número de identificación, una descripción resumida, el puntaje resultante (magnitud × probabilidad) y el nivel de riesgo asociado (Muy Alto, Alto, Medio o Bajo). Esta jerarquización permite visualizar de forma directa cuáles son los riesgos climáticos que demandan atención prioritaria en la comuna y constituye el insumo técnico sobre el cual se

orientan la definición de los objetivos y la formulación de las medidas de adaptación del presente Plan.

Tabla 24: Priorización de las consecuencias esperadas, según nivel de riesgo

Orden	N.º	Consecuencia esperada	Puntaje (M×P)	Nivel de riesgo
1	8	Pérdida de rendimiento de la fruticultura caducifolia	5×4 = 20	Muy Alto
2	5	Pérdida de seguridad hídrica de riego y de los caudales de verano	4×4 = 16	Muy Alto
3	6	Crisis hídrica doméstica (agua potable rural)	4×4 = 16	Muy Alto
4	9	Pérdida de biodiversidad — fauna silvestre	4×4 = 16	Muy Alto
5	10	Pérdida de biodiversidad — flora nativa	4×4 = 16	Muy Alto
6	11	Degradación de ecosistemas altoandinos y reservas hídricas naturales	4×4 = 16	Muy Alto
7	1	Desajuste fenológico agrícola	3×4 = 12	Alto
8	2	Alteración del ciclo biológico de las abejas	3×4 = 12	Alto
9	3	Morbimortalidad y disconfort térmico	3×4 = 12	Alto
10	4	Incremento de la demanda hídrica de riego	3×4 = 12	Alto
11	7	Estrés hídrico de suelos y cultivos de secano	3×4 = 12	Alto
12	12	Incendios forestales y de interfaz	4×3 = 12	Alto
13	13	Remociones en masa, flujos de detritos e inundaciones	4×3 = 12	Alto
14	15	Degradación de veranadas y pérdida de forraje altoandino	2×4 = 8	Medio
15	14	Colapso sanitario rural	3×2 = 6	Medio

Discusión de resultados

De las 15 consecuencias evaluadas, 6 alcanzan riesgo Muy Alto, 7 riesgo Alto y 2 riesgo Medio. No se registran consecuencias de riesgo Bajo, lo que refleja que, bajo el escenario RCP 8.5 a mediados de siglo, casi todas las tendencias climáticas relevantes para Longaví presentan probabilidad de ocurrencia muy alta; la diferenciación proviene principalmente de la magnitud de las consecuencias.

El núcleo de mayor riesgo se concentra en el agua y la base productiva agrícola —seguridad hídrica de riego (N.º 5), crisis hídrica doméstica rural (N.º 6) y pérdida de rendimiento de la fruticultura caducifolia por falta de frío invernal (N.º 8)—, seguido por la salud de la población vulnerable ante olas de calor (N.º 3) y por la pérdida de biodiversidad y de regulación hídrica de la cuenca alta (N.º 9, 10 y 11). Ello es coherente con la vulnerabilidad sistémica del territorio (extrema ruralidad, minifundio y dependencia hídrica superficial) y orienta la priorización de medidas hacia la gestión del agua a nivel de cuenca, la agricultura adaptativa, el resguardo de la biodiversidad y la prevención integral de incendios y desastres invernales.

En síntesis, el análisis del riesgo confirma que en Longaví las amenazas climáticas se potencian mutuamente mediante un efecto en cascada, por lo que la jerarquización obtenida orienta la formulación de medidas hacia cuatro focos prioritarios e interdependientes, como son la gestión del agua a escala de la cuenca, el fomento de prácticas agrícolas adaptativas, el resguardo de la biodiversidad y la prevención integral frente a incendios forestales y desastres hidrometeorológicos.

CAPÍTULO 05

La Capacidad de Adaptación

Los grandes desafíos de la ruralidad

05

Evaluación de la infraestructura hídrica rural, sistemas productivos agrícolas, redes de servicios esenciales y respuesta institucional comunitaria frente al estrés climático.

5.1 Introducción y Marco Metodológico

La evaluación de la capacidad de adaptación constituye el pilar analítico para determinar la aptitud intrínseca de una comuna, sus habitantes, servicios básicos e instituciones para responder, prepararse y reorganizarse frente a los impactos y perturbaciones climáticas. En concordancia con los lineamientos del Artículo 9° de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N.° 21.455) y la metodología de la Guía de Planes de Acción Comunal de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), se evalúa la resiliencia local en función de seis variables: Conocimiento, Tecnología, Institucionalidad, Recursos Financieros, Infraestructura y Redes Sociales. A través de este análisis se devela que la resiliencia global de la comuna de Longaví se sitúa en un rango Medio-Bajo, evidenciando una asimetría crítica, dado que dispone de un capital social altamente activo pero condicionado por una debilidad financiera y tecnológica del municipio y los sectores de subsistencia presente en el territorio.

5.2 Diagnóstico Multidimensional por Variable de Adaptación

5.2.1 Conocimiento y Educación Agroclimática (Nivel Estimado: Medio - Bajo)

A nivel municipal, la comuna cuenta con una capacidad técnica importante al reforzar los equipos, emprender la certificación ambiental y disponer de una unidad dedicada a la gestión del riesgo de desastres y las emergencias. No obstante, el contraste con el sector rural revela una brecha educativa estructural que puede retrasar la implementación de medidas de adaptación, considerando el bajo clima educativo generalizado en los sectores de la Agricultura Familiar Campesina (AFC) —donde la población presenta mayoritariamente educación básica incompleta, pues esto restringe la asimilación autónoma de tecnologías complejas de optimización de riego o reconversión productiva. Como contrapeso estratégico, el programa PRODESAL actúa como el principal puente de transferencia de conocimiento, atendiendo a 714 usuarios mediante un equipo de 12 profesionales del ámbito agropecuario.

5.2.2 Tecnología y Acceso a Herramientas Hídricas (Nivel Estimado: Bajo)

La variable tecnológica representa una de las mayores debilidades adaptativas de la comuna. Los 22 comités de Servicios Sanitarios Rurales (SSR / ex APR) de Longaví, que sostienen 8.881 arranques domiciliarios, operan bajo condiciones que en la actualidad, si se considera el año en que se implementaron los respectivos APR, podrían presentar un nivel alto de obsolescencia física, caracterizándose por la ausencia total de sistemas de telemetría, pérdidas por fugas, obsolescencia de sistemas de eléctricos, distribución y desgaste en bombas. A nivel de la matriz productiva, predomina el riego tradicional extrapredial por tendido o surco con una eficiencia muy baja. Esto implica que hasta el 70% del recurso hídrico capturado se pierde por evaporación e infiltración involuntaria durante la conducción, limitando la respuesta ante las restricciones hídricas debido a la falta de tecnificación predial.

5.2.3 Institucionalidad y Planificación de Riesgos (Nivel Estimado: Medio)

Existe una articulación estratégica importante que se evidencia a través de los instrumentos de planificación que dispone la comuna para proyectar el desarrollo local. En tal sentido, dispone del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO 2026), el Plan Regulador Comunal (PRC, 2025), el ingreso al Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) en fase básica y el funcionamiento de la Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres (GRD), así también prontamente dispondrá de un Plan Comunal para la Reducción del Riesgo de Desastres (PCRRD) y el Plan de Emergencia Comunal, todo lo cual implica que la institucionalidad dispone de los instrumentos necesarios para planificar y proyectar una gestión preventiva frente a las amenazas asociadas al cambio climático.

5.2.4 Recursos Económicos y Financieros (Nivel Estimado: Bajo)

El municipio de Longaví debe enfrentar un gasto presupuestario elevado por distribución de agua mediante camión aljibe a sectores rurales y también debido al traslado de sus residuos sólidos domiciliarios hacia el relleno sanitario El Retamo, ubicado en la comuna de Talca, al carecer la provincia de Linares de un vertedero o relleno sanitario autorizado. En contraposición, dichos recursos se podrían emplear para el financiamiento de obras locales de adaptación. Asimismo, en el sector privado, muestra que el 82% de las explotaciones agrícolas son menores de 20 ha (minifundistas), lo que limita la capacidad autónoma de inversión y obliga a la dependencia de subsidios de INDAP u otros organismos.

En tal sentido la capacidad financiera de la comuna para avanzar gradualmente en la adaptación, principalmente depende a su vez de la capacidad del municipio para elaborar proyectos y gestionar recursos ante los organismos correspondientes, lo que hace altamente pertinente el reforzamiento del área medio ambiente de esta entidad. Una oportunidad relevante para optar a financiamiento y mejorar condiciones estructurales es la categoría de comuna susceptible de ser declarada zona en desarrollo (ex Zona Rezagada), Decreto Supremo N°90/2023, y que la comuna se encuentra además incorporada al Plan Zona en Desarrollo de la Precordillera del GORE Maule (2025).

5.2.5 Infraestructura y Servicios de Saneamiento (Nivel Estimado: Bajo)

La infraestructura física de la comuna presenta un alto déficit de cobertura. Un 47,5% de las viviendas comunales depende de soluciones individuales de saneamiento (fosas sépticas) y sólo un 32,7% posee conexión a alcantarillado formal. Este patrón de saneamiento informal en el sector rural genera una vulnerabilidad crítica ante inundaciones o escasez hídrica, arriesgando el colapso de fosas y la consiguiente contaminación biológica de las napas y pozos superficiales de agua potable. Adicionalmente, se registran severas brechas de urbanización rural (pavimentación deficiente de caminos y conectividad digital precaria en algunos sectores) y un 28,4% de habitantes que vive en informalidad hídrica o carente de servicios básicos, dependiendo de la asistencia municipal para su subsistencia.

5.2.6 Redes Sociales y Capital Comunitario (Nivel Estimado: Alto)

El capital comunitario representa el mayor y más sólido activo de resiliencia en Longaví, sustentado en la alta organización y tejido social de base, correspondiente a las juntas de vecinos, comunidades de aguas de riego y comités de agua potable rural (SSR). Sin embargo, esta variable se encuentra bajo severa tensión demográfica debido al acelerado envejecimiento poblacional. El Índice de Adultos Mayores (IAM) se elevó drásticamente, con un rango de población mayor de 65 años que representa entre el 16,6% y el 19,5% de la comuna. La alta dispersión de estos adultos mayores en más de 50 sectores rurales aislados incrementa drásticamente su exposición física y dificulta la autogestión de los propios SSR, las labores comunitarias de alerta temprana y la evacuación frente a incendios de interfaz o inundaciones.

5.2.7 Matriz de Brechas y Ajustes de Capacidad Adaptativa

Para guiar de manera coherente el diseño de medidas del PACCC, se presenta a continuación la tabla de sistematización, donde se contrastan los niveles cualitativos teóricos con los factores estructurales y de planificación real del territorio:

Tabla 25: Matriz de capacidad adaptativa, brechas estructurales e implicancias para el diseño de medidas del PACCC

Variable de Adaptación	Nivel	Desafío y Factor Estructural de Tensión	Implicación para el PACCC
Conocimiento	**Medio-Bajo**	Bajo clima educativo rural. Pequeños agricultores presentan escolaridad básica o nula, dificultando la absorción de técnicas agrícolas complejas.	El plan debe priorizar talleres prácticos PRODESAL y demostraciones en terreno por sobre manuales escritos.
Tecnología	**Bajo**	Obsolescencia física en SSR (sin telemetría y con altas fugas) y baja eficiencia de riego extrapredial (30-50% en canales tradicionales).	Es urgente apalancar recursos externos (Ley de Riego) para tecnificación y sensorización de bajo costo.
Institucionalidad	**Medio**	Se dispone de instrumentos de planificación vigentes y otros en proceso de aprobación que facilitan la capacidad preventiva. Es preciso fortalecer el equipo del área medio ambiental para atender los grandes desafíos.	El PACCC debe exigir la articulación e institucionalización de la Unidad GRD y la tramitación del PRRD de forma prioritaria.
Recursos Financieros	**Bajo**	El gasto por traslado de residuos sólidos de Linares a Talca y la distribución de agua en el territorio absorben presupuesto municipal que se podría destinar a la adaptación. Minifundismo agrario, con rubros poco competitivos hace inviable la inversión en adaptación.	Inviabilidad de proponer proyectos de gran inversión con cargo directo municipal. Se debe postular obligatoriamente a FNDR, SUBDERE o fondos climáticos.
Infraestructura	**Bajo**	El 47,5% de las viviendas depende de fosas sépticas vulnerables a inundaciones. Deficiente conectividad vial y digital en sectores precordilleranos.	Focalizar medidas de infraestructura en saneamiento rural sostenible, defensas de riberas y puntos críticos de aislamiento vial.
Redes Sociales	**Alto**	Acelerado envejecimiento poblacional; adultos mayores representan hasta el 19,5% comunal y alta dispersión en 50 sectores rurales.	El capital social local es el motor de resiliencia, pues se cuenta con organizaciones de base. Se deben diseñar redes de alerta temprana comunitaria y monitoreo vecinal participativo y organizaciones de segundo grado

			o federativas que fortalezcan la contraparte comunitaria frente a las entidades públicas.

5.2.8 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Comunal

5.2.8.1Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la Comuna de Longaví

Donoso (2025), expone los resultados de la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) territoriales para la comuna de Longaví correspondientes al periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2022. Este estudio fue preparado por el Programa HuellaChile de la División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, utilizando los lineamientos metodológicos del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC). La estimación se realizó bajo el Nivel de Reporte Básico, el cual incluye de forma obligatoria las emisiones de los sectores de Energía Estacionaria (alcance 1 y 2), Transporte (alcance 1 y 2) y Residuos (alcance 1 y 3). El inventario cuantifica los gases regulados por el Protocolo de Kioto en la unidad de medida de dióxido de carbono equivalente (kt CO2e) utilizando el potencial de calentamiento global del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC.

A nivel regional, la Región del Maule reportó un total de 5.307,1 kt CO2e de emisiones netas. En este contexto, la comuna de Longaví emitió un total de 113 kt CO2e, lo que representa aproximadamente el 2,13% del total de las emisiones regionales. Esto posiciona a Longaví en el rango medio-bajo de emisiones a nivel comunal. Para una población considerada de 33.264 habitantes y una superficie de 1.454 km2, la comuna presenta un indicador de intensidad de emisiones de 3 t CO2e/habitante y 78 t CO2e/km².

5.2.8.2 Emisiones por Sectores GPC

Las emisiones de la comuna de Longaví se concentran de manera diferenciada en tres grandes sectores, según se puede observar en la tabla siguiente, liderados ampliamente por las actividades de transporte de carretera:

Tabla 26: Distribución de emisiones GEI de la comuna de Longaví por sector (2022)

Fuente	Cantidad CO2e (%)
Transporte	46 kt (40.7%)
Energía Estacionaria	34 kt (30.1%)
Residuos	32 kt (28.3%)
Total	113 kt (100%)

Sector Transporte (46 kt CO2e): El transporte constituye la principal fuente de contaminación de la comuna, aportando el 40,7% de la huella total.

- Transporte por carretera (Alcance 1): Concentra la totalidad de las emisiones registradas del sector, alcanzando las 46 kt CO2e. Estas emisiones provienen de la combustión directa de combustibles fósiles (gasolina, petróleo diésel y gas licuado) en los vehículos que operan dentro de los límites comunales.

- Transporte por carretera (Alcance 2): Registra un consumo eléctrico reportado de 837 MWh, cuya equivalencia en emisiones se considera marginal (menos del 1% del sector) debido a la incipiente penetración de la electromovilidad.
- Subsectores no aplicables: Los subsectores ferroviario, marítimo, aviación y transporte fuera de carretera registran 0 kt CO2e debido a la falta de actividad o de desagregación de datos en el territorio.

Sector Energía Estacionaria (34 kt CO2e): La energía estacionaria abarca el consumo de combustibles y electricidad en infraestructuras residenciales, comerciales e industriales, representando el 30,1% del total comunal.

- Subsector Industrial (19 kt CO2e): Se divide en:
  - Alcance 1 (Emisiones directas por quema de combustibles fósiles): 3 kt CO2e.
  - Alcance 2 (Consumo de electricidad importada): 15 kt CO2e, con un consumo físico de 49.359 MWh suministrados por la red del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).
  - Alcance 3 (Pérdidas de transmisión y distribución eléctrica): 1 kt CO2e.
- Subsector Residencial y Comercial (16 kt CO2e): Se desglosa en:
  - Alcance 1 (Quema directa de gas licuado, kerosene o diésel): 7 kt CO2e.
  - Alcance 2 (Consumo eléctrico residencial/comercial): 8 kt CO2e, equivalente a una demanda de 25.823 MWh.
  - Emisiones Biogénicas (Quema de leña/biomasa): Se reportan de manera informativa 31 kt CO2e. En Longaví, el uso de biomasa representa el 67,4% de las emisiones totales del subsector residencial-comercial, anotando la proporción porcentual más alta de la región del Maule en dependencia energética de la leña para calefacción y cocina. Debido a este uso intensivo de leña pero de baja emisión en combustibles fósiles alternativos, la comuna registra el indicador de emisiones residenciales por habitante más bajo de toda la región.

Sector Residuos (32 kt CO2e): La gestión de los residuos sólidos y líquidos de los habitantes de Longaví representa el 28,3% de las emisiones comunales.

- Disposición y Tratamiento de Residuos Sólidos (28 kt CO2e): Dado que la comuna de Longaví no cuenta con un relleno sanitario propio en su territorio (Alcance 1 es 0 kt CO2e), las 13.271 toneladas de residuos domiciliarios estimados generados por la población son trasladadas y tratadas en el relleno sanitario de la comuna de Talca, reportándose íntegramente bajo el Alcance 3 con 28 kt CO2e.
- Tratamiento de Aguas Residuales (4 kt CO2e): Se cuantifica bajo el Alcance 1 debido a que los sistemas de tratamiento operan localmente. Para una población cubierta de 33.264 personas, las emisiones se generan a partir de dos metodologías de saneamiento doméstico:
  - Planta de tratamiento centralizada aeróbica: Atiende a 10.539 personas urbanas.
  - Sistemas sépticos: Cubre a 22.725 personas rurales dispersas.

Análisis de las emisiones (Scopes) por Alcance: La clasificación de emisiones de Longaví según su origen físico evidencia una fuerte dependencia de las actividades directas dentro de la comuna (Alcance 1) y de la externalización de sus residuos (Alcance 3):

- Alcance 1 (Emisiones Directas): 61 kt CO2e. Corresponde principalmente a la combustión de combustibles fósiles en el transporte por carretera, la calefacción residencial, procesos industriales locales y el tratamiento biológico de aguas servidas (fosas sépticas y plantas).
- Alcance 2 (Emisiones por Energía Importada): 23 kt CO2e. Vinculado de manera exclusiva a la electricidad demandada desde el SEN para los hogares, comercio e

industrias locales, acumulando un consumo de 76.019 MWh anuales en el territorio comunal.
- Alcance 3 (Otras Emisiones Indirectas): 29 kt CO2e. Dominado casi en su totalidad por las 28 kt CO2e derivadas del transporte y descomposición anaeróbica de las más de 13 mil toneladas de basura de Longaví procesadas en la comuna de Talca.

En definitiva, a partir del referido estudio, se puede concluir lo siguiente:
- **Transporte terrestre como eje crítico de mitigación:** El sector transporte representa la mayor fuente de emisiones directas de la comuna (46 kt CO2e). Cualquier estrategia de mitigación en el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) debe priorizar la eficiencia de las rutas rurales, la promoción de transporte colectivo y el fomento de infraestructura de carga para electromovilidad, la cual actualmente consume apenas 837 MWh.
- **Vulnerabilidad y dependencia de la biomasa:** Si bien Longaví destaca por tener las menores emisiones de energía estacionaria residencial por habitante de la región, esto se explica por su extrema dependencia de la leña para calefacción, cuyas emisiones biogénicas asociadas equivalen a 31 kt CO2e (67,4% de su matriz residencial). Esto plantea el desafío de transitar hacia energías limpias sin encarecer la canasta básica de los hogares rurales vulnerables.
- **Externalización del saneamiento y residuos:** La huella del sector residuos está condicionada por la falta de infraestructura local de disposición final. Al derivar 13.271 toneladas de basura anuales al relleno de Talca, la comuna traspasa un impacto de 28 kt CO2e al Alcance 3. Esto resalta la urgencia de implementar programas de compostaje domiciliario (aprovechando la alta ruralidad) para reducir el volumen de residuos transportados.
- **Desafíos de saneamiento rural:** El hecho de que 22.725 habitantes (68,3% de la muestra) dependan de sistemas sépticos individuales en lugar de alcantarillado centralizado acentúa la necesidad de fiscalizar y mejorar técnicamente el diseño de estos sistemas para mitigar las emisiones fugitivas de metano en zonas rurales.

Con la finalidad de identificar acciones estratégicas que debe emprender la comuna de Longaví en el ámbito de la mitigación y gestión ambiental, que sean coherentes con las que debe emprender la región, se presentan a continuación los principales desafíos a abordar que presenta el estudio, los cuales se concentran en cuatro ejes críticos:

- **Transición energética residencial frente al uso intensivo de leña**
  En el subsector de energía residencial y comercial de la región del Maule, las emisiones biogénicas asociadas a la quema de biomasa (leña) representan el 56,26% del total de la huella de carbono de esta categoría. En tanto que la comuna de longaví personifica este desafío en su nivel más extremo, registrando la mayor tasa de dependencia de leña de toda la región, pues un 67,4% de sus emisiones residenciales provienen de fuentes biogénicas. Si bien esta baja dependencia de combustibles fósiles tradicionales le permite a la comuna registrar el indicador de emisiones residenciales por habitante más bajo de la región del Maule, plantea un enorme desafío de vulnerabilidad social y ambiental. La comuna requiere planes de transición hacia energías más limpias y eficientes para la calefacción y cocción que no precaricen la economía de sus hogares rurales vulnerables y que además no afecten el entorno.

- **Externalización y dependencia logística en la gestión de residuos sólidos**
  A excepción de Talca, Teno, Cauquenes y San Clemente (que cuentan con capacidad de tratamiento o disposición final interna), la gran mayoría de las comunas del Maule

carecen de infraestructura local propia para la disposición de su basura domiciliaria, viéndose obligadas a exportar sus residuos fuera de sus límites. Al no poseer un relleno sanitario comunal, Longaví genera anualmente 13.271 toneladas de residuos domiciliarios estimados que deben ser recolectados, transportados y depositados en el relleno sanitario de la comuna de Talca. Esto satura las capacidades de disposición regional (Talca procesa bajo alcance 1 residuos de múltiples comunas aledañas como Longaví, Curepto, Maule, Pelarco, Pencahue, Retiro y San Javier), incrementa la huella de transporte por carretera intercomunal y eleva los costos operativos del municipio por concepto de traslado y pago de derechos de disposición final.

- **Brechas de saneamiento y emisiones en el tratamiento de aguas servidas**
  La dispersión poblacional de la región dificulta la cobertura de alcantarillados centralizados, forzando a amplios sectores de la población a depender de soluciones individuales de saneamiento. Longaví reflejando su alto índice de ruralidad, de un universo analizado de 33.264 personas, 22.725 habitantes dependen de sistemas sépticos individuales (fosas sépticas) para el saneamiento doméstico, mientras que sólo 10.539 personas se encuentran conectadas a una planta de tratamiento centralizada aeróbica. Las fosas sépticas carecen de tecnologías de captura de metano, lo que incrementa las emisiones directas de este gas de alto potencial de calentamiento global dentro de la comuna.

- **Precisión de datos y declaraciones ambientales a nivel local**
  Un obstáculo metodológico transversal para toda la región del Maule es la escasez de datos locales desagregados de manera confiable. El estudio indica que gran parte de la información pública disponible está a escala nacional o regional, lo que obliga a aplicar supuestos y prorrateos para asignar consumos de combustibles y transportes a cada comuna. Además, se advierten errores por parte de los usuarios al registrar los sitios de disposición final en las plataformas del RETC, dejando residuos asociados a comunas lejanas erróneamente. Para que el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví sea efectivo, el municipio debe abordar la "oportunidad de mejora" que el Ministerio del Medio Ambiente plantea para el territorio regional, es decir avanzar desde un inventario básico hacia el levantamiento de datos de actividad propios de la comuna, específicamente para los consumos de combustibles por carretera y los flujos reales de saneamiento de aguas residuales rurales.

En forma complementaria, cabe hacer presente el desafío de materializar las inversiones que plantea el Plan Regulador de la comuna (2025), que considera la incorporación de ciclovías como una variable estratégica de infraestructura urbana indispensable. Si bien su ejecución física, señala Plan, está supeditada a la capacidad del municipio para atraer fondos externos o sectoriales, esta medida constituye un pilar determinante para fortalecer la acción climática, ya que apunta directamente a la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) mediante la sustitución del transporte motorizado de combustión interna por modos de movilidad activa con cero emisiones. Este cambio es fundamental para mitigar el impacto ambiental y de tráfico que generan ejes de alta carga como la Ruta L-55 y la Ruta 5 Sur, ayudando además a sortear de manera limpia la segregación espacial absoluta que hoy afecta a sectores residenciales periféricos.

Para asegurar la viabilidad de esta transición hacia un transporte libre de carbono, la Ordenanza Local del PRC actúa como un catalizador técnico al exigir rigurosamente una dotación obligatoria de estacionamientos para bicicletas en prácticamente todos los nuevos proyectos de edificación y cambios de destino que se tramiten en la comuna. Al normar esta

exigencia, el plan garantiza que los principales polos de atracción de viajes de la comuna cuenten con infraestructura de soporte segura, desincentivando el uso del automóvil.

CAPÍTULO 06

Principales Hallazgos

Las características comunales que definen la hoja de ruta

06

Síntesis integrativa de riesgos, puntos críticos de vulnerabilidad ambiental y oportunidades estratégicas identificadas para fortalecer el desarrollo comunal.

6. Principales hallazgos

Para identificar los énfasis estratégicos que debe contener la Hoja de Ruta para la Acción Climática de la comuna, la siguiente tabla sintetiza los principales hallazgos extraídos desde el diagnóstico y su relevancia frente al cambio climático, lo que permitirá diseñar la visión, los lineamientos estratégicos y las respectivas acciones o medidas del PACCC:

Tabla Nº27: Principales hallazgos detectados en la caracterización de la comuna de los Álamos y su relevancia frente al cambio climático.

Categoría	Principales hallazgos	Relevancia frente al cambio climático
Contexto Geográfico	• Longaví es una de las comunas con mayor población rural de Chile. • El territorio se caracteriza por una extrema dispersión geográfica, estructurándose en sólo dos zonas urbanas (Longaví y Los Cristales) y más de 40 sectores rurales dispersos.	• La dispersión demográfica y geográfica condiciona el diseño de las medidas de adaptación, ya que incrementa drásticamente los costos logísticos, limita el acceso homogéneo a servicios y complejiza la respuesta ante emergencias en el territorio.
Demografía y Aspectos Sociales	• Población proyectada de 33.666 habitantes al 2024, con un crecimiento del 10,3% desde el Censo 2017. • Tasa de ruralidad extraordinaria del 67,1% (frente al 25% regional y 11,3% nacional). • Rápido envejecimiento: el Índice de Adultos Mayores (IAM) subió de 65,6 (2017) a 93,5 (2024); la población mayor de 65 años representa el 16,6% del total. • Tasa de pobreza por ingresos del 11,6% (2022) (sobre la media regional de 8,6% y nacional de 6,5%) y pobreza multidimensional del 21,5%. • El 97,2% de los habitantes está afiliado a FONASA y existe un bajo nivel de escolaridad formal en los adultos.	• Los altos niveles de pobreza multidimensional y el acelerado envejecimiento reducen la capacidad de adaptación autónoma (financiera y tecnológica) de las familias para absorber pérdidas o tecnificar sus predios ante sequías e incendios. • La extrema dependencia del sistema público de salud (97,2%) concentra la presión asistencial en postas rurales lejanas ante el aumento de emergencias por olas de calor.
Dimensión Socioespacial y Fisonomía Urbana	• La comuna registra un total de 14.133 hogares. • Expansión habitacional y densificación no planificada en áreas satélites rurales como Los Cristales, Miraflores y La Quinta. • Severo déficit en infraestructura de entorno (pavimentación, veredas, ciclovías y alumbrado público). • El 28,4% de las personas habita en viviendas sin servicios básicos(agua potable de calidad o evacuación sanitaria), duplicando la media nacional. El 11,8% de los hogares enfrenta hacinamiento.	• La densificación residencial sin planificación dificulta prever la demanda real del uso de suelo y agua. • El alto porcentaje de viviendas sin servicios básicos indispensables (28,4%) e insertas en entornos con brechas de urbanización las vuelve sumamente vulnerables ante escenarios de sequía extrema y olas de calor.

Clima y Fisiografía	• Proyecciones del escenario de altas emisiones RCP8.5 al 2050 confirman un calentamiento medio de +1,5 °C a +2 °C. • Las olas de calor >28 °C más que se duplicarán, pasando de 20-30 días históricos a 50-65 días anuales, extendiéndose el período cálido continuo de 30 a 65-70 días. • Caída crítica del frío invernal: los grados-día bajo 5 °C descienden de ~350 a 200-250 grados-día y las heladas (días de escarcha) se reducen a la mitad (de 50 a 25-30 días). • Precipitación anual acumulada cae de un 15% a 20%(de ~1.500-1.600 mm a ~1.200-1.300 mm). • Evapotranspiración potencial aumenta de 2,6 mm a 2,9-3,1 mm y la humedad relativa media desciende a 63%.	• El aumento térmico y la extensión del verano incrementan la evapotranspiración del suelo y las plantas, disparando la demanda de agua de riego. • La pérdida de horas frío invernales amenaza la viabilidad de la fruticultura caducifolia local (cerezos, manzanos y arándanos) al provocar brotaciones deficientes. • El avance combinado de sequía, baja humedad y calor extremo eleva de forma crítica el riesgo de incendios de interfaz.
Geomorfología y Geología	• El territorio comunal se extiende hacia las cumbres andinas, situándose las fuentes de agua de los ríos Longaví y Achibueno mayoritariamente en altitudes entre los 2.500 y 3.000 msnm. El cordón andino presenta una altitud media de 2.000 m, destacando el Nevado de Longaví.	• Las altas cumbres operan como el principal "embalse natural" de la comuna a través de la acumulación estacional de nieve. • El aumento proyectado de temperaturas desplaza la isoterma 0 °C hacia cotas más elevadas, lo que amenaza la permanencia de la criósfera e inhabilita la recarga natural de la cuenca hídrica.
Suelos y Usos	• Superficie agrícola total de 103.430,2 hectáreas distribuidas en 3.415 explotaciones. • Extrema concentración de la tierra: el 82,0% de los predios son menores a 20 ha y controlan sólo el 14,5% del suelo, mientras que el 0,5% de las explotaciones (>500 ha) concentran el 50,6% del territorio. • Degradación física de los suelos y gran presencia de plantaciones forestales exóticas de pino y eucalipto. Un tercio de la comuna es bosque nativo.	• La degradación de suelos reduce la resiliencia ecológica frente a las sequías. • El predominio de monocultivos de rápido crecimiento fragmenta el bosque nativo y aumenta drásticamente la carga de combustible forestal disponible en verano. • La baja superficie que poseen los pequeños agricultores limita su acceso a financiamiento para tecnificar el riego o adoptar medidas de conservación de suelos.
Hidrografía	• Ríos Longaví y Achibueno poseen un régimen mixto nivo-pluvial con crecidas en invierno y primavera (deshielos). • Se reporta un déficit hídrico del 60% en la cuenca respecto a lo histórico a inicios de 2026. • La nieve acumulada caerá drásticamente de ~40-45 mm a solo ~10-15 mm de promedio. • Embalse Bullileo (capacidad de 60 millones de m³, se llena en invierno pero se agota en verano). • Embalse Digua (capacidad de 225 millones de m³, pertenece a la cuenca del Perquilauquén y beneficia a regantes de Parral y Ñiquén, no abasteciendo a Longaví). • Presencia de 13 lagunas altoandinas (la mayor es la laguna Achibueno de 76 ha).	• El ascenso de la isoterma 0 °C provocará crecidas invernales más rápidas y destructivas (riesgo de inundación) y un agotamiento temprano de las reservas nivales, reduciendo drásticamente los caudales mínimos estivales (febrero-abril). • La modesta capacidad del embalse Bullileo es insuficiente para compensar la pérdida del almacenamiento natural de nieve, forzando a una alarmante dependencia de aguas subterráneas con costos de bombeo que podrían duplicarse debido a la baja de las napas.

Ecosistemas y Biodiversidad	• Un tercio de la comuna está cubierta por bosque nativo (predominando los tipos forestales Roble-Hualo y Roble-Raulí-Coihue). • Presencia de ecosistemas lénticos frágiles representados por las 13 lagunas altoandinas. • El sector de biodiversidad proyecta un riesgo futuro alto a muy alto: se prevé un aumento alto en la pérdida de fauna y flora debido a las variaciones climáticas.	• La caída de precipitaciones y el aumento de la evaporación amenazan con desecar las lagunas de cabecera y degradar los humedales, destruyendo hábitats críticos de la fauna y flora de montaña. • El bosque nativo ve mermada su capacidad de proveer servicios ecológicos esenciales (como la retención hídrica y regulación climática), afectando también la recolección de productos forestales no madereros.
Problemáticas Ambientales	• Altas presiones ambientales: incendios forestales recurrentes, sobreexplotación hídrica, degradación de suelos y pérdida de biodiversidad. • 13.271 toneladas anuales de residuos domiciliarios son trasladadas al relleno sanitario de Talca por carecer de infraestructura local de disposición final. • El 68,3% de la población (22.725 personas) depende de sistemas sépticos individuales (fosas sépticas) para el saneamiento doméstico rural. • El 67,4% de las emisiones del sector residencial provienen de la biomasa (leña).	• El traslado de basura domiciliaria a Talca externaliza el impacto ambiental, genera 28 kt CO_2e de emisiones de Alcance 3 y eleva severamente los costos municipales. • Las fosas sépticas individuales carecen de captura de metano, lo que incrementa las emisiones directas (4 kt CO_2e en Alcance 1) y eleva el riesgo de contaminación de acuíferos locales en períodos de sequía extrema. • La extrema dependencia de la leña como calefacción genera altas emisiones biogénicas (31 kt CO_2e) e intensifica la presión sobre el bosque nativo.
Actividades Económicas	• Dominio absoluto de la actividad agroforestal: representa el 47,9% de las empresas de la comuna y emplea al 49,8% de la fuerza laboral dependiente formal (4.053 trabajadores contratados). • La mayoría de los trabajadores agrícolas son no calificados. • Transición productiva desde cultivos tradicionales de baja rentabilidad (arroz, trigo, maíz) hacia la fruticultura de exportación (cerezos, manzanas, avellano europeo y hortalizas). El arroz es un cultivo emblemático de regadío intensivo.	• El motor económico de Longaví es, al mismo tiempo, su principal fuente de vulnerabilidad climática. • La reducción hídrica proyectada amenaza directamente al arroz (que requiere entre 1.200 y 1.500 mm anuales de agua). • La transición a la fruticultura intensifica la estacionalidad laboral concentrando el empleo casi exclusivamente en verano, dejando meses de inactividad, lo que se agrava por el bajo nivel de calificación laboral que impide la reconversión de los trabajadores.
Transporte y Movilidad	• El transporte terrestre por carretera es el principal emisor de gases de efecto invernadero de la comuna, aportando 46 kt CO_2e (equivalente al 40,7% de la huella total de Longaví), siendo en su totalidad emisiones de Alcance 1 de combustibles fósiles. • El uso de energía limpia o electromovilidad en transporte es marginal (reporta un consumo eléctrico de solo 837 MWh).	• La alta dispersión de la población rural (50 sectores) obliga a extensos desplazamientos cotidianos en vehículos de combustión, lo que explica la alta huella de carbono de la comuna en este rubro. • Esto sitúa al sector transporte como el eje prioritario para diseñar estrategias locales de mitigación (rutas rurales eficientes y fomento de electromovilidad).

Institucionalidad Local	• El organigrama municipal cuenta con siete direcciones de primer nivel, pero no dispone de ninguna dirección, departamento o unidad específica para el medio ambiente. • Las materias de gestión ambiental y reducción de desastres están radicadas de forma no diferenciada en la Dirección de Servicios Generales, orientada principalmente a soporte operativo básico (aseo y ornato).	• La falta de personal técnico, presupuesto exclusivo y una unidad ambiental estructurada limita críticamente la capacidad del municipio para formular proyectos de adaptación, diseñar indicadores de vulnerabilidad y responder proactivamente a las normativas de la Ley Marco de Cambio Climático.
Gobernanza	• El municipio se encuentra en proceso de concretar la fase inicial de Certificación Básica del SCAM. • Operación de la red PRODESAL (INDAP) que atiende a 714 pequeños productores mediante 12 profesionales y técnicos. • No dispone de una ordenanza de arborización urbana municipal formalizada. • Longaví se encuentra en proceso de elaboración y aprobación de los Planes de Reducción de Riesgo de Desastres, de Emergencias y el PACCC, instrumentos que fortalecerán considerablemente la gobernanza en el ámbito del cambio climático. icos. • Se inició la implementación gradual de la unidad de medio ambiente del municipio.	• El estado preliminar del SCAM y la ausencia de una ordenanza de arborización urbana o de un PCRRD evidencian vacíos de planificación preventiva ante desastres socioambientales. • Al concluir la elaboración de los Planes de Reducción de Riesgo de Desastres y de Acción Contra el Cambio Climático serán un aporte significativo para asumir las externalidades o efectos del cambio climático, al igual que el reforzamiento profesional de la Dirección de Servicios Generales.

CAPÍTULO 07

La Hoja de Ruta para Longaví

Un camino hacia a la resiliencia territorial

07

Matriz de planes, metas, indicadores de seguimiento, plazos de ejecución y mecanismos de gobernanza para la acción climática transformadora en Longaví.

7. Construyendo la visión estratégica

La caracterización realizada desde distintos enfoques, permitió disponer de la información necesaria para construir una visión y misión que orienten de manera estratégica el diseño de cada una de las medidas o acciones que a su vez permitirán avanzar hacia una comuna más resiliente frente al cambio climático y sus efectos. Al establecer un rumbo claro y compartido, estos elementos guían la priorización de los esfuerzos de adaptación y mitigación, asegurando que las acciones se dirijan a los desafíos y vulnerabilidades más urgentes, garantizando que cada paso, desde la planificación hasta la ejecución, esté alineado con el objetivo de construir una resiliencia territorial sostenible y equitativa en el mediano y largo plazo.

7.1 Visión del PACCC

La visión es una declaración estratégica que orienta el futuro deseado por la comuna en términos de resiliencia climática y reducción de emisiones, alineada con los principios de bajo carbono y adaptación sostenible. Basada en el diagnóstico socioambiental de la comuna, que destaca una serie de desafíos y oportunidades basadas en el patrimonio natural, el compromiso de la comunidad y las capacidades del municipio para fortalecer la gobernanza necesaria para avanzar hacia la sostenibilidad. Para lograr la construcción de este importante referente estratégico, se debe buscar dar respuesta a la pregunta orientadora: ¿Cómo se visualiza la comuna conviviendo con los efectos del cambio climático en el largo plazo?

Se presenta a continuación la visión definida para el PACCC de Longaví:

"Al año 2050, la comuna de Longaví es un territorio climáticamente resiliente y en marcha decidida hacia la carbono neutralidad, que resguarda su matriz productiva silvoagropecuaria, su valiosa biodiversidad andina y sus humedales frente a la escasez hídrica y las amenazas climáticas, promoviendo una gestión sustentable de sus recursos, la valorización integral de sus residuos y una gobernanza comunal coordinada, activa y comprometida con la justicia ambiental para proteger a toda su población."

Como se puede apreciar, la visión construida por la comunidad y el municipio es estructuralmente sólida y refleja un alto grado de coherencia con el diagnóstico técnico y socioambiental del territorio. A continuación, se presenta una breve discusión de sus aciertos estratégicos:

- **Foco en la vulnerabilidad crítica:** Al priorizar el resguardo de la matriz silvoagropecuaria frente a la escasez hídrica, la visión reconoce directamente el motor económico local y su extrema sensibilidad ante la disminución proyectada de precipitaciones y el aumento de temperaturas.
- **Pertinencia en mitigación:** La mención a la "valorización integral de sus residuos" aborda una de las áreas más críticas del inventario de emisiones de la comuna, haciéndose cargo del impacto que genera la externalización de sus residuos sólidos hacia el relleno sanitario de Talca (emisiones de Alcance 3).
- **Justicia ambiental y equidad territorial:** Al comprometerse a proteger a toda su población mediante una gobernanza activa, la declaración responde a la compleja realidad sociodemográfica de Longaví, que destaca por ser la comuna con mayor porcentaje de ruralidad en el país (67,1%) y por su alta dependencia técnica de los

Servicios Sanitarios Rurales (SSR).

En síntesis, es una declaración precisa que evita generalidades; traduce eficazmente la meta nacional de carbono neutralidad a 2050 integrando las urgencias hídricas, productivas y de equidad propias del territorio.

Elementos estructurantes de la visión

La visión se estructura en torno a una proyección estratégica a mediano y largo plazo, enfocada en la resiliencia climática y la sostenibilidad. A continuación, se identifican y describen los elementos principales que la estructuran, derivados de la caracterización territorial de la comuna:

A partir del texto de la visión construida por la comunidad, se pueden identificar claramente 5 elementos estructurales que la componen:

- Horizonte Temporal y Metas Macro: Establece un límite de tiempo claro ("Al año 2050") y se compromete con los dos pilares de la acción climática global: la adaptación ("territorio climáticamente resiliente") y la mitigación ("en marcha decidida hacia la carbono neutralidad").
- Protección de la Matriz Productiva: Reconoce y defiende el motor económico de la comuna ("resguarda su matriz productiva silvoagropecuaria") enfrentándolo directamente a su principal amenaza estructural: "la escasez hídrica y las amenazas climáticas".
- Conservación del Patrimonio Natural: Otorga un lugar prioritario a los ecosistemas locales al incluir explícitamente la protección de su "valiosa biodiversidad andina y sus humedales".
- Sustentabilidad y Gestión Circular: Incorpora medidas operativas enfocadas en la reducción del impacto ambiental mediante la "gestión sustentable de sus recursos" y, muy específicamente, la "valorización integral de sus residuos".
- Gobernanza y Justicia Social: Define el modelo institucional ("gobernanza comunal coordinada, activa") y le asigna un propósito ético indispensable frente a la alta ruralidad del territorio: el compromiso con la "justicia ambiental para proteger a toda su población".

7.2 Misión del PACCC

La misión corresponde al rol del PACCC en la ejecución de acciones concretas para alcanzar la visión. Se formula considerando la caracterización territorial de Longaví, con énfasis en aquellos aspectos que se identificaron durante el proceso de diseño del PACCC y la promoción de estrategias que aborden las amenazas climáticas de manera integrada.

"Liderar y articular la gestión climática comunal mediante la implementación participativa de medidas de adaptación y mitigación, priorizando la eficiencia hídrica para proteger el sector silvoagropecuario, la conservación de nuestros ecosistemas y la valorización integral de los residuos. A través de una gobernanza institucional coordinada, la educación ambiental y el trabajo conjunto con el sector privado y civil, buscaremos reducir la vulnerabilidad de nuestro territorio, garantizando resiliencia, equidad y justicia ambiental para toda la comunidad de Longaví."

Los principales elementos estructurales que componen esta misión se pueden desglosar en cinco dimensiones clave:

- El Rol o Acción Principal: «Liderar y articular la gestión climática comunal». Define la posición proactiva e integradora que asumirá la institucionalidad a cargo de ejecutar el plan frente al desafío climático.
- El Mecanismo de Ejecución (El Cómo): «mediante la implementación participativa de medidas de adaptación y mitigación». Establece que la acción no será de carácter vertical, sino que requerirá el involucramiento directo de los actores locales.
- Las Prioridades Estratégicas (El Foco): «priorizando la eficiencia hídrica para proteger el sector silvoagropecuario, la conservación de nuestros ecosistemas y la valorización integral de los residuos». Aterriza los esfuerzos en las tres urgencias territoriales y productivas más críticas que enfrenta Longaví.
- Los Medios Habilitantes (Las Herramientas): «A través de una gobernanza institucional coordinada, la educación ambiental y el trabajo conjunto con el sector privado y civil». Define los soportes institucionales y sociales necesarios para dar viabilidad a las medidas (coordinación municipal, concientización y alianzas).
- El Propósito Final (El Impacto Buscado): «reducir la vulnerabilidad de nuestro territorio, garantizando resiliencia, equidad y justicia ambiental». Constituye el objetivo último de la misión, vinculando la resiliencia técnica frente al clima con el componente ético y social de proteger a toda la población.

7.3 Lineamientos Estratégicos del PACCC

Lineamientos estratégicos y su descripción

A partir de la caracterización socioambiental descrita en este Plan, emergen los siguientes objetivos estratégicos que se alinean con los elementos clave identificados, con un enfoque en la resiliencia territorial y comunitaria:

Tabla 28: Lineamientos estratégicos priorizados para el PACCC y su descripción

Nº	Lineamiento estratégico	Orientación	Descripción
LE1	Seguridad hídrica y gestión sustentable de la cuenca	A	Enfrenta la vulnerabilidad más crítica de Longaví: el déficit hídrico del 60% a inicios de 2026, la pérdida acelerada del "embalse natural" de nieve (de ~40-45 mm a ~10-15 mm) y la insuficiencia de Bullileo frente a la no cobertura de Digua. Orienta medidas de gobernanza del agua a escala de cuenca (Longaví–Achibueno), monitoreo de caudales y napas, tecnificación y eficiencia del riego, acumulación y recarga, y aseguramiento del agua potable rural a través de los Servicios Sanitarios Rurales. Es la columna vertebral de la adaptación y condiciona la viabilidad de la matriz productiva y de los ecosistemas.
LE2	Resiliencia y reconversión sustentable de la matriz silvoagropecuaria	X	Protege el motor económico (47,9% de las empresas, 49,8% del empleo formal) frente a la caída de horas-frío que amenaza la fruticultura caducifolia y a la inviabilidad creciente del arroz de regadío intensivo. Orienta medidas de reconversión productiva pertinente, conservación y recuperación de suelos, agricultura climáticamente inteligente y bajas en emisiones, y fortalecimiento de los pequeños productores vía PRODESAL/INDAP. Incorpora

			la dimensión laboral (estacionalidad, baja calificación) para una transición justa que no expulse mano de obra no calificada.
LE3	Conservación del patrimonio natural andino, humedales y biodiversidad	X	Resguarda la biodiversidad andina, las 13 lagunas altoandinas, los humedales de cabecera y el bosque nativo (un tercio de la comuna), hoy en riesgo alto a muy alto y sin protección formal. Orienta medidas de protección oficial de áreas y humedales, restauración ecológica, control de la expansión de monocultivos exóticos y valorización de servicios ecosistémicos (retención hídrica, regulación climática). Aporta co-beneficio de mitigación por captura de carbono del bosque nativo, articulándose directamente con LE1.
LE4	Gestión del riesgo de desastres climáticos: incendios de interfaz e inundaciones	A	Aborda dos amenazas que el diagnóstico proyecta al alza: el riesgo de incendios en la interfaz urbano-rural-forestal (agravado por la carga de combustible de plantaciones exóticas y el calor extremo) y las crecidas invernales más rápidas por el ascenso de la isoterma 0 °C. Orienta el desarrollo de una instancia de coordinación estrecha y complementaria de las acciones dispuestas por el PCRRD y el PACCC, considerando la necesidad de fortalecer una gestión de carácter preventivo.
LE5	Transición energética y movilidad rural baja en carbono	M	Ataca las dos mayores fuentes de emisiones: el transporte por carretera (46 kt CO_2e, 40,7% de la huella) y la calefacción residencial a leña (67,4% del sector residencial, 31 kt biogénico). Orienta medidas de electromovilidad y renovación de flota, eficiencia en rutas rurales, recambio de calefacción y aislación térmica de viviendas, y fomento de energías limpias en un territorio con consumo eléctrico marginal (837 MWh). Traduce a escala local la meta de carbono neutralidad de la visión.
LE6	Economía circular, gestión integral de residuos y saneamiento rural	X	Se hace cargo de la externalización de 13.271 t/año de residuos al relleno de Talca (28 kt CO_2e de Alcance 3) por falta de infraestructura local, y del saneamiento por fosas sépticas del 68,3% de la población (metano no capturado, 4 kt, y riesgo de contaminación de acuíferos en sequía). Orienta medidas de valorización integral de residuos, infraestructura local de disposición/tratamiento, y mejora del saneamiento rural. Combina mitigación (metano y Alcance 3) con adaptación en salud y protección del agua subterránea.
LE7	Gobernanza climática, fortalecimiento institucional y justicia socioambiental	T	Eje habilitante que sostiene la ejecución de todos los lineamientos y responde a la debilidad institucional (ausencia de unidad ambiental, SCAM en fase inicial, sin ordenanzas clave) y a la articulación con la Ley Marco 21.455. Orienta la creación de capacidades técnicas y presupuestarias, instrumentos y ordenanzas, participación permanente, y financiamiento. Integra la justicia socioambiental frente a la pobreza multidimensional (21,5%), el envejecimiento (IAM 93,5) y las olas de calor, asegurando que la adaptación proteja equitativamente a toda la población.

Nota: Orientación: A = Adaptación · M = Mitigación · X = Mixto · T = Transversal/Habilitante

7.4 Criterios empleados para el diseño de las medidas

El diseño de las medidas del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví no respondió a decisiones aisladas, sino a un conjunto de criterios estratégicos y operativos coherentes con los principios de la acción climática local y con el marco de la Ley

N°21.455 de Cambio Climático. Estos criterios operaron como filtros de diseño: orientaron qué medidas priorizar, cómo formularlas y bajo qué condiciones resultan viables e implementables en un territorio de extrema ruralidad, alta dispersión geográfica y capacidades institucionales aún incipientes.

Su aplicación buscó asegurar que cada medida fuera, al mismo tiempo, pertinente frente a las vulnerabilidades detectadas en el diagnóstico, socialmente legítima por la vía de la participación, técnicamente sostenible y financieramente realista. En particular, el criterio de bajo costo en las fases iniciales actuó como un principio rector de viabilidad, permitiendo un despliegue gradual, adaptable y financieramente consciente que facilita la aprobación temprana de las medidas y una curva de aprendizaje institucional antes de comprometer inversiones mayores. La siguiente tabla sistematiza los criterios empleados y su descripción.

Tabla 29: Criterios estratégicos y operativos para el diseño de las medidas del PACCC

Nº	Criterio	Descripción
1	Enfoque de adaptación territorial al cambio climático	Todas las medidas responden a vulnerabilidades específicas del territorio detectadas en el diagnóstico —escasez hídrica, degradación de ecosistemas, baja resiliencia agrícola y riesgos climáticos extremos—, asegurando pertinencia local en lugar de soluciones genéricas.
2	Participación y gobernanza multiactor	Las medidas se articulan entre actores públicos, comunidades organizadas (Servicios Sanitarios Rurales, agricultores, juntas de vecinos), instituciones técnicas y el gobierno regional, fortaleciendo la legitimidad social y la corresponsabilidad en la ejecución.
3	Fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales	Diversas medidas incorporan capacitación, asistencia técnica y formación de redes de aprendizaje comunitario e institucional, atendiendo la debilidad estructural del municipio (ausencia de unidad ambiental) y de los pequeños productores.
4	Medición y escalabilidad de impactos	Se valora la generación de experiencias piloto, redes de monitoreo climático y sistemas de seguimiento que permiten evaluar resultados, verificar replicabilidad y sustentar la toma de decisiones basada en evidencia.
5	Enfoque ecosistémico y de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)	Varias iniciativas promueven la restauración ecológica, la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos, aprovechando los servicios ecosistémicos del bosque nativo, humedales y lagunas altoandinas como infraestructura natural de adaptación.
6	Cohesión social y desarrollo económico local	Se priorizan medidas que generan empleo, diversificación productiva y mejoras en la calidad de vida rural, vinculando la acción climática con el desarrollo económico y la reducción de brechas territoriales.
7	Viabilidad y sostenibilidad financiera (bajo costo inicial)	Criterio transversal que privilegia fases piloto o diagnósticas sin costo, el uso de recursos existentes y costos operacionales institucionales, y la postulación a financiamiento externo antes que al presupuesto municipal directo. Facilita la aprobación y ejecución temprana, y habilita un análisis de sostenibilidad financiera como categoría de evaluación del plan.
8	Integración mitigación–adaptación y coherencia con la política climática nacional *(propuesto)*	Las medidas buscan co-beneficios entre reducción de emisiones y aumento de resiliencia (p. ej., manejo del bosque nativo o economía circular), y se articulan con la Ley N°21.455, la Estrategia Climática de

		Largo Plazo y demás instrumentos, asegurando coherencia multinivel y elegibilidad ante fuentes de financiamiento climático.
9	Equidad y justicia socioambiental	El diseño incorpora un enfoque de equidad que prioriza a los grupos más vulnerables —adultos mayores, hogares en pobreza multidimensional y población rural dispersa—, asegurando que los beneficios de la adaptación y la mitigación se distribuyan de forma justa en el territorio.
10	Gradualidad, flexibilidad y adaptabilidad en el tiempo	Las medidas se conciben como un proceso escalonado y revisable, capaz de ajustarse conforme evolucionen las proyecciones climáticas, la disponibilidad de recursos y los aprendizajes de las fases piloto, incorporando el principio de manejo adaptativo.

7.5 Medidas del PACCC

Las medidas que se presentan a continuación constituyen la expresión operativa de la visión y la misión de este PACCC, las que se organizan en un conjunto de 74 acciones de mitigación y adaptación distribuidas en torno a los siete Lineamientos Estratégicos definidos en el capítulo anterior. Cada medida fue diseñada en respuesta directa a las vulnerabilidades, niveles de exposición y riesgos climáticos identificados en el diagnóstico territorial, y responde a los diez criterios de diseño establecidos para el Plan, con especial observancia de la gradualidad —que ordena su implementación en fases secuenciales y realistas— y de la escalabilidad —que permite ampliar su alcance territorial o presupuestario conforme se validan sus resultados—.

El conjunto se estructura en dos grandes categorías: por una parte, medidas de competencia municipal directa, ejecutables dentro de las atribuciones que la Ley Orgánica de Municipalidades y otros cuerpos normativos confieren al municipio; y por otra, medidas articuladas o intersectoriales, cuya ejecución requiere de la colaboración activa de otros órganos del Estado, del sector privado o de ambos.

Cabe señalar que, en complemento a la síntesis que se presenta a continuación, el municipio dispone del detalle completo de cada una de estas medidas, así como de la correspondiente matriz de seguimiento, instrumentos que permiten monitorear el avance de su implementación y sustentar la actualización periódica del presente Plan.

💧 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°1

Seguridad Hídrica y Gestión Sustentable de la Cuenca

En simple: *Longaví enfrenta una fuerte escasez de agua —menos nieve en la cordillera y napas más bajas—. Este lineamiento busca cuidar, monitorear y usar mejor el agua de la comuna, asegurando que llegue a todos los hogares, especialmente en el campo.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Unidad de Medio Ambiente, Cambio Climático y Gestión Hídrica**	Contar con un equipo municipal permanente que lidere el cuidado del agua y el cumplimiento del Plan.	El municipio designa a un encargado que coordina el tema ambiental e hídrico, conectando áreas internas y externas (Junta de Vigilancia, DGA). Con el tiempo, crecerá hasta ser una	Municipalidad de Longaví (Alcaldía)

			unidad formal con personal exclusivo.	
M-02	**Red de Monitoreo Hídrico de la Cuenca Longaví-Achibueno**	Levantar un catastro de brechas de monitoreo y gestionar financiamiento para instalar estaciones que midan agua en la cuenca.	Se coordina con la DGA y el GORE para identificar dónde faltan datos, y se postula a fondos regionales para diseñar e instalar estaciones de medición, que luego operará la DGA.	Municipalidad (Medio Ambiente/SECPLAN), DGA y GORE
M-03	**Protocolo de Contingencia ante Crisis Hídrica**	Asegurar una respuesta rápida ante cortes de agua en sectores rurales con comités de agua potable.	Protocolo con umbrales de activación (niveles de pozos), rutas de camiones aljibe y coordinación con Emergencias, priorizando adultos mayores y familias vulnerables.	GRD / DIDECO
M-04	**Mesa Técnica con Servicios Sanitarios Rurales (SSR)**	Fortalecer la coordinación entre los 22 comités de agua potable rural.	Reuniones periódicas con las directivas SSR para compartir datos de caudales, coordinar mantenciones y priorizar proyectos, sentando bases para una futura Asociación Comunal.	DIDECO
M-05	**Sistemas de Captación de Aguas Lluvia (SCALL) demostrativos**	Instalar modelos de captación de agua lluvia para que las familias aprendan a replicarlos.	Tres prototipos (estanques, canaletas, filtros) en lugares públicos visibles, con jornadas de capacitación para que las familias construyan su propio sistema.	DIDECO / SECPLAN
M-06	**Catastro de Derechos de Agua y Usuarios Vulnerables**	Generar un registro comunal de quiénes tienen derechos de agua y quiénes están en vulnerabilidad hídrica.	Cruce de información de la DGA, Registro Social de Hogares y otras fuentes (SSR, INDAP, camiones aljibe) para priorizar las demás medidas del lineamiento.	SECPLAN, con PRODESAL y DIDECO
M-07	**Extensión de Redes APR ante la DOH**	Cerrar brechas de cobertura de agua potable rural, priorizando San Ramón.	El municipio elabora y acompaña proyectos ante la DOH para extender la red en San Ramón y profundizar pozos en otros sectores.	SECPLAN (Unidad de Proyectos)
M-08	**Educación Ambiental Comunal para el Uso Eficiente del Agua**	Generar conciencia en escuelas y la comunidad sobre el uso racional del agua.	Talleres sobre el ciclo hídrico local y la crisis de la cuenca, partiendo en 4 establecimientos piloto y extendiéndose gradualmente.	SLEP / Unidad de Medio Ambiente
M-09	**Convenio Municipio–CNR para Eficiencia Hídrica en el Riego**	Aumentar la postulación de agricultores a instrumentos de riego eficiente de la CNR.	El convenio permite difundir y facilitar el acceso a estos instrumentos, conectando a interesados con consultores, sin que el municipio financie las obras.	Medio Ambiente / Fomento Productivo, CNR
M-10	**Convenio Municipio-DOH-SSR-GORE para Infraestructura SSR**	Dar continuidad al mejoramiento de infraestructura de los comités con mayor riesgo de colapso.	Convenio tripartito que formaliza un plan plurianual para renovar redes obsoletas y profundizar pozos afectados por el descenso de napas.	Municipalidad / DOH-MOP / Comités SSR

M-11	**Mesa para Reconversión y Eficiencia Hídrica del Arroz**	Facilitar la coordinación entre productores arroceros e instituciones del agro.	Mesa liderada por el municipio que reúne a INDAP, canalistas, agroindustria y productores para dar seguimiento a riego intermitente y variedades de menor consumo hídrico.	Municipalidad, INDAP, Canalistas, Agroindustria

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°2

Resiliencia y Reconversión Sustentable de la Matriz Silvoagropecuaria

En simple: *El campo es el motor económico de Longaví, pero el calor reduce el frío que necesitan los frutales y el arroz ya no es viable con tan poca agua. Este lineamiento ayuda a reconvertir la producción sin dejar a nadie atrás.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Fortalecimiento de Fomento Productivo Climáticamente Inteligente**	Capacitar al equipo municipal para orientar la reconversión agrícola frente al clima.	Plan de capacitación continua en gestión agroclimática, para coordinar mejor con Medio Ambiente, PRODESAL, INDAP y SAG.	Fomento Productivo / SECPLAN
M-02	**Parcelas Demostrativas de Variedades Adaptadas al Calor**	Generar evidencia local sobre variedades frutícolas con menor necesidad de frío.	2-3 parcelas piloto en terrenos públicos o de productores voluntarios para probar cerezos, manzanos y arándanos junto a INDAP.	Fomento Productivo / INDAP / PRODESAL
M-03	**Compras Asociativas de Insumos y Semillas para la AFC**	Reducir costos de producción mediante compra conjunta de insumos.	El municipio coordina la compra colectiva de semillas y fertilizantes entre productores organizados, mejorando su poder de negociación.	Fomento Productivo Municipal
M-04	**Capacitación en Agricultura Regenerativa y Compostaje de Rastrojos**	Frenar la erosión de suelos y recuperar su fertilidad.	Talleres de compostaje, cobertura vegetal y reducción de quemas agrícolas, con SAG e INDAP.	Fomento Productivo / SAG
M-05	**Centro de Comercialización Mayorista "Longaví Climáticamente Inteligente"**	Mejorar la competitividad agrícola con un recinto tipo "vega".	Recinto con acopio, pesaje y frío, incorporando un sello de origen para productos de bajo consumo hídrico.	Fomento Productivo / SECPLAN
M-06	**Diversificación Laboral Estacional para Trabajadores Agrícolas**	Evitar el desempleo estacional frente a la reconversión, asegurando transición justa.	Capacitación (OMIL) en nuevas competencias (poda, riego tecnificado) y en turismo rural o artesanía, cofinanciada por agroindustrias.	OMIL Municipal / DIDECO

M-07	**Adaptación y Reconversión de la Fruticultura Caducifolia**	Diseñar una política local de reconversión varietal frente a la caída de horas de frío.	Mesa de trabajo con agricultores, Fomento Productivo, PRODESAL, INDAP y SAG, priorizando a la Agricultura Familiar Campesina.	Fomento Productivo (coord.) / Medio Ambiente / INDAP / SAG
M-08	**Alerta Temprana Agroclimática de Heladas y Horas-Frío**	Anticipar heladas tardías para activar a tiempo medidas de protección.	Red de estaciones meteorológicas automáticas con INIA y la DMC, entregando datos a agricultores por mensajería.	Fomento Productivo con sector privado
M-09	**Valorización y Procesamiento de Productos de la AFC**	Fortalecer la competitividad de la AFC dando valor agregado a sus productos.	Se identifican productos con potencial de procesamiento y se conecta a productores con INDAP y Sercotec.	Fomento Productivo con INDAP/Sercotec
M-10	**Acceso a Seguros Agrícolas Climáticos para la AFC**	Reducir la vulnerabilidad financiera ante pérdidas por heladas o sequía.	El municipio difunde y acompaña la postulación al seguro agrícola subsidiado por INDAP/Agroseguros.	Fomento Productivo/PRODESAL con INDAP
I-11	**Acuerdo de Producción Limpia (APL) Agroindustrial**	Comprometer a la agroindustria en metas voluntarias de sustentabilidad.	Empresas suscriben un APL con la ASCC, con metas de reducción de huella hídrica y de carbono, financiado por ellas mismas.	ASCC / Agroindustrias (privados)

🌳 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°3

Conservación del Patrimonio Natural Andino, Humedales y Biodiversidad

En simple: *Un tercio de la comuna es bosque nativo, hoy amenazado por la presión humana y el cambio climático. Este lineamiento protege lagunas, humedales y bosques, incluyendo el histórico caso de Los Laureles.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Catastro e Inventario Oficial de Humedales**	Generar el primer inventario técnico de los humedales, base para su protección futura.	Levantamiento georreferenciado de humedales de cabecera, con caracterización de flora, fauna y estado de conservación.	Medio Ambiente / SECPLAN
M-02	**Declaratoria de Santuario de la Naturaleza — Los Laureles**	Resolver el expediente de Los Laureles como Santuario, pendiente desde 2023.	Seguimiento institucional activo ante el Consejo de Monumentos, el MMA y Bienes Nacionales hasta obtener el decreto.	Alcaldía / Medio Ambiente
M-03	**Expedientes Técnicos de Reconocimiento de Humedales**	Formalizar el reconocimiento oficial de los humedales catastrados, paso previo a su protección legal.	Elaboración de expedientes de declaración como Humedal Urbano o incorporación al Inventario Nacional de Humedales.	Medio Ambiente / Asesoría Jurídica

M-04	**Arborización Ribereña del Río Liguay**	Usar vegetación nativa como defensa viva ante crecidas del río.	Plantación de especies nativas en riberas para estabilizar taludes, comenzando por el tramo de mayor riesgo.	Medio Ambiente, GRD y DOM
M-05	**Vivero Municipal de Especies Nativas**	Producir plantines nativos para revegetación ribereña y forestación urbana.	Vivero municipal en convenio con CONAF, que abastece la arborización de riberas y calles.	DOM / Medio Ambiente / CONAF
M-06	**Fomento a Áreas Silvestres Protegidas Privadas (ASPP)**	Incentivar a propietarios privados a proteger voluntariamente sus bosques.	Asistencia técnica gratuita para constituir Derechos Reales de Conservación, difundiendo beneficios tributarios.	Unidad de Medio Ambiente
M-07	**Educación Ambiental y sobre Biodiversidad**	Sensibilizar a la comunidad escolar y rural sobre el patrimonio natural.	Talleres con herramientas de monitoreo participativo (fotografías de fauna), articulados con el sistema de certificación ambiental.	Medio Ambiente con SLEP
M-08	**Sensibilización y Denuncia contra Consumo de Leña de Bosque Nativo**	Reducir la extracción no regulada de leña y habilitar un canal de denuncia.	Campaña que promueve leña de plantaciones exóticas y habilita denuncias ciudadanas derivadas a CONAF.	Medio Ambiente con CONAF y Seg. Ciudadana
I-09	**Alianza de Investigación sobre Biodiversidad Andina**	Generar conocimiento técnico sobre el estado de conservación frente al cambio climático.	Convenio con universidades para monitorear especies en riesgo y fortalecer a la Unidad de Medio Ambiente.	Medio Ambiente con academia
M-10	**Fortalecimiento de la Apicultura y Ordenanza de Flora Melífera**	Resguardar la flora melífera y fortalecer la apicultura como rubro y polinizador clave.	Comité de Apicultores y ordenanza que promueve agroquímicos amigables con polinizadores en espacios públicos.	Fomento Productivo / Medio Ambiente con SAG

🔥 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°4

Gestión del Riesgo de Desastres Climáticos: Incendios de Interfaz e Inundaciones

En simple: *Longaví enfrenta riesgo de incendios forestales y de inundaciones en puntos críticos como El Filo, La Lancha y Villa Longaví. Este lineamiento prioriza la prevención por sobre la reacción ante la emergencia.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Gestión de Microbasurales y Combustible Vegetal en Interfaz**	Reducir el riesgo de incendios por basura y vegetación combustible cerca de zonas habitadas.	Erradicación de microbasurales y limpieza de fajas de seguridad, en coordinación con CONAF y Bomberos.	Medio Ambiente con DIDECO
M-02	**Limpieza Preventiva de Cauces y Aguas Lluvias**	Reducir el riesgo de inundación urbana por colapso de alcantarillados.	Limpieza anual de canales y sumideros antes del invierno en el área urbana y en La Lancha y La Paililla.	Aseo y Ornato con DOM

M-03	**Brigadas Comunitarias de Prevención de Incendios**	Fortalecer la detección temprana y primera respuesta comunitaria.	Formación y equipamiento de brigadas voluntarias, con capacitación de CONAF y convenio con el sector privado.	GRD con CONAF, Bomberos y privados
M-04	**Catastro de Viviendas Vulnerables en Zonas de Riesgo**	Priorizar la inversión preventiva en los puntos críticos identificados.	Cruce de áreas de riesgo del Plan Regulador con el catastro social, priorizando adultos mayores y familias vulnerables.	SECPLAN con DIDECO y DOM
M-05	**Educación Comunitaria en Autoprotección**	Instalar capacidades de autoprotección en escuelas y sectores expuestos.	Talleres y simulacros sobre alerta temprana y rutas de evacuación, comenzando por los sectores críticos.	GRD con SLEP y DIDECO
M-06	**Coordinación de Salud ante Emergencias por Humo de Incendios**	Reducir el impacto en la salud respiratoria ante episodios de humo.	Protocolo con umbrales según el Índice de Calidad del Aire, priorizando adultos mayores y equipando refugios con filtración de aire.	GRD / Salud Municipal con DIDECO

⚡ LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°5

Transición Energética y Movilidad Baja en Carbono

En simple: *El transporte y la calefacción a leña son las mayores fuentes de emisiones de la comuna. Este lineamiento avanza hacia energía limpia, movilidad sustentable y menos contaminación por leña.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Difusión para el Uso de Leña Seca y No Nativa**	Reducir emisiones de la calefacción a leña húmeda.	Campaña en redes sociales que promueve leña de plantaciones exóticas y combustión eficiente.	Comunicaciones con Medio Ambiente
M-02	**Aislación Térmica de Viviendas Vulnerables**	Reducir la demanda de leña mejorando el aislamiento de las viviendas.	Acompañamiento a la postulación al Programa de Acondicionamiento Térmico del MINVU, comenzando con 50 viviendas.	DIDECO / SECPLAN
M-03	**Paneles Solares en Infraestructura Municipal**	Reducir el consumo eléctrico y emisiones de edificios públicos.	Instalación progresiva de paneles solares, comenzando por la municipalidad central.	DOM / SECPLAN
M-04	**Adhesión a Comuna Energética y Estrategia Energética Local**	Iniciar la planificación y certificación energética municipal.	Adhesión al programa y postulación a cofinanciamiento (hasta 70%) para elaborar la Estrategia Energética Local.	SECPLAN / Medio Ambiente
M-05	**Ciclovías y Movilidad No Motorizada**	Fomentar el transporte no motorizado para trayectos urbanos cortos.	Diseño y habilitación progresiva de ciclovías y veredas seguras, conectando salud, educación y comercio.	SECPLAN con DOM

M-06	**Infraestructura de Carga para Electromovilidad**	Habilitar carga eléctrica para vehículos eléctricos en la comuna.	Gestión ante el Ministerio de Energía para instalar al menos un punto de carga público.	SECPLAN con Medio Ambiente
M-07	**Certificación y Comercialización de Leña Seca (Sello SIAC)**	Reducir emisiones de material particulado promoviendo leña certificada.	El municipio conecta a comercializadores con el Ministerio de Energía y difunde qué proveedores tienen el sello.	Medio Ambiente con Min. Energía y comercializadores
I-08	**Alianza con Agroindustria para Biomasa Residual**	Aprovechar residuos de poda y aserrín como energía limpia.	Convenio que evalúa producir pellets o astillas a partir de residuos forestales y agrícolas.	Agroindustrias (privados) / CORFO
I-09	**APL para Transporte de Carga Agroindustrial**	Comprometer al transporte de carga en metas de eficiencia y menor emisión.	Empresas de transporte suscriben un APL con metas de renovación de flota y combustibles alternativos.	ASCC / Empresas de transporte (privados)

LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°6

Economía Circular, Gestión Integral de Residuos y Saneamiento Rural

En simple: *Longaví envía sus residuos hasta Talca (100-200 km) y el 60% de la población rural usa fosas sépticas. Este lineamiento impulsa el reciclaje, el compostaje y un mejor saneamiento.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Compostaje Domiciliario y Comunitario**	Reducir el volumen de residuos orgánicos que viajan a Talca.	Distribución de composteras y capacitación, comenzando con 100-150 unidades piloto.	Unidad de Medio Ambiente
M-02	**Red de Puntos Limpios para Reciclaje**	Instalar infraestructura de reciclaje, hoy inexistente en la comuna.	Puntos limpios progresivos para papel, vidrio, plástico y metales, con convenios privados de retiro.	Unidad de Medio Ambiente
M-03	**Ordenanza de Gestión de Residuos (Ley REP)**	Establecer el marco normativo para separación en origen.	Exige separar orgánicos y reciclables en comercios, y regula contenedores de sistemas REP en espacios públicos.	Medio Ambiente con Asesoría Jurídica
M-04	**Fiscalización de Fosas Sépticas Rurales**	Reducir la contaminación de napas y emisiones de metano.	Catastro y promoción de condiciones técnicas adecuadas (sellado, mantención) en sectores de mayor riesgo.	Medio Ambiente / DOM
M-05	**Optimización Logística del Transporte de Residuos**	Disminuir el gasto municipal en transporte hacia Talca.	Rediseño de rutas y evaluación de una estación de transferencia local, si resulta viable.	DOM (Aseo y Ornato) / SECPLAN
M-06	**Educación sobre Economía Circular**	Instalar cultura de separación y reutilización de residuos.	Talleres de compostaje y reciclaje en establecimientos educacionales.	Medio Ambiente con SLEP

M-07	**Incorporación al Centro de Manejo de Residuos Piedra Larga**	Reducir la dependencia de Talca mediante un proyecto provincial.	Seguimiento técnico y político activo al proyecto, participando en mesas intercomunales.	Alcaldía / SECPLAN
M-08	**Saneamiento Rural Alternativo (Baños Secos y Fosas Mejoradas)**	Ofrecer alternativas de saneamiento a viviendas dispersas.	Instalación piloto en 15-20 viviendas de mayor dispersión y riesgo.	DIDECO / Medio Ambiente
M-09	**Catastro de Generación y Composición de Residuos**	Generar datos propios sobre residuos, hoy estimados regionalmente.	Estudio de caracterización física de residuos para priorizar mejor compostaje y reciclaje.	Medio Ambiente / SECPLAN
I-10	**Convenio con DOH-GORE para Alcantarillado Rural**	Aumentar la cobertura de alcantarillado, hoy solo 32,7% de las viviendas.	El municipio aporta catastro e información social; la DOH-MOP diseña y ejecuta el programa.	SECPLAN con DOM y DOH-MOP
I-11	**Saneamiento Descentralizado con Captura de Metano**	Reducir emisiones de metano donde el alcantarillado no es viable.	Catastro de clústeres rurales dispersos y sitios viables para plantas modulares o biodigestores.	Subsecretaría de Servicios Sanitarios (MOP)
I-12	**Convenio con Gestores de Reciclaje**	Asegurar la salida comercial de los materiales reciclados.	Convenios privados para retiro y comercialización de materiales recuperados.	Medio Ambiente con gestores privados
I-13	**Programa Ley REP para Envases y Embalajes**	Incorporar a Longaví al sistema nacional REP, financiado por productores.	Articulación con sistemas de gestión colectivos REP para instalar puntos de recolección sin costo municipal.	Sistemas de Gestión REP (privados) / MMA
I-14	**Datos de Actividad Propios para el Inventario de Emisiones**	Reemplazar estimaciones regionales por datos propios de la comuna.	Estudio universitario en convenio con el MMA (HuellaChile) para levantar datos primarios.	Universidad de Talca / MMA
I-15	**APL para Valorización de Residuos Orgánicos Agrícolas**	Aprovechar residuos silvoagropecuarios como compost o energía, evitando su quema.	Agroindustrias suscriben un APL con metas verificables, con inversión propia y cofinanciamiento CORFO.	Agroindustrias (privados) con Medio Ambiente

🏛 LINEAMIENTO ESTRATÉGICO N°7

Gobernanza Climática, Fortalecimiento Institucional y Justicia Socioambiental

En simple: *Ninguna medida anterior es posible sin una institucionalidad capaz de ejecutarla. Este lineamiento fortalece al municipio y asegura que la adaptación climática beneficie a todos por igual.*

Código	Título de la Medida	Objetivo	Descripción	Responsable
M-01	**Departamento de Medio Ambiente y Cambio Climático**	Cerrar la brecha institucional: hoy no existe una unidad específica.	Consolidación gradual hasta convertirse en Departamento o Dirección, con presupuesto y personal exclusivo.	Alcaldía

M-02	**Unidad de Gestión del Riesgo de Desastres**	Constituir formalmente la unidad exigida por la Ley N°21.364.	Formalización en la planta municipal, con personal y presupuesto propios.	Administración Municipal
M-03	**Certificación Ambiental Municipal (SCAM) Intermedio y Excelencia**	Consolidar la gestión ambiental más allá de la fase básica actual.	Incorporación de los programas del PACCC como componentes acreditables del sistema de certificación.	Unidad de Medio Ambiente
M-04	**Ordenanzas Ambientales de la Comuna**	Contribuir a una mejor gestión ambiental mediante normativa.	Elaboración coordinada de todas las ordenanzas identificadas en el PACCC (agua, residuos, humedales, etc.).	Asesoría Jurídica / Medio Ambiente
M-05	**Mesa Comunal Permanente de Participación Climática**	Institucionalizar la participación ciudadana más allá de la formulación del Plan.	El Comité Gestor se transforma en mesa permanente con comités de agua, agricultores y sociedad civil.	Unidad de Medio Ambiente
M-06	**Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) del PACCC**	Dar seguimiento sistemático al cumplimiento de las medidas.	Tablero de indicadores con reportes anuales públicos y un espacio en el sitio web municipal.	SECPLAN / Medio Ambiente
M-07	**Capacitación Interna en Cambio Climático para Funcionarios**	Fortalecer capacidades técnicas de todas las direcciones municipales.	Capacitación a SECPLAN, DOM, DIDECO, DAEM y Fomento Productivo sobre gestión del riesgo climático.	Administración Municipal / Medio Ambiente
M-08	**Estrategia de Búsqueda de Financiamiento Climático**	Fortalecer la capacidad municipal de postular a fondos climáticos.	Mapeo permanente de fondos concursables y elaboración de perfiles de proyecto.	SECPLAN / Medio Ambiente
M-09	**Protocolo de Justicia Socioambiental**	Asegurar que los beneficios del PACCC se distribuyan equitativamente.	Criterios de priorización para todos los fondos del Plan, considerando pobreza y vulnerabilidad.	SECPLAN/DIDECO / Medio Ambiente
M-10	**Refugios Climáticos para Adultos Mayores Rurales**	Proteger a adultos mayores aislados frente a olas de calor.	Refugios climatizados en sedes comunitarias y postas rurales, con protocolo de identificación y alerta.	DIDECO / Salud Municipal
M-11	**Participación en el Plan Zona en Desarrollo de la Precordillera**	Acceder a inversión pública diferenciada para financiar el PACCC.	Gestión ante el GORE para priorizar proyectos del PACCC dentro de la cartera de inversión ya vigente.	SECPLAN / Medio Ambiente con GORE
M-12	**Integración a Redes Globales de Gobiernos Locales por el Clima**	Acceder a financiamiento, asistencia técnica y aprendizaje entre pares.	Adhesión gradual al Pacto Global de Alcaldes (GCoM) y evaluación de afiliación a ICLEI.	Alcaldía

7.6 Fase de implementación del PACCC

Ejecución de las medidas

Se entregan a continuación un conjunto de orientaciones prácticas para conducir la fase de ejecución del PACCC, es decir, el tránsito desde la aprobación del instrumento hacia la puesta en marcha de sus medidas. Para estos efectos, el municipio debe conformar un equipo de trabajo, liderado por la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN) en su rol articulador de la inversión y la planificación comunal, e integrado por las unidades de Medio Ambiente, de Gestión del Riesgo de Desastres y las demás unidades municipales vinculadas a las medidas del Plan. A este equipo le corresponderá ajustar en detalle los roles y responsabilidades, así como sostener el flujo de reportabilidad interna necesario para retroalimentar el avance de cada medida para conocimiento del Concejo Municipal y la Alcaldía.

En materia de financiamiento, corresponderá a SECPLAN analizar y priorizar las fuentes disponibles para cada medida —fondos regionales del Gobierno Regional del Maule (Circular 33, FRIL), fondos sectoriales (MIDESO, Vialidad), transferencias SUBDERE (PMB, PMU), presupuesto municipal directo o aportes del sector privado—, evaluando su facilidad de acceso, plazos y compatibilidad con el ciclo presupuestario municipal, en coherencia con el control presupuestario que el municipio ya ejerce sobre la ejecución del gasto en el marco del PLADECO vigente.

Asimismo, para cada medida deberá elaborarse una planificación de trabajo que precise las tareas y actividades necesarias para su concreción, los plazos estimados, los recursos financieros y humanos requeridos y los responsables de su ejecución, en base a las tres acciones que cada medida contempla. Estos insumos permitirán construir un cronograma detallado y gradual del conjunto de medidas del Plan, ajustado a la capacidad de gestión municipal y escalable en la medida que se consoliden los avances iniciales.

Así también es necesario considerar que la ejecución de este instrumento debe integrarse de manera transversal con los demás instrumentos de planificación comunal, evitando la duplicación de esfuerzos. En concordancia con el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) 2026 de Longaví, se recomienda además que las medidas del PACCC se incorporen como iniciativas concretas que tributen a las Propuestas, Estrategias y Objetivos Estratégicos del PLADECO y que su seguimiento se integre al sistema de control y seguimiento ya operado por SECPLAN, aprovechando sus matrices de estado de avance y de líneas de financiamiento, en lugar de crear un sistema paralelo. De esta forma, la implementación del Plan queda anclada a la gobernanza institucional existente, favoreciendo su gradualidad, escalabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

Sistema de Control y Seguimiento del PACCC

El PACCC como todo instrumento de planificación, considera un Sistema de Control y Seguimiento (SCS), orientado a monitorear de manera permanente el avance de las medidas y el cumplimiento de sus indicadores, bajo un enfoque transversal, participativo y de gobernanza

multinivel. Para ello, este sistema se debe integrar plenamente al control y seguimiento que SECPLAN dispone para la ejecución del PLADECO, asociando sus medidas de manera estratégica y utilizando sus matrices de estado de avance físico-administrativo (Idea/Planteamiento, en Diseño, en Licitación, en Adjudicación o en Ejecución) y de líneas de financiamiento. Este flujo requiere el compromiso técnico transversal de SECPLAN, y las unidades relacionadas con cada medida en particular, para alimentar el sistema de forma constante y habilitar ajustes ante el dinamismo del territorio.
Para verificar objetivamente el progreso del Plan, cada medida dispone de una ficha con toda la información relacionada con su nombre, objetivo, descripción, indicadores asociados, su fórmula de cálculo entre otros antecedentes que deben estar disponibles en la misma lógica de trazabilidad que SECPLAN aplica en la actualidad a los proyectos de inversión del PLADECO.

El sistema debe, además, abrirse a la ciudadanía para otorgar legitimidad y sostener el compromiso comunitario, mediante una sección informativa en la web municipal con la rendición del porcentaje de avance del Plan, un programa de monitores ad honorem provenientes de agrupaciones medioambientales, delegados municipales que recojan periódicamente las inquietudes de las localidades rurales alejadas, la rendición de cuentas del PACCC en la Cuenta Pública anual y encuentros territoriales de seguimiento con los actores que participaron en su formulación.

Asóí también, el sistema que se debe instalar al interior de SECPLAN debe incorporar un enfoque de género e inclusión, desagregando los resultados de los indicadores de impacto por sexo, grupo etario y otros subsectores de alta vulnerabilidad —como la ruralidad dispersa o pueblos originarios—, evaluando si el avance de las medidas contribuye efectivamente a reducir las brechas sociales preexistentes en la comuna o si existe riesgo de profundizarlas y documentando y difundiendo activamente los logros del Plan en materia de equidad de género.

Orientaciones para los Ajustes y la Actualización del PACCC

Considerando que tanto las amenazas como los sistemas expuestos en el territorio comunal frente al cambio climático pueden variar, el equipo de trabajo municipal debe revisar y realizar los ajustes que correspondan cuando se verifique alguna de las siguientes circunstancias que se indican a continuación:

- Actualización de instrumentos de planificación climática a nivel nacional o regional con incidencia comunal.
- Nueva información relevante sobre eventos climáticos y proyecciones de cambio en el clima para el territorio.
- Modificaciones normativas o regulatorias que impacten en la gestión climática comunal.
- Incorporación de nuevos actores relevantes para la comuna.
- Nuevas prioridades establecidas por el Alcalde o Alcaldesa y el municipio en materia de cambio climático.
- Resultados del sistema de monitoreo del Plan que determinen la necesidad de introducir modificaciones.

En concordancia con el Sistema de Control y Seguimiento del PLADECO 2026 de Longaví, se recomienda que la revisión completa del PACCC se realice cada cuatro años, alineando dicho ciclo con la actualización del Plan de Desarrollo Comunal, de manera que ambos instrumentos evolucionen de forma coordinada y las medidas climáticas mantengan su coherencia con las Propuestas, Estrategias y Objetivos Estratégicos definidos para las Áreas de Desarrollo de la comuna.

Bibliografía

Asociación de Canalistas Canal Matriz Digua Ñiquén. (s. f.). Embalse Digua. Recuperado el 5 de agosto de 2026, de https://diguaniquen.webnode.cl/

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018). Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (LC/PUB.2018/8/Rev.1). CEPAL. https://www.cepal.org/es/acuerdodeescazu/texto

Dirección General de Aguas. (2004). Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad: Cuenca del río Maule. Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile.

Donoso, I. (2025). Inventario Comunal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero: Comunas de la Región del Maule 2022 (Versión 1). Programa HuellaChile, División de Cambio Climático, Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

Ilustre Municipalidad de Longaví, & Corporación Regional de Desarrollo Productivo del Maule. (2025). Plan de desarrollo productivo comunal Longaví 2025-2028. Ilustre Municipalidad de Longaví; CRDP Maule.

Ilustre Municipalidad de Longaví. (2025, octubre). Ordenanza Local: Plan Regulador Comunal de Longaví. Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región del Maule.

IPCC. (2023). Cambio climático 2023: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Equipo principal de redacción, H. Lee y J. Romero, Eds.). IPCC. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Diagnóstico del estado y tendencia de la biodiversidad en las regiones de Chile: Región del Maule (Elaborado por P. Rodrigo Salinas, Proyecto N.º 82692). Ministerio del Medio Ambiente, División de Recursos Naturales y Biodiversidad.

Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://unfccc.int/es

Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la Diversidad Biológica. https://www.cbd.int

Naciones Unidas. (1994). Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África. https://www.unccd.int

Naciones Unidas. (1997). Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://unfccc.int/kyoto_protocol

Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement

Naciones Unidas. (2015). Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (A/RES/69/283). Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.https://www.undrr.org/es/framework-marco-de-sendai-para-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres-2015-2030

Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1). https://sdgs.un.org/es/2030agenda

Rueda, E., Coli Valdes Daussa, P., Nalesso, M., Machado, K., Gómez, M. J., & Galleguillos, C. (2020). Modelación hidroeconómica de la cuenca del Río Maule, Chile: Diagnóstico bajo condiciones actuales y bajo cambio climático (M. Basani, Ed.; Nota Técnica del BID N.º IDB-TN-01959). Banco Interamericano de Desarrollo. http://www.iadb.org

Sepúlveda, E., Ascencio, S., Sepúlveda, V., Fonfach, K., Pino, D., Zelada, V., Chacón, T., & Quiroz, M. (2024). Consultoría de apoyo para la caracterización de la vulnerabilidad y los potenciales impactos del cambio climático en las provincias de la región del Maule (Informe Final). Subsecretaría del Medio Ambiente; Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente del Maule.

DOCUMENTOS ANEXOS

Anexos

Documentación técnica complementaria y marco metodológico de respaldo

- **Bibliografía y Fuentes Técnicas de Referencia**
- **Medidas para la Resiliencia y Mitigación Local**

ANEXO 1

REGISTRO FOTOGRÁFICOS DE ALGUNAS ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA













ANEXO 2

Participación ciudadana, inquietudes y propuestas frente al cambio climático

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico expone y sistematiza los resultados del proceso de participación ciudadana llevado a cabo para la formulación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví (2026-2032). Este instrumento responde de manera directa al mandato establecido por la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático (2022), la cual establece la obligatoriedad de incorporar la participación ciudadana como eje transversal en la identificación de vulnerabilidades, impactos y medidas de adaptación y mitigación. Asimismo, el plan se alinea con los compromisos de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile para alcanzar la carbono neutralidad y la resiliencia al año 2050.

Longaví, comuna ubicada en la provincia de Linares, región del Maule, posee una marcada identidad agropecuaria y forestal. Debido a estas características geográficas y económicas, el territorio se encuentra altamente expuesto a las amenazas de la megasequía, las olas de calor, las heladas fuera de temporada, el aumento de incendios forestales y el ascenso de la isoterma nival. En este contexto, integrar el conocimiento local, tradicional y experiencial de la comunidad urbana y rural resulta indispensable para formular una estrategia de planificación climática que sea legítima y viable a nivel local.

2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El diagnóstico participativo del PACCC de Longaví se estructuró a partir de una metodología mixta que combinó técnicas cuantitativas y cualitativas de levantamiento de información:

a) **Encuesta Digital de Participación Ciudadana:** Diseñada a través de la plataforma *SurveyMonkey* bajo el título *"Construyamos juntos el Plan de Cambio Climático de Longaví"*, se aplicó entre el 1 y el 24 de julio de 2026. Se difundió activamente a través de redes sociales municipales, WhatsApp y organizaciones comunitarias. Al cierre del proceso, se recibieron 183 respuestas, de las cuales 177 resultaron válidas tras descartarse 6 encuestas inconsistentes.
b) **Talleres Territoriales Presenciales (Cualitativos):** Se realizaron cuatro talleres presenciales estructurados para levantar problemáticas específicas de cada macro sector de la comuna:
    - Reunión Técnica con el Equipo Gestor Municipal: Efectuada el 13 de julio de 2026 (mañana) con directivos de la municipalidad y el Alcalde.

- Taller Territorial Sector Oriente ("La Quinta"): Realizado en julio de 2026 en la Junta de Vecinos local con pequeños agricultores y representantes del sector forestal.
- Taller Territorial Sector Surponiente ("Paso Cuñao / Los Marcos"): Realizado el 13 de julio de 2026 (tarde-noche) en la sede comunitaria de Paso Cuñao, bajo condiciones de lluvia intensa que desafiaron la convocatoria.
- Taller Sector Urbano ("Longaví Centro"): Efectuado el 14 de julio de 2026 (tarde) en dependencias de la cabecera comunal con un enfoque de debate ciudadano abierto y mapeo territorial.

Evaluación de Representatividad

- Representatividad Estadística: La encuesta digital utilizó un muestreo no probabilístico por auto-selección. Desde una perspectiva estadística clásica, no es estrictamente extrapolable a la población total de Longaví (que con ~21.000 habitantes requeriría 377 casos para un margen de error del 5% y 95% de confianza). No obstante, sus datos representan insumos cuantitativos y cualitativos complementarios de alto valor metodológico.
- Representatividad Territorial y Social: La muestra destaca por su alta representatividad rural (61%), superando ampliamente la participación histórica rural en consultas comunales tradicionales. Además, la muestra capturó una predominancia femenina (69.5%) y un 8.5% de personas pertenecientes a pueblos originarios (principalmente Mapuche), cumpliendo con las directrices de inclusión e interculturalidad de la Ley N° 21.455.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Caracterización Demográfica de la Muestra

A continuación se detalla el perfil de los 177 participantes válidos de la encuesta digital:

Tabla 1: Distribución demográfica de los encuestados (n = 177)

Variable y Categoría	N	%
Sector de Residencia		
Rural / Periférico comunal	108	61,0%
Urbano (Longaví Centro / San Luis / La Puntilla)	59	33,3%
Fuera de la comuna	10	5,6%
Edad		
30 a 45 años	66	37,3%

46 a 64 años	62	35,0%
18 a 29 años	26	14,7%
65 años o más	20	11,3%
Género		
Femenino	123	69,5%
Masculino	49	27,7%
Otro / Prefiero no responder	3	1,7%
Pueblo Originario		
No	157	88,7%
Sí (principalmente Mapuche)	15	8,5%
Prefiero no responder	2	1,1%
Ocupación Principal		
Sector Público / Educación / Salud	52	29,4%
Otra ocupación (independiente, construcción, etc.)	39	22,0%
Trabajo doméstico (dueñas/os de casa)	36	20,3%
Comercio / Servicios / Turismo	25	14,1%
Agricultura / Ganadería / Sector Forestal	24	13,6%

3.2 Percepción de Amenazas y Preocupación Climática

El nivel de preocupación por el cambio climático es sumamente elevado: el 84.2% de los encuestados manifiesta estar "Preocupado" o "Muy preocupado". El promedio general se sitúa en 4.42 de un máximo de 5 puntos.

Al segmentar territorialmente, se constata una brecha estadísticamente coherente: los habitantes de zonas rurales promedian una preocupación de 4.57 (88.9% alta/muy alta), frente a un 4.22 en el área urbana. Esto evidencia que la población rural, al depender directamente de los ciclos climáticos para sus actividades de subsistencia, percibe la amenaza con mayor inmediatez.

Tabla 2: Eventos climáticos percibidos en los últimos 10 años (Selección múltiple, máx. 3 opciones)

Evento Climático	N	%
1. Sequías más largas y disminución de caudales en ríos/canales	129	72,9%
2. Olas de calor más extremas	91	51,4%
3. Heladas fuera de temporada o cambios estacionales anómalos	75	42,4%
4. Aumento de incendios forestales o de pastizales	72	40,7%
5. Lluvias muy fuertes en poco tiempo (anegamientos)	72	40,7%

Discusión: La sequía lidera holgadamente el diagnóstico (72.9%). Esto se complementó en los talleres cualitativos con datos alarmantes: el ascenso de la isoterma de nieve provocando lluvias líquidas a mayor altura (erosionando en vez de acumular nieve) y la reducción proyectada de hasta un 50% de acumulación de nieve anual en la cordillera.

3.3 Impactos Experimentados en la Comunidad

Tabla 3: Impactos en calidad de vida y economía doméstica

Impacto Experimentado	N	%
1. Aumento en los gastos del hogar (electricidad, forraje, camiones aljibe)	121	68,4%
2. Pérdida de especies de flora y fauna nativa de la comuna	74	41,8%
3. Pérdida de cosechas, huertos o escasez de agua para riego	64	36,2%
4. Problemas de salud por calor extremo o inhalación de humo	57	32,2%
5. Dificultades de acceso a agua potable (pozos secos, APR)	35	19,8%
6. No ha percibido afectación directa	7	4,0%

Discusión: Destaca el impacto económico en los hogares (68.4%), lo que demuestra que en comunidades vulnerables el cambio climático se traduce de manera inmediata en encarecimiento de la subsistencia (electricidad para bombeo/refrigeración y forraje para animales de corral). Asimismo, la pérdida de biodiversidad (41.8%) y la pérdida de cosechas familiares (36.2%) emergen como vulnerabilidades estructurales muy sentidas.

3.4 Propuestas y Prioridades de Adaptación y Mitigación

La comunidad de Longaví distribuye las responsabilidades en dos frentes: el sector público (municipal) y el sector privado (empresas agrícolas y forestales).

Tabla 4: Proyectos prioritarios demandados al Municipio

Medida Municipal Exigida	N	%	Rank
Reforestación con especies nativas o bajo requerimiento hídrico	128	72,3%	1°
Protección de fuentes de agua y fortalecimiento de sistemas de APR	100	56,5%	2°
Apoyo a proyectos de aislamiento térmico residencial (eficiencia energética)	97	54,8%	3°
Impulsar el compostaje domiciliario y optimizar el reciclaje	89	50,3%	4°
Mejorar ciclovías y la red de transporte público urbano-rural	88	49,7%	5°

Tabla 5: Medidas climáticas exigidas al Sector Privado (Agroforestal/Industrial)

Medida Exigida a Empresas Privadas	N	%	Rank
Uso de energías limpias (paneles solares) en procesos productivos	123	69,5%	1°
Manejo y reducción responsable de residuos agrícolas y agrotóxicos	111	62,7%	2°
Inversión en tecnologías de riego tecnificado para reducir consumo de agua	105	59,3%	3°
Construcción de cortafuegos y planes activos de prevención de incendios	99	55,9%	4°
Transición hacia cultivos adaptados al calor y de menor consumo hídrico	40	22,6%	5°

3.5 Discusión de Hallazgos Cualitativos (Talleres Territoriales)

La sistematización de los cuatro talleres presenciales permitió profundizar técnicamente en las problemáticas que las respuestas cerradas de la encuesta no logran detallar por completo:

Crisis Hídrica y Extracción Subterránea Desregulada

Los talleres de La Quinta y Paso Cuñao coincidieron en un diagnóstico grave: el alarmante descenso de las napas freáticas. Pozos que hace 20 años captaban agua a 15 metros, hoy requieren excavaciones de 30 metros o más.

- La denuncia comunitaria: Los pequeños agricultores apuntan directamente a la proliferación de pozos profundos no autorizados o clandestinos de grandes agrícolas (principalmente plantaciones frutales de cerezas, manzanas y avellanos europeos). Estas extracciones intensivas merman de forma sistemática el agua de consumo de los pozos de menor profundidad de los comités de Agua Potable Rural (APR) y de la agricultura familiar campesina.
- Brecha de APR en San Ramón: Se evidenció que el APR Los Marcos/San Ramón enfrenta un problema crítico en el sector de San Ramón, donde 25 familias carecen de agua potable debido a la falta de financiamiento municipal/regional para construir un kilómetro de red, brecha que inhabilita el cofinanciamiento de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH).

El Río Liguay como Amenaza y Conector Territorial

El río Liguay emergió transversalmente en tres de los talleres:

- Inundaciones en Los Marcos/Paso Cuñao: Hace aproximadamente tres años, una crecida histórica de unos 7 metros de profundidad arrasó las defensas fluviales, cubriendo de piedras y dejando improductivos los terrenos agrícolas de más de 60 pequeños agricultores. Los vecinos exigen un estudio técnico integral aguas arriba para regular caudales y retomar un proyecto histórico de canalización de la DOH detenido hace más de 30 años.
- Erosión Urbana y Pérdida de Biodiversidad Ribereña: En el taller de Longaví Centro se debatió cómo la tala descontrolada de la vegetación nativa ribereña histórica (sauces) por parte de parceleros desprotegió los suelos, acelerando la erosión fluvial. Coincidentemente, en Paso Cuñao y Longaví Centro se reportó la desaparición de fauna hídrica tradicional, como los camarones de río, extinguiendo la tradicional "fiesta del camarón".

Bosque Los Laureles: El Sumidero de Carbono en Peligro

En la cabecera comunal, el dato técnico de que en Longaví existe solo una zona protegida de manera formal causó gran impacto. Se priorizó la protección del bosque Los Laureles, el pulmón nativo más relevante de la comuna, cuya porción de terreno fiscal (en manos de Bienes Nacionales) se encuentra amenazada por la extracción ilegal de leña. La comunidad propone su declaración formal como Reserva Natural Protegida, coordinada con la porción privada administrada por el Centro Agroecológico CAER.

D. Quema de Rastrojos vs. Agroecología

En el sector surponiente se discutió de manera crítica la práctica persistente de la quema de rastrojos de cultivos (como trigo y arroz). Esta práctica destruye la microbiota del suelo, merma la retención hídrica y obliga a aplicar más fertilizantes químicos. Se planteó la necesidad urgente de transferencias técnicas (INDAP/PRODESAL) para transitar hacia la agricultura

regenerativa, la incorporación de rastrojos (compostaje in situ) y el cultivo de variedades de arroz de baja inundación.

4. CONCLUSIONES

- La crisis del agua es la prioridad comunal indiscutible: Los datos empíricos de la encuesta (72.9% percibe sequía) y las alarmantes denuncias en talleres territoriales (pozos secándose por la acción de agrícolas con pozos profundos no regulados) sitúan a la Seguridad Hídrica como el eje estructurante indispensable del PACCC de Longaví.
- Necesidad de un cambio de paradigma en la fiscalización ambiental: Existe una fuerte desazón vecinal ante la obsolescencia de las ordenanzas locales (como las de extracción de áridos, vigentes desde hace 30 o 40 años) y la falta de fiscalización de la Dirección General de Aguas (DGA) e INDAP respecto a pozos profundos y quemas de rastrojo.
- Innovación social y corresponsabilidad: Un 42.9% de los encuestados está dispuesto a participar activamente en el plan. Además, surgieron propuestas de alto nivel técnico elaboradas por la propia comunidad, tales como la implementación de una Planta Fotovoltaica Municipal en terrenos disponibles para abastecer el alumbrado rural, la creación de programas escolares de Monitores Ambientales utilizando celulares para documentar talas o vertederos ilegales, y la implementación masiva de sistemas de captación de aguas lluvias (SCALL) para consumo domiciliario.

ANEXO 3

Evaluación de los niveles de riesgo climático de la comuna

Se presenta a continuación la descripción de la metodología empleada para evaluar los niveles de riesgo climático en la comuna.

1. Objeto y alcance

Este instrumento evalúa los niveles de riesgo climático de la comuna de Longaví siguiendo la Actividad 14 de la Guía. El riesgo se determina como el cruce de dos variables —la magnitud de las consecuencias esperadas y la probabilidad de ocurrencia del evento o cambio gradual que las causa—, de modo que a mayor magnitud y mayor probabilidad, mayor es el riesgo y la prioridad de intervención. La unidad de análisis es la consecuencia esperada, identificada a partir de las matrices de amenazas, sensibilidad y exposición del diagnóstico comunal. El resultado ordena las consecuencias para orientar los objetivos y las medidas de adaptación del Plan.

2. Marco metodológico y explicación de los componentes

2.1 Variables de evaluación

Magnitud de las consecuencias (eje horizontal). Grado de daño esperado sobre las personas, la economía, el medio ambiente, la infraestructura y los servicios municipales. Se califica con la escala del Listado 8 en cinco niveles (Bajo, Medio-bajo, Medio, Medio-alto, Alto).
Probabilidad de ocurrencia (eje vertical). Verosimilitud de que el evento climático o el cambio gradual se materialice en el horizonte del Plan. Se estima con juicio experto y con las proyecciones RCP 8.5 del diagnóstico, distinguiendo las tendencias graduales (prácticamente ciertas) de los eventos extremos episódicos (más variables).

2.2 Escala de magnitud de las consecuencias (Listado 8)

Descriptores de referencia empleados para calificar cada consecuencia:

Nivel	Descriptores de referencia (Listado 8)
Alto	Número considerable de lesiones graves o muertes; crisis económica y pérdida de empleos y medios de subsistencia; pérdidas o daños irreparables al medio ambiente e infraestructura; servicios municipales sobrepasados.
Medio-alto	Algunas lesiones graves o menor número de muertes; estancamiento de la economía local; empeoramiento severo y generalizado de la calidad de vida; alta probabilidad de deterioro ambiental e infraestructura; servicios en peligro de fallar.
Medio	Algunas lesiones moderadas; reducción significativa de los medios de subsistencia; daños significativos reversibles con gran esfuerzo; alta presión sobre todos los servicios municipales.
Medio-bajo	Algunas lesiones menores; impactos significativos en ciertos medios de subsistencia; daños menores reversibles; alta presión sobre algunos servicios municipales.
Bajo	Sin amenaza actual para la seguridad de las personas; impactos menores en los medios de subsistencia; daños insignificantes; menor presión sobre los servicios municipales.

2.3 Homologación con los niveles de riesgo sectorial del diagnóstico

Para varias consecuencias, el diagnóstico de este Plan ya disponía de un nivel de riesgo proveniente de modelaciones sectoriales (tipo ARClim), expresado con una escala propia, que consideraba las siguientes denominaciones: Aumento Muy Alto, Alto, Medio, Bajo o Muy Bajo. Como esa escala no coincide con la que presenta el Listado 8 que utiliza la Guía, se aplicó una homologación —es decir, una equivalencia— que traduce cada nivel sectorial al peldaño correspondiente de magnitud del Listado 8, permitiendo reutilizar la información previa sin reevaluarla desde inicio.

En tal sentido, cada nivel se ancla un escalón nominal más abajo porque el Listado 8 no contempla una categoría "Muy Alto": su nivel máximo se denomina "Alto". Cabe precisar que esta homologación califica únicamente la variable de magnitud; el nivel de riesgo final surge recién al cruzarla con la probabilidad de ocurrencia. Las consecuencias sin nivel sectorial reportado se calificaron directamente con los descriptores del Listado 8, y se exceptúa el caso de los incendios forestales, cuyo valor sectorial "Muy Bajo" es un índice relativo a la media regional y no refleja la magnitud real del daño local.

Cuando la consecuencia cuenta con un nivel de riesgo sectorial en el diagnóstico (p. ej. modelación tipo ARClim: «Aumento Muy Alto / Alto / Medio / Bajo / Muy Bajo»), su magnitud se homologa a la escala del Listado 8 mediante la siguiente correspondencia:

Nivel de riesgo sectorial (documento de diagnóstico)	Magnitud homologada (Listado 8)
Aumento Muy Alto	**Alto**
Aumento Alto	**Medio-alto**
Aumento Medio	**Medio**
Aumento Bajo	**Medio-bajo**
Aumento Muy Bajo	**Bajo**

Reglas complementarias. (i) Las consecuencias sin nivel sectorial reportado se califican directamente con los descriptores del Listado 8. (ii) **Excepción incendios forestales (N.º 12):** el valor sectorial «Aumento Muy Bajo» corresponde a un índice *relativo* respecto de la media regional (verdor/quema del bosque), no a una magnitud de consecuencia absoluta; por ello su magnitud se estima con el Listado 8 según el daño local real (destrucción de infraestructura, salud pública y sanidad apícola). (iii) **Olas de calor (N.º 3):** homologado como «Medio»; se advierte que la severa sensibilidad demográfica (envejecimiento, un solo CESFAM urbano) podría justificar elevarlo a «Medio-alto», lo que se deja a decisión del Equipo Gestor.

2.4 Escala de probabilidad de ocurrencia

Nivel	Valor	Criterio (bajo escenario RCP 8.5, 2035–2065)
Muy alta	**4**	Tendencia gradual ya en curso y proyectada con alta confianza; ocurrencia prácticamente cierta en el horizonte (alza térmica, déficit de precipitación, pérdida de nieve y de frío invernal, mayor evapotranspiración).
Alta	**3**	Evento extremo cuya frecuencia, duración o severidad aumenta de forma marcada y recurrente (olas de calor, temporada de incendios severa).
Media	**2**	Evento extremo episódico con incremento probable pero alta variabilidad interanual y dependencia de gatillantes puntuales (tormentas intensas, ascensos de napas).

Baja	**1**	Evento poco frecuente o de baja verosimilitud dentro del horizonte de planificación.

2.5 Determinación del nivel de riesgo

El nivel de riesgo resulta de combinar magnitud y probabilidad (Magnitud 1–5 × Probabilidad 1–4). Los rangos de puntaje definen cuatro niveles: **Muy Alto (≥ 15)**, **Alto (9–14)**, **Medio (5–8)** y **Bajo (≤ 4)**. La matriz de combinación es:

Prob. \ Magnitud	Bajo	Medio-bajo	Medio	Medio-alto	Alto
Muy alta	**Bajo (4)**	**Medio (8)**	**Alto (12)**	**Muy Alto (16)**	**Muy Alto (20)**
Alta	**Bajo (3)**	**Medio (6)**	**Alto (9)**	**Alto (12)**	**Muy Alto (15)**
Media	**Bajo (2)**	**Bajo (4)**	**Medio (6)**	**Medio (8)**	**Alto (10)**
Baja	**Bajo (1)**	**Bajo (2)**	**Bajo (3)**	**Bajo (4)**	**Medio (5)**

ANEXO 3

Propuesta de oficio para declaratoria de Santuario de la Naturaleza sector Los Laureles

ORD. N° [_____]/2026

ANT.: 1) Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví, aprobado por el Concejo Municipal en sesión de fecha 9 de septiembre de 2026; 2) Acuerdo de Concejo N° [_____], sesión de fecha 9 de septiembre de 2026.

MAT.: Solicita retomar y resolver trámite de declaratoria de Santuario de la Naturaleza del sector "Los Laureles", comuna de Longaví, pendiente desde el año 2023.

Longaví, septiembre de 2026

DE: Alcalde de la I. Municipalidad de Longaví
En representación del Concejo Municipal
A: Sr(a). Presidente(a) del Consejo de Monumentos Nacionales
C.c.: Sr(a). Ministro(a) del Medio Ambiente
Sr(a). Ministro(a) de Bienes Nacionales
Sr(a). Director(a) Nacional del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP)

Junto con saludar cordialmente a usted, y en mi calidad de Alcalde de la comuna de Longaví, me dirijo a usted en representación del Concejo Municipal para informar que, con fecha 9 de septiembre de 2026, este órgano colegiado aprobó formalmente el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví, instrumento que establece las medidas de mitigación y adaptación frente a las amenazas climáticas identificadas en nuestro territorio.

Entre las medidas aprobadas se encuentra la gestión para la declaratoria de Santuario de la Naturaleza del sector "Los Laureles", área de alto valor de biodiversidad emplazada entre las cuencas de los ríos Achibueno y Longaví, cuya superficie fiscal (719,59 hectáreas) se encuentra bajo la administración del Ministerio de Bienes Nacionales. Cabe recordar que, en julio de 2023, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Bienes Nacionales formalizaron, con participación de la comunidad local, la entrega del Informe Técnico Justificativo (ITJ) ante ese Consejo, dando inicio a un proceso que, pese a su relevancia ambiental y social, permanece sin resolución hasta la fecha.

Cabe destacar que Los Laureles se sitúa dentro de uno de los hotspots de biodiversidad reconocidos a nivel mundial (Myers et al., 2000), y que las ecorregiones que allí confluyen —el matorral esclerófilo y el bosque templado valdiviano— figuran entre las 200 ecorregiones prioritarias para la conservación global definidas por la WWF (Olson & Dinerstein, 1998). Esta doble condición sitúa la protección de este territorio en una escala de relevancia que trasciende lo comunal y lo regional.

De conformidad con el artículo 31 de la Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales, la declaración de Santuario de la Naturaleza debe contar siempre con informe previo de ese Consejo, trámite que según nuestra interpretación constituye el paso pendiente en el presente caso. Superado dicho informe, correspondería al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático pronunciarse sobre la propuesta de creación, y al Ministerio del Medio Ambiente proponerla al Presidente de la República, conforme a los artículos 69, 70 letra b) y 71 letra c) de la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Asimismo, y sin perjuicio de que el trámite se inició bajo dicho marco, se hace presente que la Ley N°21.600, que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se encuentra en régimen de

implementación progresiva, por lo que se estima también pertinente informar a ese Servicio para la debida continuidad del proceso.

Con el ánimo constructivo que guía esta comunicación, deseamos hacer presente que han transcurrido más de tres años desde el ingreso del expediente —un plazo relevante si se lo compara con el estándar general de tramitación que la Ley N°19.880, sobre Bases de los Procedimientos Administrativos, contempla en su artículo 27—. Comprendemos la complejidad técnica que reviste esta evaluación y, en ese entendido, quedamos a plena disposición de ese Consejo para aportar cualquier antecedente adicional que obre en nuestro poder y que facilite su análisis. En virtud de ello y de conformidad con las atribuciones que en materia de protección del medio ambiente confieren a este Municipio el artículo 4° letra b) y el artículo 5°, inciso tercero, de la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, solicitamos respetuosamente a usted evaluar la posibilidad de avanzar en la emisión del informe previo pendiente, y extendemos a los organismos en copia nuestra mejor disposición a coordinar conjuntamente los pasos que permitan dar continuidad a este proceso.

El Municipio de Longaví reitera su total disposición para colaborar activamente con los servicios sectoriales pertinentes y con la comunidad del sector en todas las gestiones técnicas y administrativas que permitan concretar esta medida en el más breve plazo posible.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

_____

Alcalde, I. Municipalidad de Longaví

Certifica: Secretario(a) Municipal, en su calidad de Ministro de Fe, deja constancia de que la presente comunicación se emite en cumplimiento del Acuerdo de Concejo N° [_____] adoptado en sesión ordinaria/extraordinaria de fecha 9 de septiembre de 2026.

Distribución:
- Presidencia del Consejo de Monumentos Nacionales
- Gabinete Ministro(a) del Medio Ambiente (c.c.)
- Gabinete Ministro(a) de Bienes Nacionales (c.c.)
- Dirección Nacional del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, SBAP (c.c.)
- SEREMI del Medio Ambiente, Región del Maule
- SEREMI de Bienes Nacionales, Región del Maule
- Movimiento Los Laureles de Longaví
- Unidad de Medio Ambiente Municipal, Longaví

ANEXO 4

Propuesta de Decreto Alcaldicio que designa Encargado/a de Coordinación Cambio Climático y Gestión Hídrica

PROPUESTA DECRETO ALCALDICIO N° _____ / 2026

Longaví, _____ de _____ de 2026

MATERIA: Designa a funcionario/a municipal como Encargado/a de Coordinación Ambiental, Cambio Climático y Gestión Hídrica, y establece sus funciones de coordinación interna y de contraparte técnica ante organismos externos, en el marco de la implementación de la Medida M-01 del Lineamiento Estratégico N°1 del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Longaví.

VISTOS

- Lo dispuesto en la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, y en particular sus artículos 3°, 4°, 56°, 63° letra i) y 65°.
- La Ley N°21.455, que establece el Marco de Cambio Climático, y su artículo 10° referido a los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático.
- La Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y sus modificaciones.
- El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de la comuna de Longaví, en particular la Medida M-01 "Creación de la Unidad de Medio Ambiente, Cambio Climático y Gestión Hídrica", del Lineamiento Estratégico N°1 "Seguridad Hídrica y Gestión Sustentable de la Cuenca".
- El Reglamento Interno Municipal vigente y la estructura orgánica de la I. Municipalidad de Longaví.
- El Decreto Alcaldicio N° _____, mediante el cual se nombró/contrató a don/doña [NOMBRE DEL FUNCIONARIO/A] en el cargo de [CARGO ACTUAL], y su respectivo escalafón.
- La disponibilidad presupuestaria municipal, imputable al ítem 21 y 22 del presupuesto vigente.
- El Decreto con Fuerza de Ley N°1-19.653, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado.
- Las facultades que confiere el cargo de Alcalde/sa de la comuna de Longaví.

CONSIDERANDO

1. Que el diagnóstico territorial del PACCC Longaví identifica como vulnerabilidad crítica de la comuna un déficit hídrico, la disminución acelerada de nieve cordillerana y la insuficiencia estructural de la infraestructura de acumulación hídrica existente en el territorio.

2. Que, en respuesta a dicha vulnerabilidad, el PACCC Longaví estructura su Lineamiento Estratégico N°1 "Seguridad Hídrica y Gestión Sustentable de la Cuenca", orientado a la gobernanza del agua a escala de cuenca, el monitoreo de caudales y napas, la eficiencia del riego y el aseguramiento del agua potable rural.

3. Que la Medida M-01 de dicho lineamiento, de carácter habilitante en materia de gobernanza e instrumentos de planificación, tiene por objeto dotar al municipio de una instancia técnica permanente que lidere, coordine y dé seguimiento a la gestión hídrica comunal y a la ejecución del PACCC, contribuyendo a la articulación interna con SECPLAN, la Dirección de Obras Municipales (DOM) y la Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres y Emergencias, y

externamente con la Mesa Estratégica de Recursos Hídricos (MERH), la Junta de Vigilancia del Río Longaví y sus Afluentes (JVRL), la Dirección General de Aguas (DGA), la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).

4. Que la ficha técnica de la Medida M-01 contempla expresamente un criterio de gradualidad, estructurado en dos fases: una Fase 1 (Año 1), consistente en la designación de un/a encargado/a dentro de la estructura municipal actual y sin costo adicional para el municipio; y una Fase 2 (Años 2-3), consistente en la creación formal de una unidad municipal y la contratación de personal exclusivo, sujeta a la modificación del Reglamento Interno Municipal, a la aprobación del Concejo Municipal y a la disponibilidad presupuestaria.

5. Que, asimismo, dicha medida contempla un criterio de escalabilidad, en virtud del cual el modelo de unidad ambiental es replicable en otras comunas de la provincia de Linares y escalable a una futura Dirección de Medio Ambiente, en la medida que el volumen de gestión climática comunal lo justifique.

6. Que corresponde formalizar, mediante el presente acto administrativo, la Fase 1 de la referida medida, habilitando a un/a funcionario/a de la planta o contrata municipal para ejercer funciones de coordinación ambiental e hídrica ante los equipos internos del municipio y ante los organismos públicos y organizaciones de usuarios del agua señalados precedentemente, sin que ello implique la creación de un nuevo cargo, unidad o incremento de dotación municipal.

7. Que la referida designación se enmarca dentro de las atribuciones privativas del Alcalde para dirigir y organizar el funcionamiento del municipio, conforme al artículo 63° letra i) de la Ley N°18.695, no requiriendo para su procedencia el acuerdo previo del Concejo Municipal, sin perjuicio de que la creación formal de la unidad en la Fase 2 deberá tramitarse conforme al artículo 65° del mismo cuerpo legal.

8. Que resulta necesario dejar constancia expresa de la proyección futura de la medida hacia su Fase 2, a efectos de dar cumplimiento a los principios de gradualidad, flexibilidad y adaptabilidad en el tiempo que rigen el diseño de las medidas del PACCC Longaví.

DECRETO

ARTÍCULO 1°. *Designación.* Desígnase a don/doña [NOMBRE DEL FUNCIONARIO/A], funcionario/a de [planta/contrata] de la I. Municipalidad de Longaví, quien se desempeña actualmente en [UNIDAD MUNICIPAL DE ORIGEN], como Encargado/a Municipal de Coordinación Ambiental, Cambio Climático y Gestión Hídrica, en el marco de la implementación de la Medida M-01 del Lineamiento Estratégico N°1 del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de la comuna de Longaví.

ARTÍCULO 2°. *Dedicación horaria.* Asígnase a la función señalada en el artículo precedente un [PORCENTAJE]% de la jornada laboral del/de la funcionario/a designado/a, sin perjuicio de las funciones propias del cargo que actualmente desempeña en su unidad de origen. La presente designación no implica incremento de la dotación de personal municipal, creación de un nuevo cargo o unidad, ni gasto adicional para el municipio, siendo financiada íntegramente con cargo al presupuesto municipal vigente.

ARTÍCULO 3°. *Funciones de coordinación interna.* En el ejercicio de su función, el/la encargado/a deberá: (a) coordinar con la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN) el seguimiento y reporte de las medidas del PACCC vinculadas a la gestión hídrica y ambiental; (b) coordinar con la Dirección de Obras Municipales (DOM) los aspectos de infraestructura, urbanismo e inversión relacionados con dichas medidas; y (c) coordinar con la Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres y Emergencias (GRD) la articulación de protocolos frente a contingencias hídricas.

ARTÍCULO 4°. *Funciones de contraparte técnica ante organismos externos.* Facúltase al/a la encargado/a designado/a para actuar, en representación técnica del municipio y bajo las instrucciones de la Alcaldía y la Administración Municipal, como contraparte de coordinación, seguimiento e intercambio de información ante los siguientes organismos y entidades: (i) la Mesa Estratégica de Recursos Hídricos (MERH) de la Región del Maule; (ii) la Junta de Vigilancia del Río Longaví y sus Afluentes (JVRL); (iii) la Dirección General de Aguas

(DGA); (iv) la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH); y (v) el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), pudiendo asistir a reuniones y mesas técnicas, solicitar y recibir información y antecedentes técnicos, y elaborar los informes y reportes que dichas instancias requieran. Lo anterior se entiende sin perjuicio de las facultades privativas del Alcalde para la representación legal de la Municipalidad y la suscripción de convenios, acuerdos o instrumentos que comprometan recursos o responsabilidades institucionales, los que en todo caso serán tramitados conforme a la normativa vigente.

ARTÍCULO 5°. *Gradualidad de la medida.* La presente designación corresponde a la Fase 1 de implementación de la Medida M-01 del PACCC Longaví, y regirá desde la fecha de total tramitación del presente decreto. Sin perjuicio de lo anterior, facúltase a la Administración Municipal para iniciar, dentro de un plazo estimado de dos a tres años y conforme a la disponibilidad presupuestaria municipal, las gestiones tendientes a la Fase 2 de la medida, consistente en la modificación del Reglamento Interno Municipal para la creación formal de la Unidad de Medio Ambiente, Cambio Climático y Gestión Hídrica, y en la definición del perfil de cargo y provisión de uno o más profesionales exclusivos para dicha unidad, todo lo cual deberá ser sometido, en su oportunidad, al acuerdo del Concejo Municipal conforme al artículo 65° de la Ley N°18.695.

ARTÍCULO 6°. *Seguimiento y reporte.* El/la encargado/a designado/a deberá informar semestralmente a la Alcaldía y a la Administración Municipal sobre el estado de avance de la Medida M-01 y, en general, de las medidas del Lineamiento Estratégico N°1 del PACCC Longaví, con el objeto de sustentar oportunamente el tránsito hacia la Fase 2 de la medida.

ARTÍCULO 7°. *Vigencia.* El presente decreto entrará en vigencia a contar de la fecha de su total tramitación, y se mantendrá vigente mientras subsista la función asignada o hasta que un nuevo acto administrativo lo modifique, complemente o deje sin efecto.

ARTÍCULO 8°. *Notificación y comunicación.* Notifíquese personalmente el presente decreto al/a la funcionario/a designado/a. Comuníquese, para su conocimiento y fines pertinentes, a la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN), a la Dirección de Obras Municipales (DOM), a la Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres y Emergencias, a la Dirección de Administración y Finanzas (DAF) y a la Dirección de Control Municipal. Comuníquese asimismo a la Mesa Estratégica de Recursos Hídricos (MERH), a la Junta de Vigilancia del Río Longaví y sus Afluentes (JVRL), a la Dirección General de Aguas (DGA), a la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y al Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), para los fines de coordinación que correspondan.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

_____

Alcalde de la I. Municipalidad de Longaví

_____

Secretario Municipal
Ministro de Fe

DISTRIBUCIÓN:

Funcionario/a designado/a — Alcaldía — Administración Municipal — Concejo Municipal — SECPLAN — DOM — Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres y Emergencias — DAF — Dirección de Control — Secretaría Municipal (Oficina de Partes) — DGA (Dirección Regional del Maule) — JVRL — MERH — DOH — INDAP.