



# Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Laja



**E2BIZ**  
INVESTIGACION

**10**  
AÑOS

Enero 2026



## ELABORADO POR:

### Autoría

Maximiliano Cox Larraín, E2BIZ  
Isabel Quesney Swinburn, E2BIZ  
Stephany Acuña Parra, E2BIZ  
Camilo Prats Fuentealba, E2BIZ  
Constanza Yunis Ebner, E2BIZ  
Juan Pablo San Martín Moraga, E2BIZ  
Jacques Clerc Parada, E2BIZ

### Revisión

René Vidal Llanos, Ilustre Municipalidad de Laja  
María Angélica Faúndez Rojas, Ilustre Municipalidad de Laja  
Equipo Gestor Municipal, Ilustre Municipalidad de Laja

### Crédito fotografías

Ilustre Municipalidad de Laja



## CONTENIDO

|       |  |         |
|-------|--|---------|
|       | Tablas   | pág. 5  |
|       | Figuras  | pág. 6  |
|       | Resumen Ejecutivo  | pág. 7  |
| 1     | Introducción   | pág. 9  |
| 1.1   | Marco Normativo  | pág. 10 |
| 1.1.1 | Proceso participativo  | pág. 10 |
| 2     | <b>Antecedentes comunales</b>  | pág. 16 |
| 2.1   | Caracterización demográfica y socioeconómica                               | pág. 16 |
| 2.1.1 | Estadísticas de población  | pág. 16 |
| 2.1.2 | Caracterización productiva   | pág. 18 |
| 3     | <b>Diagnóstico de vulnerabilidad e impactos frente al cambio climático</b> | pág. 29 |
| 3.1   | Metodología  | pág. 29 |
| 3.2   | Tendencias Amenazas climáticas   | pág. 32 |
| 4     | <b>Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero</b>              |         |
| 5     | <b>Medidas Plan de Acción Comunal de Cambio Climático</b>                  | pág. 46 |
| 5.1   | Visión   | pág. 50 |
| 5.2   | Objetivos  | pág. 50 |
| 5.3   | Fichas de medidas con sistema de monitoreo                                 | pág. 52 |
| 5.3.1 | Medidas de Adaptación  | pág. 52 |
| 5.3.2 | Medidas de Mitigación  | pág. 70 |
| 5.3.3 | Medidas de Medios de Implementación  | pág. 73 |
| 6     | Bibliografía   | pág. 83 |
| 7     | Anexos digitales   | pág. 84 |

## TABLAS

|   |         |
|---|---------|
| Tabla 1: Integrantes Equipo Gestor Municipal.   | pág. 11 |
| Tabla 2: Programación y asistencia a Talleres de Diagnóstico.                                       | pág. 12 |
| Tabla 3: Población total Censo 2017 y Censo 2024 y Variación intercensal.                           | pág. 16 |
| Tabla 4: Tasa de Pobreza por ingresos, años 2017 y 2022.  | pág. 17 |
| Tabla 5: Cantidad de empresas y n° de trabajadores/as dependientes según tamaño empresa, 2021-2022. | pág. 19 |
| Tabla 6: Comités de Agua Potable Rural en la comuna de Laja.  | pág. 21 |
| Tabla 7: Líneas de transmisión según tipo, tensión y largo.   | pág. 22 |
| Tabla 8: Producción total y producción per capita de residuos sólidos a nivel comunal (2022).       | pág. 23 |
| Tabla 9: Evaluación del impacto o severidad.  | pág. 30 |
| Tabla 10: Evaluación de probabilidad.   | pág. 31 |
| Tabla 11: Evaluación de riesgo.   | pág. 31 |
| Tabla 12: Resumen de riesgos presentes para la comuna de Laja.                                      | pág. 40 |
| Tabla 13: Resumen emisiones GEI comuna de Laja.   | pág. 46 |
| Tabla 14: Otras emisiones informativas para la comuna de Laja.                                      | pág. 47 |
| Tabla 15: Emisiones de Alcance 1, Alcance 2 y Alcance 3 año 2022, comuna de Laja.                   | pág. 48 |
| Tabla 16: Resumen de medidas.   | pág. 51 |

## FIGURAS

|  |         |
|--|---------|
| Figura 1: Invitación a taller de Laja Centro   | pág. 12 |
| Figura 2: Taller participativo de diagnóstico Puente Perales   | pág. 13 |
| Figura 3: Taller participativo de diagnóstico Laja Centro.   | pág. 13 |
| Figura 4: Mapeo comunal de riesgos y amenazas climáticas.  | pág. 13 |
| Figura 5: Taller participativo de testeo de medidas.   | pág. 13 |
| Figura 6: Comentarios levantados para la propuesta de medidas.   | pág. 13 |
| Figura 7: Pirámide de Población de Laja, Censo 2024.   | pág. 17 |
| Figura 8: Marco conceptual riesgo climático.   | pág. 29 |
| Figura 9: Evolución histórica (1980-2010) y proyección (2035-2065) de la temperatura media anual de la comuna de Laja bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5. Fuente: ARCLIM.                       | pág. 32 |
| Figura 10: Evolución histórica (1980-2010) y proyectada (2035-2065) del promedio de la temperatura mínima diaria anual en la comuna de Laja bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5. Fuente: ARCLIM. | pág. 33 |
| Figura 11: Evolución histórica (1980-2010) y proyectada (2035-2065) de la precipitación acumulada anual en la comuna de Laja bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5.                                | pág. 34 |
| Figura 12: Sistema hídrico de la comuna de Laja.   | pág. 35 |
| Figura 13: Precipitación acumulada anual la cuenca del Río Biobío bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5.   | pág. 35 |
| Figura 14: Sistema hídrico y cambio en la temperatura media anual.   | pág. 36 |
| Figura 15: Sistema hídrico y cambio en la precipitación acumulada anual.   | pág. 36 |
| Figura 16: Sistema hídrico y eventos de precipitación máxima diaria.   | pág. 37 |
| Figura 17: Emisiones sectoriales y por alcance año 2022. Comuna de Laja.   | pág. 48 |

## RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de la comuna de Laja constituye el principal instrumento de gestión climática local, elaborado en cumplimiento de la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático, y alineado con la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile y el Plan Regional de Cambio Climático de la Región del Biobío. Su objetivo es fortalecer la resiliencia comunal frente a los impactos del cambio climático y contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, mediante un conjunto de medidas y acciones pertinentes a la realidad territorial y a las capacidades municipales.

El PACCC se construyó a partir de un proceso metodológico riguroso y participativo, que incluyó la conformación y capacitación de un Equipo Gestor Municipal, talleres ciudadanos urbanos y rurales, entrevistas a actores clave y la validación política y técnica por parte del Concejo Municipal. Este enfoque permitió integrar el conocimiento técnico con los saberes locales, asegurando legitimidad social y viabilidad de implementación.

El diagnóstico comunal identifica a Laja como una comuna con alta exposición a amenazas climáticas asociadas al aumento de temperaturas, disminución de precipitaciones, déficit hídrico, incendios forestales y eventos extremos, con impactos relevantes en sistemas clave como el recurso hídrico, los asentamientos humanos, la infraestructura, la actividad agrícola y forestal, la biodiversidad y la salud de la población. Estas vulnerabilidades se ven acentuadas por una alta ruralidad, dependencia de sistemas de Agua Potable Rural (Sistemas Sanitarios Rurales) y una estructura productiva fuertemente vinculada al sector forestal.

Complementariamente, el inventario comunal de emisiones de gases de efecto invernadero, con año base 2022, permite identificar los principales sectores emisores, destacando el transporte, el consumo energético y la gestión de residuos, entregando una línea base para orientar las acciones de mitigación y su seguimiento en el tiempo.

A partir de este diagnóstico, el PACCC define una visión y objetivos estratégicos, materializados en un conjunto de medidas de adaptación, mitigación y medios de implementación, cada una con acciones específicas, unidades responsables, plazos, posibles fuentes de financiamiento e indicadores de monitoreo, reporte y verificación. Estas medidas buscan reducir la vulnerabilidad climática, fortalecer la gestión del riesgo de desastres, promover un desarrollo local bajo en emisiones y consolidar capacidades institucionales y comunitarias para la acción climática.

En síntesis, el PACCC de Laja 2026-2031 se presenta como una hoja de ruta concreta y coherente para integrar el cambio climático en la planificación comunal, apoyar la toma de decisiones municipales y avanzar hacia un desarrollo más resiliente, sostenible y alineado con los compromisos climáticos nacionales, poniendo en el centro las necesidades y particularidades del territorio y su comunidad.

# INTRODUCCIÓN

## CAPÍTULO 1



## INTRODUCCIÓN

Los Planes de Acción Comunales de Cambio Climático (PACCC) son instrumentos locales de gestión que debe desarrollar cada Municipalidad del país en el marco de la Ley N° 21.455 Ley Marco de Cambio Climático, con el objetivo de identificar la vulnerabilidad al cambio climático y potenciales impactos en la comuna, para luego establecer un set de medidas de adaptación, mitigación y relativas a los medios de implementación para hacer frente al cambio climático de manera pertinente a cada territorio, incluyendo la asignación de responsabilidades y plazos para su ejecución, identificación de sus fuentes de financiamiento a nivel comunal, e indicadores o metas para su monitoreo, reporte y verificación, en un horizonte de 5 años, al término de los cuales se deberá actualizar el Plan.

Este plan se enmarca en el contexto de una emergencia climática global ante la cual el rol de los gobiernos locales, es crucial. Estos tienen la capacidad de facilitar el cambio, impulsar la innovación, movilizar a la comunidad y cooperar con otros niveles de gobierno, así como respaldar el desarrollo de proyectos locales. El PACCC se traduce así en una herramienta estratégica que permite a cada municipio de Chile, en este caso Laja, establecer un camino claro para la gestión climática de corto plazo, considerando las competencias y capacidades municipales en coordinación con actores clave para el territorio comunal.

El PACCC de Laja entrega acciones y metas claras para la mitigación y adaptación al cambio climático dentro de la comuna, sirviendo como guía para la toma de decisiones a todos los niveles administrativos. A través de este PACCC, Laja se compromete a buscar cambios estratégicos y soluciones a las demandas de la comunidad en temas relacionados con el cambio climático.

Siguiendo los preceptos de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455), el PACCC de Laja está alineado con los objetivos más amplios de la Estrategia Climática de Largo Plazo del país (ECLP) y el Plan Regional de Cambio Climático de la Región de Biobío (PARCC), pero siempre atendiendo a las características únicas de la comuna, sus problemáticas específicas y recursos locales, pues cabe mencionar, que este plan se ha elaborado de manera participativa, incluyendo sesiones de trabajo, capacitaciones, talleres presenciales con la ciudadanía y servicios públicos a nivel regional, y entrevistas con los equipos municipales, lo cual ha permitido llegar a una propuesta aterrizada a la realidad de la comuna y las posibilidades de la gestión municipal, en coordinación con otros actores relevantes que confluyen a nivel local.

A continuación, se presenta un diagnóstico comunal que incluye un resumen de las principales amenazas climáticas que le afectan e impactos esperados, así como del inventario de emisiones de GEI de la comuna y se desglosan las medidas propuestas en relación a las transformaciones y ajustes requeridos por la comuna para aumentar la resiliencia climática y avanzar hacia la carbono-neutralidad.

## MARCO NORMATIVO

Este plan se enmarca en el contexto de una emergencia climática global. Los gobiernos de todo el mundo están comprometiéndose a frenar la crisis climática. A nivel nacional, la Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático mandata a cada Municipalidad a elaborar planes de acción comunal de cambio climático, con el objetivo de hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático y adaptarse a este, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia de las comunas, junto con transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero.

Siguiendo los preceptos de esta Ley, el PACCC de Laja está alineado con los objetivos más amplios de la Estrategia Climática de Largo Plazo del país (ECLP) y del Plan Regional de Cambio Climático de la Región de Biobío (PARCC), pero siempre atendiendo a las características únicas de la comuna, sus problemáticas específicas y recursos locales.

Para la elaboración de este Plan se ha utilizado como referencia la guía metodológica “¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático?” elaborada en 2023 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio del Medio Ambiente de Chile, con el apoyo de la SUBDERE y la Asociación Chilena de Municipalidades.

## PROCESO PARTICIPATIVO

La estrategia participativa para la integración de saberes de las comunidades y actorías relevantes, consta de las siguientes acciones:

- Primera visita a terreno de presentación del proyecto ante el Equipo Gestor Municipal.

- Capacitación al Equipo Gestor Municipal, en dos sesiones: una presencial durante la 1era visita a terreno y una virtual.
- Segunda visita a terreno para levantar información para el diagnóstico de riesgos climáticos desde actores rurales y urbanos. Implementación de 4 talleres.
- Tercera visita a terreno con ejecución de taller para retroalimentación sobre listado de medidas preliminares.
- Entrevistas virtuales a funcionarios/as municipales y actores comunales según necesidades específicas.
- Reunión de presentación de medidas y trabajo de validación con Concejales y Mesa de Gobernanza Climática.
- Cuarta visita a terreno para aprobación del PACCC y difusión de resultados en sesión ante el Concejo Municipal y ante la comunidad en general.

## PRIMERA VISITA A TERRENO. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO Y PRIMERA CAPACITACIÓN

El 12 y 13 de agosto se efectuó la primera de las visitas a la comuna, para consolidar el inicio del proceso con el Equipo Gestor Municipal conformado para la elaboración e implementación del PACCC y ejecutar la primera de las capacitaciones con ellos/as.

El martes 12 de agosto entre 16:00 y 17:00 hrs. se realizó la primera reunión informativa en el municipio. Allí se presentó el contexto institucional de la consultoría, equipo de trabajo, propuesta de fechas para las principales actividades, y se recalcó la importancia de un involucramiento transversal del municipio, tanto para la definición de las medidas de mitigación y adaptación que contendrá este plan, así como para el seguimiento y futura implementación de este instrumento.

**Tabla 1: Integrantes Equipo Gestor Municipal.**

| Unidad                     | Titular                | Suplente                                 |
|----------------------------|------------------------|--|
| Administración Municipal   | Germán Barra           |  |
| Comunicaciones             | Sergio Herrera         | Francisca Mahuzier                       |
| DIDECO                     | Alejandra Saavedra     | Jenny Lara                               |
| SECPLAN                    | Gissela Soto           | Fernando Sepúlveda                       |
| Tránsito                   | Jorge González         | Luis Matamala                            |
| DAF                        | Daniel Triviño         | Ariel Ramírez                            |
| DAEM                       | Paulina Vargas         | Paola Rossi                              |
| DSM                        | Henry Castro           | Gabriela Burgos<br>Juan Alonso Lizama    |
| DOM (Emergencia Comunal)   | Cristián Sepúlveda     | Claudio Araneda                          |
| DOM                        | Claudio Araneda        | Miguel Inostroza,<br>Luz María Hernández |
| Desarrollo Rural           | Héctor Rojas           |  |
| Prodesal                   | Héctor Rodríguez       |  |
| DIMAAO                     | René Vidal             |  |
| Profesional Medio Ambiente | María Angélica Faúndez |  |

Fuente: Elaboración propia.

## CAPACITACIÓN AL EQUIPO GESTOR MUNICIPAL

El miércoles 13 de agosto entre 15:00 y 17:00 hrs. se realizó en el salón del Concejo Municipal de Laja la primera capacitación al Equipo Gestor Municipal, tratándose conceptos de cambio climático, institucionalidad internacional y nacional en la materia, estructura y contenidos de un PACCC y sus fichas, y llevándose un trabajo práctico en torno a ejemplos de medidas.

Luego, el viernes 29 de agosto entre 15:30 y 17:00 hrs. se realizó a través de la plataforma virtual TEAMS la segunda capacitación, en la que se abordaron los temas de emisiones regionales e inventarios de GEI a escala comunal, y conceptos del riesgo climático y principales amenazas y sistemas para el territorio, con trabajo en ARCLIM.

El detalle de los PPT presentados así como la grabación de la segunda capacitación se pueden revisar en: Capacitaciones

## SEGUNDA VISITA A TERRENO. TALLERES DE DIAGNÓSTICO

Previo a la ejecución de los talleres se elaboró en conjunto con el Equipo Gestor Municipal, un mapa de actores para identificar a los/as agentes ciudadanos a incorporar en la elaboración del PACCC. A éstos/as se les convocó focalizadamente a las sesiones mediante invitaciones por correo electrónico, y mensajes o llamadas telefónicas. Además, se invitó a toda la comuna, mediante la difusión de un afiche en medios de comunicación de la Municipalidad.

**Figura 1: Invitación a taller de Laja Centro**



Los días 30 de septiembre y 1 de octubre se ejecutó la segunda visita a terreno para la ejecución de cuatro talleres ciudadanos en distintos sectores de la comuna.

A estos talleres asistieron agentes de la comunidad organizada, vecinos/as de sectores rurales apartados, funcionarios/as públicos/as y actores del mundo privado. En cada taller se presentó un diagnóstico de riesgos para la comuna en base a proyecciones climáticas y se abrió

un espacio de trabajo participativo para el mapeo de amenazas e impactos climáticos en el territorio y discusión situada al respecto de éstas.

La sistematización de los comentarios se plasmó en el mapa comunal de riesgos y amenazas climáticas de a continuación, y en comentarios de profundización que se pueden revisar en el siguiente link: [Sistemat talleres Diagnostico.xlsx](#)

Estos resultados se integraron al diagnóstico de riesgos climáticos y a la definición de las listas preliminares de medidas.

### **TERCERA VISITA A TERRENO. TALLER PARA RETROALIMENTACIÓN SOBRE LISTADO DE MEDIDAS PRELIMINARES.**

El día jueves 13 de noviembre entre las 10:00 y 12 hrs., y luego de implementada una estrategia de convocatoria equivalente a la de los primeros talleres, se realizó en Laja centro (Casa de botes) el taller ciudadano para el testeo de un set de medidas preliminares a desarrollarse como base del PACCC.

Participaron un total de 34 personas (63% mujeres), incluyendo representantes de la empresa privada, sociedad civil organizada y no organizada, así como funcionarios/as municipales y de servicios públicos a nivel regional.

**Tabla 2: Programación y asistencia a Talleres de Diagnóstico.**

| Sector             | Tipo   | Fecha         | Hora                   | Asistencia |
|--------------------|--------|---------------|------------------------|------------|
| Los Lavanderos     | Rural  | 30 septiembre | 15:00 a 16:30 - 90 min | 15         |
| Puente Perales     | Rural  | 30 septiembre | 17:30 a 19:00 - 90 min | 27         |
| <b>Laja Centro</b> | Urbano | 1 octubre     | 10:00 a 12:00 - 2 hrs. | 58         |
| La Colonia         | Rural  | 1 octubre     | 17:00 a 18:30 - 90 min | 13         |

Fuente: Elaboración propia.

Se presentó junto con el diagnóstico de riesgos comunal, un resumen de los resultados levantados en los talleres previos, y un listado preliminar de medidas elaborado en base a estos elementos y a elementos expresados en otros instrumentos territoriales y sectoriales afines. Luego se ejecutó un trabajo para ajustar estas medidas propuestas a mayores especificidades de la localidad.

A continuación, se da acceso mediante Sistemát taller Medidas.xlsx, a la sistematización de los contenidos levantados en el taller y la lista de medidas que se detalla en este informe fue insumada directamente de estas observaciones.

## **ENTREVISTAS VIRTUALES A FUNCIONARIOS/AS MUNICIPALES Y ACTORES COMUNALES SEGÚN NECESIDADES ESPECÍFICAS.**

Entre el 4 y 11 de diciembre se ejecutó una serie de entrevistas con funcionarios/as de la municipalidad para coordinar aspectos específicos de las medidas propuestas y comprometer en el trabajo del PACCC a cada unidad responsable de la implementación de las acciones del plan. Se presenta a continuación una tabla con las áreas contactadas:

## **REUNIÓN DE PRESENTACIÓN DE MEDIDAS Y TRABAJO DE VALIDACIÓN CON CONCEJALES Y MESA DE GOBERNANZA CLIMÁTICA.**

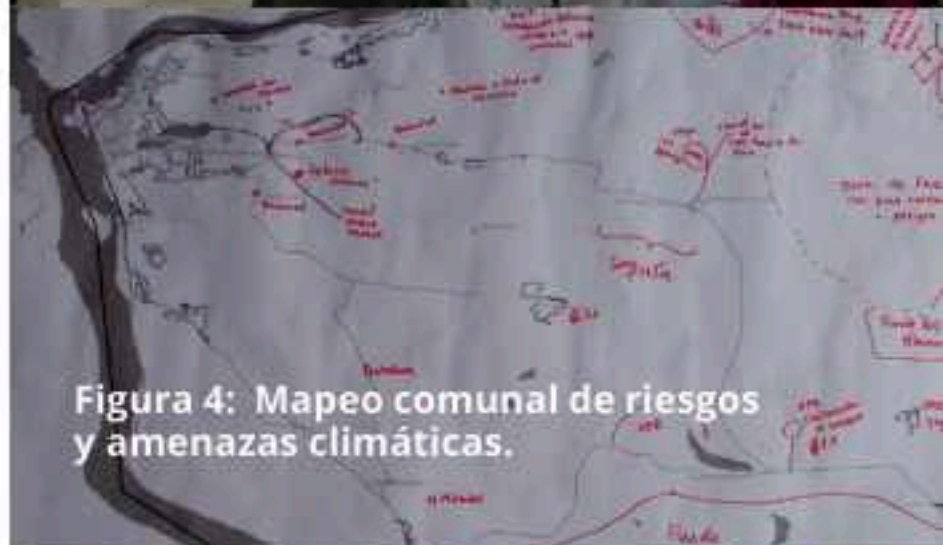
El 17 de diciembre se presentaron las medidas y acciones a implementarse en el PACCC ante los concejales de la comuna. Se indagó en las fichas de cada medida y se abrió espacio para la inclusión de los últimos comentarios y validación de la propuesta por parte del Concejo.



**Figura 2: Taller participativo de diagnóstico Puento Perales.**



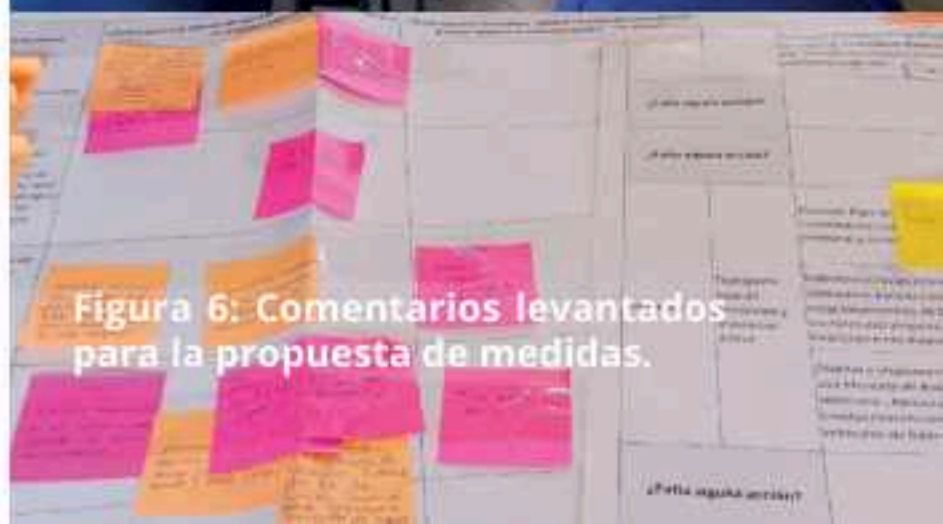
**Figura 3: Taller participativo de diagnóstico Laja Centro.**



**Figura 4: Mapeo comunal de riesgos y amenazas climáticas.**



**Figura 5: Taller participativo de testeo de medidas.**



**Figura 6: Comentarios levantados para la propuesta de medidas.**

## CUARTA VISITA A TERRENO. APROBACIÓN DEL PACCC Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

El 14 de enero se llevó a cabo la presentación oficial del PACCC en su versión final al Concejo y su aprobación en sesión. Al día siguiente, el 15 de enero,

luego de implementada una estrategia de convocatoria previa que incluyó la difusión de dos infografías explicativas del plan (dispuestas a continuación), se llevó a cabo, en Casa de botes y abierta a toda la comunidad, una presentación de los contenidos y compromisos de PACCC de Laja 2026-2031.

**Tabla 1: Integrantes Equipo Gestor Municipal.**

| Unidad                   | Entrevistado/a                                 | Fecha        |
|--------------------------|--|--------------|
| SECPLAN                  | Gissela Soto, Fernando Sepúlveda, Sergio Godoy | 4 diciembre  |
| Tránsito                 | Jorge González                                 | 5 diciembre  |
| DIDECO                   | Jenny Lara                                     | 9 diciembre  |
| Comunicaciones           | Sergio Herrera                                 | 10 diciembre |
| Desarrollo Rural         | Héctor Rojas                                   | 10 diciembre |
| DSM                      | Gabriela Burgos, Valeria Dieguez               | 11 diciembre |
| Administración Municipal | Germán Barra                                   | 11 diciembre |

Fuente: Elaboración propia.

# ANTECEDENTES COMUNALES

## CAPÍTULO 2



## ANTECEDENTES COMUNALES

### CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICA

La comuna de Laja se sitúa en la Provincia de Biobío en la Región del Biobío. Limita al norte con el río La Laja y las comunas de San Rosendo y Yumbel; al oeste por el río Biobío y las comunas de Nacimiento y Santa Juana, y al sur y este por la comuna de Los Ángeles. Cuenta con una superficie de 339,8 km<sup>2</sup>, lo que corresponde al 1,4% del territorio regional.

### ESTADÍSTICAS DE POBLACIÓN

De acuerdo con el Censo 2024, la población total de la comuna alcanza hoy los 23.706 habitantes, lo que corresponde a un 1,4% de la población regional. El crecimiento poblacional alcanza un 5,8% en relación al levantamiento del 2017, donde se contabilizaron 22.389 habitantes. Esta alza poblacional va aparejada a las tendencias regionales y nacionales que se ubicaron en el 3,7% y 5,2% respectivamente.

Es una comuna principalmente rural, con un único polo urbano en la ciudad de Laja. En 2017, 27,5% de los/as habitantes de la comuna residían en zonas rurales, gran diferencia respecto a los indicadores regional y nacional de 11,4% y 12,2% respectivamente (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2024). Su densidad poblacional alcanza los 65,9 hab/km<sup>2</sup>.

El 6,7% de la población de Laja se autoidentifica como perteneciente a algún pueblo originario sumando 1.576 personas. En cuanto a la composición por sexo, la población de Laja se distribuye en un 51,7% de mujeres y un 48,3% de hombres. De las mujeres de Laja, 7.598 (62%) son o han sido madres. Según sus edades se pueden identificar a su vez los distintos grupos de interés a la ejecución de política pública: Los/as jóvenes (15-29 años) corresponden una quinta parte de la población; el 17,9% de la población comunal refiere a niños, niñas y adolescentes (0 a 14 años), y el 16,6%, a adultos/as mayores de 65 años o más, alcanzando la población dependiente (la suma de estos dos grupos), a superar el tercio (34,5%) del total de la población comunal.

### POBREZA

Según las mediciones de la encuesta CASEN, la comuna de Laja registró en 2017 una tasa de pobreza por ingresos del 19,4%, cifra que se redujo en 8 puntos porcentuales al 2022, llegando a un 11,3%. A nivel nacional, la pobreza por ingresos también disminuyó en el periodo alcanzando un mínimo histórico de 6,5%. De manera similar, la Región de Biobío experimentó una baja del 12,2% al 7,5% en 2022. Estos datos reflejan una tendencia positiva tanto a nivel local como regional y nacional. Del mismo modo, la comuna de Laja ha logrado una evolución favorable en la reducción de la pobreza multidimensional: entre 2017 y 2022,

**Tabla 3: Población total Censo 2017 y Censo 2024 y Variación intercensal.**

| Unidad Territorial | Censo 2017 | Censo 2024 | Variación |
|--------------------|------------|------------|-----------|
| Comuna de Laja     | 22.389     | 23.706     | 5,8%      |
| Región del Biobío  | 1.555.435  | 1.613.059  | 3,7%      |
| País               | 17.574.003 | 18.480.432 | 5,2%      |

Fuente: INE, 2025.

el porcentaje de su población en esta condición disminuyó del 25,1% al 16,3%.

A partir de información específica del Registro Social de Hogares (RSH), se pueden observar otros elementos relevantes que definen a la población más vulnerable de la comuna. Al mes de julio de 2022 un total 24.218 personas se encontraban inscritas, y de estas, el 15,4% (3.745) pertenecía al tramo 81% - 100% de vulnerabilidad social (y 3,6% específicamente al de 91% - 100%).

**Figura 7: Pirámide de Población de Laja, Censo 2024.**



Fuente: INE, 2025.

**Tabla 4: Tasa de Pobreza por ingresos, años 2017 y 2022.**

| Unidad Territorial | Casen 2017 | Casen 2022 |
|--------------------|------------|------------|
| Comuna de Laja     | 19,4%      | 11,3%      |
| Región del Biobío  | 12,2%      | 7,5%       |
| País               | 8,5%       | 6,5%       |

Fuente: Casen, 2017 y 2022.

## VIVIENDA

Según el Censo 2024, en Laja existen 8.459 viviendas habitadas, de las cuales, el 99% corresponden a casas, reflejando una estructura habitacional tradicional y de escasa densificación.

Las viviendas precarias, como mediaguas o ranchos, representan solo el 0,2% de las viviendas habitadas, no obstante, son varias las viviendas en la comuna que no cuentan de todas las condiciones mínimas de habitabilidad, en cuanto 0,7% de éstas no tendrían acceso a la energía eléctrica; 23,3% a la red pública de agua; y un 14,9% a cobertura de internet y telecomunicaciones; y se identificaron además 422 viviendas con hacinamiento (5%) y 36 con hacinamiento crítico.

## EDUCACIÓN

En la comuna de Laja se cuenta con 23 establecimientos educacionales: 5 Salas cunas y Jardines infantiles (SC y JI), 11 establecimientos escolares municipales y 7 colegios particular subvencionados. No existen centros de educación superior en la comuna, ante lo cual jóvenes que desean continuar sus estudios tienden a hacerlo mudándose a las ciudades de Los Ángeles, Concepción o Santiago.

La red de establecimientos educacionales públicos de Laja consta específicamente de un liceo Científico-Humanista y

Técnico-Profesional, un Centro de Educación Integral de Adultos (CEIA) y 9 Escuelas Básicas y Prebásico. Estos establecimientos concentran una matrícula de 3.374 estudiantes al 2023, lo que respecta un 65% de la matrícula comunal. Además, están 5 Salas Cunas y Jardines Infantiles administrados por la DAEM de la comuna en modalidad VTF. Todos estos establecimientos pasarán a ser parte del Servicio Local de Educación Pública (SLEP) "Valle Biobío" a partir del 2027.

Datos del censo 2024, indican que en la comuna de Laja la escolaridad promedio es de 10,7 años, lo que resulta inferior al promedio de la región del Biobío (11,9 años) y del país (12,1 años). Este aspecto pone en evidencia una relevante desventaja que recae sobre la población comunal, sustentada en la estructura económica base de la zona y por la falta de acceso a educación superior a nivel local. De esto resalta que para el 2017, solo un 15% de la población lajina contaba con un título secundario, frente a un 24,2% a nivel nacional.

## **SALUD**

La comuna de Laja cuenta con un Hospital de la Familia y Comunidad atención cerrada y un Centro Comunitario de Salud Familiar (CECOSF) bajo administración del Servicio de Salud Biobío. Por su parte, la Municipalidad de Laja, tiene a cargo del Departamento de Salud Municipal (DSM), la administración de una consulta municipal de atención en salud y de tres establecimientos de salud rural en Santa Elena, Puente Perales y La Colonia (de las cuales dependen además cuatro estaciones médico-rurales que ofrecen prestaciones médicas ambulatorias en una rotación mensual, ubicadas en Rucahue, Chorrillos, Quiebrafrenos y las Ciénagas); un Centro Comunitario de Rehabilitación (CCR) para la atención de personas con patologías músculo-esqueléticas y

neurológicas; y una Unidad Oftalmológica de Atención Primaria (UAPO). Además, existe un centro de salud privado.

Las derivaciones de casos de alta complejidad se hacen, dentro de la red del Servicio de Salud Biobío, al complejo asistencial Dr. Víctor Ríos Ruiz, de Los Ángeles.

La población inscrita y validada en centros de atención primaria de salud, año 2022 fue de 5.633 personas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2024).

## **CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA**

### **INDICADORES ECONÓMICOS Y EMPLEO**

Con el establecimiento en el año 1959 de la Planta de Celulosa Laja, una comuna otrora pequeña y predominantemente agrícola, se volcó al cultivo forestal y la planta de la CMPC se tornó la principal fuente de empleo de la comunidad, así como un foco de atracción de nuevos trabajadores. La Planta de Celulosa Laja de este modo posibilitó una acelerada industrialización en la comuna, lo que impulsó la creación de servicios y un aumento del comercio que continua hasta el día de hoy.

Actualmente la principal actividad económica de la comuna en términos de superficie utilizada es por mucho la forestal, con más de la mitad del terreno comunal (53%) dedicado al cultivo y almacenaje de la madera de pino con grandes industrias abocadas a su procesamiento. Las actividades de consumo y de prestación servicios (y un incipiente desarrollo turístico asociado al importante sistema de lagunas de la comuna), comprende por su parte el núcleo de la vida comercial y se concentra fundamentalmente en la ciudad de Laja.

**Tabla 5: Cantidad de empresas y N° de trabajadores/as dependientes según tamaño empresa, 2021-2022.**

| Tramo según ventas                | Cantidad de empresas |              | N° trabajadores dependientes |              |
|-----------------------------------|----------------------|--------------|------------------------------|--------------|
|                                   | 2021                 | 2022         | 2021                         | 2022         |
| <b>Micro</b>                      | 715                  | 763          | 313                          | 239          |
| <b>Pequeña</b>                    | 152                  | 150          | 1.796                        | 2.326        |
| <b>Mediana</b>                    | 23                   | 27           | 3.462                        | 3.245        |
| <b>Grande</b>                     | 3                    | 6            | 1.846                        | 3.182        |
| <b>Sin Ventas/Sin Información</b> | 208                  | 217          | 1.112                        | 1.168        |
| <b>Total</b>                      | <b>1.101</b>         | <b>1.163</b> | <b>9.059</b>                 | <b>9.630</b> |

Fuente: SII en (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2025).

El análisis de la estructura empresarial de Laja en 2022 revela una clara preponderancia de las micro y pequeñas empresas, que representan la gran mayoría de los negocios en la comuna. De un total de 1.163 empresas, el 65,6% eran microempresas y el 12,9% eran pequeñas, y éstas contratan a un 26,6% de los/as trabajadores/a dependientes de la comuna. Por su parte, las grandes empresas que se desenvuelven en torno a la producción forestal, aunque solo 6, contratan a un tercio de la mano de obra, lo que remarca como estas unidades productivas son cruciales para el sostenimiento del empleo local.

El mercado laboral Laja ha experimentado un alza significativa entre 2020 y 2022, creándose 126 empresas y aumentándose la contratación en más de 1.500 personas en el periodo, visible a nivel de pequeñas y sobre todo, grandes empresas (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2025).

## CARACTERIZACIÓN INFRAESTRUCTURA

### TRANSPORTE Y ACCESIBILIDAD

La comuna se encuentra enmarcada por el norte y poniente por los ríos Laja y Biobío,

con accesos viales desde el norte vía Ruta Q-90, desde la Panamericana Ruta 5 y desde el sur por la Ruta Q-34 que conecta con la ciudad de Los Ángeles. Además, conecta con esta ciudad vía dos rutas secundarias (Q-20 y Q-250) y con la vecina San Rosendo mediante el puente Laja-San Rosendo que cruza el río Laja. La ciudad es cruzada por 17kms de la Línea Troncal Sur de Ferrocarriles del Estado, con una estación en la comuna que da conectividad hacia el norte con Concepción, mediante el Tren Talcahuano-Laja de 4 frecuencias diarias.

En cuanto al transporte público, la comuna cuenta con una red de colectivos en la zona urbana, un sistema de conexión urbano-rural muy limitado (en base a rutas con periodicidad semanal para algunos sectores) y conexión interurbana desde un Terminal Rodoviario (Terminal Laja) donde confluyen buses de las empresas Buses Laja y EmeBus que conectan Concepción, ciudades de la ruta 5, y con las localidades de Yumbel y Cabrero. Se suma a esto la ruta de tren a Concepción.

Laja cuenta con una red vial interna que totaliza 96 kilómetros. Alrededor de la mitad de esta infraestructura, específicamente 49,5 km, está compuesta por caminos pavimentados. La red restante comprende además 43,5 km de ripio y 2,6 km de los que no se cuenta información.

Entre 2001 y 2024, el parque automotor de la comuna se expandió con rapidez, casi quintuplicándose (de 1.751 a 8.028 vehículos, 458%). Esta diferencia se traduce en un aumento de la tasa de motorización desde 107 a 335 vehículos por cada 1.000 habitantes en un poco más de dos décadas (Permisos de circulación INE). En otras palabras, la comuna presenta una relación de 1 vehículo por cada 3 habitantes, lo que indica una fuerte dependencia del automóvil particular como medio de transporte. Al igual que en otras comunas intermedias, el predominio de vehículos particulares genera desafíos para la movilidad urbana y rural, como la congestión en los accesos al centro de la ciudad y la presión sobre la infraestructura vial.

A nivel de movilidad activa, la comuna cuenta con 3 ciclovías en el centro urbano de la comuna, habilitadas como alternativas viales que promueven el uso de vehículos no motorizados:

1. Calle Alessandri, entre Balmaceda y Félix Eicher, y por Costanera Norte hasta Multicancha.
2. Avenida Los Ríos, desde intersección Puente San Rosendo hasta Villa Laja.
3. Ruta que bordea los 23.000 m<sup>2</sup> del Parque Capponi.

## TELECOMUNICACIONES

En Laja existen 19 antenas de telecomunicaciones de las empresas WOM, Entel, Movistar y Claro que dotan de cobertura digital de 3G, 4G, 4G+ y 5G a la zona urbana de la comuna, mientras que en zonas rurales solo existe disponibilidad de Entel y WOM con cobertura de señal 3G y 4G. Según datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones, a junio 2025, en la comuna se contabilizan 590 líneas de telefonía fija, 4.115 conexiones de internet fijo y hay 3.203 hogares suscritos

a televisión de pago, lo que representan respectivamente un 0,6%, 0,9% y un 1,1% de los niveles de cobertura regional, en una comuna que concentra el 1,4% de la población de la región del Biobío (Subsecretaría de Telecomunicaciones, 2025).

La infraestructura de difusión de telecomunicaciones responde de al menos tres emisoras de radio FM locales (90.9 Radio Araucanía, 101.1 Radio Rinconada y 107.5 Radio Fuente de Vida) y se reciben a su vez las radios 88.7 Fantástica (de Curicó), 102.9 Vía Libre (de San Rosendo), 103.7 Paula (de Santiago), que cumplen un rol clave en la difusión cultural, informativa y en la respuesta ante emergencias a nivel local. En cuanto a televisión abierta, en la comuna se pueden ver los canales TVN y NTV.

## INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

En Laja, el abastecimiento de agua potable es provisto fundamentalmente por la empresa ESSBIO S.A., que atiende a la mayoría de las viviendas de la comuna. Según los registros más recientes del censo 2024, de las 8.459 viviendas particulares ocupadas en la comuna, el 76,7% (6.487 viviendas) acceden a la red pública de agua potable, concentrada en la zona urbana de la comuna. En contraste, 1.397 viviendas se abastecen mediante pozos, norias, ríos o vertientes, y 575 (6,8%) recurren a camiones aljibe. En las zonas que no cuentan con conexión directa a la red de ESSBIO, se han generado 27 comités de Agua Potable Rural (APR), con 4.900 beneficiarios inscritos, que garantizan el suministro en localidades como Las Ciénagas, Santa Elena, Puente Perales, La Colonia, entre otras y que se listan a continuación. (Municipalidad de Laja 2025).

**Tabla 6: Comités de Agua Potable Rural en la comuna de Laja.**

| <b>Nombre APR</b>   |
|---|
| Comité de Agua Potable Rural Aguas Cristalinas                              |
| Comité de Agua Potable Rural Buena Vista de La Colonia                      |
| Comité de Agua Potable Rural Cachapoal                                      |
| Comité de Agua Potable Rural Curaco Las Toscas                              |
| Comité de Agua Potable Rural El Arenal                                      |
| Comité de Agua Potable Rural El Observatorio de Laja                        |
| Comité de Agua Potable Rural El Progreso de Santa Elena                     |
| Comité de Agua Potable Rural Las Ciénagas                                   |
| Comité de Agua Potable Rural Las Playas                                     |
| Comité de Agua Potable Rural Los Chorrillos                                 |
| Comité de Agua Potable Rural Los Ciénogos                                   |
| Comité de Agua Potable Rural Manantial Quillayal de Laja                    |
| Comité de Agua Potable Rural Pantanillos-cerrillos de Laja                  |
| Comité de Agua Potable Rural Peñablanca                                     |
| Comité de Agua Potable Rural Picul  |
| Comité de Agua Potable Rural Puente Perales                                 |
| Comité de Agua Potable Rural Quelen Quelen Alto                             |
| Comité de Agua Potable Rural Quiebrafrenos                                  |
| Comité de Agua Potable Rural Quinquehue                                     |
| Comité de Agua Potable Rural Rio Laja                                       |
| Comité de Agua Potable Rural San Francisco                                  |
| Comité de Agua Potable Rural Santa Ana                                      |
| Comité de Agua Potable Rural Tres Pinos                                     |
| Comité de Agua Potable Rural Violeta Parra                                  |
| Comité de Agua Potable Rural Y Alcantarillado Las Almendras Y Villa Hermosa |
| Comité de Agua Potable Rural Y Alcantarillado Particular Villa Laja         |
| Comité de Agua Potable Rural Y Alcantarillado Santa Amelia                  |

Fuente: Elaboración propia en base a I.M. Laja.

En relación con el alcantarillado, 291 ha. de la zona urbana disponen a su vez de un sistema público administrado por la empresa ESSBIO S.A., el cual descarga en su Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, que opera con lodos activados y vierte sus efluentes en el río Biobío, y que se encuentra actualmente en obras de mejoramiento. Sin embargo, aún persiste

un déficit importante en los servicios de saneamiento: según datos censales, 2.462 viviendas (31,6%) utilizan sistemas individuales como fosas sépticas, pozos negros o cajones, concentradas en el sector rural y especialmente en zonas urbanizadas de forma reciente (cabe tenerse en cuenta no obstante que entre estos hogares, se consideran más de un

centenar de viviendas pertenecientes a urbanizaciones como Villa Laja, Colectivo Villa Santa Amelia y Villa Las Almendras, que cuentan con sistemas particulares de tratamiento).

## INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA

Laja se encuentra integrada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), recibiendo y aportando energía a la red interconectada del país. Históricamente la comuna fue alimentada desde el antiguo Sistema Interconectado Central (SIC) y actualmente cuenta con 5 subestaciones y líneas de transmisión que la enlazan con la Región de Biobío y el resto del país.

La comuna de Laja cuenta con 47,8 kms. de líneas de tendido eléctrico, de las cuales 3,4 kms. son de tendido dedicado. La distribución eléctrica a clientes residenciales y comerciales está concesionada a Frontel Distribución S.A. que cuenta con una línea de 20 kms. para abastecer a casi 10.000 usuarios.

Para el caso del transporte de gas natural, que sirve a empresas e industrias de Laja, atraviesan la comuna 25,4 kms. de gasoductos: 8,4 km de la empresa Innergy (filial de Gasco) y 17 km de Gasoducto del Pacífico (empresa Argentina).

El gas licuado en balón lo reparten a nivel domiciliario, las distribuidoras Gasco, Lipigas y Abastible.

## GESTIÓN DE RESIDUOS

Según información presente en el Diagnóstico y catastro regional de residuos sólidos domiciliarios de la región del Biobío del 2024, la región registró una producción total de 643.089 toneladas de residuos sólidos domiciliarios (RSD) durante el año 2022, cifra que representó el 7,67% de la producción del país. El promedio de RSD producidos por las comunas de esta región fue de 19.488 toneladas, con Laja ubicada por debajo de este valor, con 7.616 toneladas de basura producida en el año. Esta producción representaría el 1,2% de la producción de residuos regional, y en cuanto Laja refiere a un 1,4% de la población de la región, se desprenden patrones locales que no difieren mayormente del comportamiento de generación de basura a nivel más amplio.

Estos niveles se reflejan a su vez en una producción per cápita de residuos sólidos domiciliarios de 0,61 kg/hab/día, este valor indica una cantidad moderada de residuos generados por habitante, en comparación con la media nacional de 1,2 kg/hab/día, y con el indicador de comunas aledañas,

**Tabla 7: Líneas de transmisión según tipo, tensión y largo.**

| Nombre                                      | Propiedad                    | Tipo     | Tensión KV | Largo (Km) comunal |
|---|------------------------------|----------|------------|--------------------|
| TAP El Rosal - Laja 1 220KV                 | Eólica Monte Redondo SPA     | Dedicado | 220        | 0,9                |
| Campo Lindo - Santa Clara 220 KV            | Compañía transmisora Sur SPA | Dedicado | 220        | 2,5                |
| TAP OFF Maria Dolores - Celulosa Laja 220KV | CMPC Pulp SPA.               | Nacional | 220        | 24,6               |
| Charrua - Laja 66KV                         | Transelec S.A.               | Zonal    | 66         | 19,8               |

Fuente: Elaboración propia en base a MEN.

**Tabla 8: Producción total y producción per capita de residuos sólidos a nivel comunal (2022).**

| Comuna (extracto)   | RSD total 2022 (declarado) | Producción per cápita (kg/día/hab.) corregida |
|---------------------|----------------------------|---|
| Concepción          | 100.536                    | 1,15  |
| Los Ángeles         | 76.450                     | 0,77  |
| San Pedro de la Paz | 55.139                     | 1,01  |
| Coronel             | 54.280                     | 0,98  |
| Hualqui             | 10.169                     | 0,85  |
| Lebu                | 9.577                      | 0,75  |
| Laja                | 7.616                      | 0,61  |
| Yumbel              | 7.560                      | 0,64  |
| Nacimiento          | 7.265                      | 0,71  |
| San Rosendo         | 1.840                      | 0,77  |
| Quilaco             | 1.093                      | 0,73  |

Fuente: Subdere 2024.

donde Laja solo supera a la comuna de Cabrero con 0,55 kb/hab/día.

La gestión de los residuos domiciliarios se realiza principalmente a través del servicio de retiro municipal gestionado por la Dirección de Medioambiente, Aseo y Ornato, el cual según datos censales cubre al 96,8% de las más de 8.500 viviendas particulares ocupadas (desglosada en un 100% de cobertura en la zona urbana y 90% en la zona rural). En menor medida, 238 viviendas declaran que eliminan principalmente sus residuos mediante entierro o quema, y 9 viviendas que los depositan directamente en terrenos eriazos, quebradas o zanjas. La ruta de recolección pasa dos días a la semana en sector rural, y 3 días a la semana en el urbano, y se ejecuta retiro de materiales voluminosos desde lugares previamente establecidos con una frecuencia de 2 a 3 operativos mensuales. A pesar de esto, continúan prácticas de quema de basura y de disposición de residuos domiciliarios, voluminosos y de construcción, en

esquinas y a lo largo de la carretera fuera de los días de recolección, en terrenos forestales y en las laderas de canales y del río Laja.

Los residuos recolectados en la comuna son trasladados para su disposición final al Relleno Sanitario de Laguna Verde, ubicado en la comuna de Los Ángeles (a más de 50 kms del centro de Laja). Este relleno sanitario recibe residuos de 25 comunas, y recibe al 5% de los residuos generados a nivel nacional.

La gestión comunal en cambio climático, apunta a una reducción en la generación de RSD a disponerse en el relleno sanitario de Laguna Verde e incluye para esto iniciativas orientadas a la valorización de residuos a partir de la instalación y mantenimiento de contenedores de reciclaje de plástico PET1 en 19 puntos urbanos y 12 rurales (en La Colonia, dos en Las Ciénagas, Puente Perales, Los Ciénogos, Quebrafrenos, Picul, Santa Ana, Sector Chorrillos y Los Lavanderos, Las

Playas y Santa Elena), a los que se suman en 15 locaciones urbanas y 5 rurales (Las Playas, el Pino, Quiebrafrenos, el Mirador y Las Toscas), campanas de recolección de vidrio, y una red de 8 espacios que recolectan aceite vegetal usado. Existen además 6 puntos limpios urbanos (uno de éstos móvil) para la recolección mixta de residuos valorizables (plásticos, papeles y cartones y latas) (Municipalidad de Laja, 2025).

La recolección y trazabilidad se registra a través de la plataforma RETC Ventanilla Única, de manera mensual. Esta alcanzó el año 2023, 92,5 toneladas de vidrio; 10,7 ton. de plásticos; 1,4 ton. de productos de papel y 1,7 ton. de aceites.

Como contrapunto, no obstante, los puntos limpios son recurrentemente mal utilizados (vandalizados, usados como basurero común), lo que releva una necesidad de fortalecimiento de las iniciativas de educación y sensibilización que se ejecutan entre la población respecto a la importancia de la valorización de residuos, y herramientas para su adecuada gestión.

Existe por su parte, como plan en la ambiental Comunal, una línea dedicada a la "Gestión de residuos orgánicos, generados en Mercado Municipal de la Comuna, que actualmente se trasladan a Relleno Sanitario", un Plan comunal de residuos orgánicos en origen indicado en el Plan de acción Municipal 2025, y desde el año 2021, a partir de diferentes iniciativas, se han entregado un total de 187 vermicomposteras para uso domiciliario, con planes para aumentar este número.

## **CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL**

### **RELIEVE**

La comuna de Laja se ubica principalmente en la Depresión Central de Chile, presentando un relieve mayormente

plano con suaves ondulaciones. Hacia el poniente contacta con estribaciones de la Cordillera de la Costa, mientras que en el territorio comunal sobresalen algunos cerros isla aislados de baja altura que emergen de la llanura fluvio-volcánica. Destacan el cerro Picul (207 m) en Marengo, Chillancito (169 m), Quillayes (195 m) y cerro Pantoja (198 m) en Santa Elcira, entre otros (Municipalidad de Laja, 2014). Además, se observan terrazas fluviales desarrolladas a lo largo de los cauces de los ríos Biobío, Laja y Huaqui, correspondientes a antiguos niveles de inundación. En sectores puntuales con suelos arenosos y pérdida de vegetación existen pequeñas dunas formadas por acción eólica, así como pantanos de mediana extensión asociados a las lagunas El Pillo, Valdebenito, La Potreada, Coyanco y El Desagüe (Municipalidad de Laja, 2014)

### **CLIMA (HISTÓRICO)**

Los veranos en Laja son cálidos y secos, con temperaturas máximas promedio que superan los 27 °C en enero, mientras que los inviernos son frescos y húmedos, alcanzando mínimas cercanas a 4-5 °C en julio. Según registros comunales, la precipitación anual bordea los 1.000 a 1.100 mm, concentrándose principalmente entre mayo y septiembre, mientras que la estación seca se extiende de octubre a abril (Municipalidad de Laja, 2014). La humedad relativa varía marcadamente entre estaciones: alrededor de 53% en verano y hasta 85% en invierno (Municipalidad de Laja, 2022). En conjunto, estos parámetros configuran un clima mediterráneo templado-cálido con lluvias invernales y estación seca corta, que condiciona tanto la disponibilidad hídrica como las actividades agrícolas y forestales de la comuna.

### **SUELO Y SUS USOS**

Los suelos de Laja presentan limitaciones importantes para la agricultura intensiva, predominando clases de baja capacidad

productiva. En Chile, la clasificación de capacidad de uso de los suelos se basa en la metodología del USDA (United States Department of Agriculture), adaptada por el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 2010). Este sistema agrupa los suelos en ocho clases (I a VIII) según su aptitud agrícola:

- Clases I a IV refieren a suelos arables, con pocas a moderadas limitaciones para el cultivo.
- Clases V a VII no son arables en condiciones normales, presentando limitaciones severas como pendiente, baja fertilidad, pedregosidad o exceso de erosión, siendo más adecuados para pastoreo, praderas permanentes o forestación.
- Clase VIII son suelos sin valor agrícola o forestal, destinados solo a conservación, recreación o protección de vida silvestre.

En la comuna de Laja, casi un 50% del territorio corresponde a suelos de Clase VII. Estos se caracterizan por ser escarpados, delgados, con abundante pedregosidad superficial, drenaje excesivo y frecuentes procesos erosivos o de inundación, lo que determina que sean inadecuados para la agricultura intensiva y se utilicen principalmente para la actividad forestal (Municipalidad de Laja, 2023). Las clases restantes de mayor presencia corresponden a la Clase III (19,5%) y Clase IV (15,2%), que poseen pendientes de 8–15% y problemas de pedregosidad, drenaje imperfecto e inundaciones frecuentes, siendo destinadas al pastoreo y a la forestación. En conjunto, el diagnóstico indica que casi un 100% de los suelos de Laja son aptos preferentemente para actividades forestales y ganaderas más que para agricultura intensiva, lo que coincide con los usos efectivos observados en el territorio.

En cuanto a los usos actuales de suelo, las plantaciones forestales dominan el paisaje comunal, alcanzando el 52,1%

de la superficie. Le siguen los terrenos de rotación cultivo-pradera, con un 26,3%, reflejando la importancia del uso agroganadero extensivo. El bosque nativo ocupa apenas un 3,9% del territorio, lo que evidencia la fuerte transformación del paisaje natural. Otros usos relevantes son las praderas naturales (4,4%), los cuerpos de agua y cursos fluviales (≈3,4%), y el suelo urbano-industrial (≈1,1%). En conjunto, los usos vinculados a plantaciones y rotación cultivo-pradera representan más del 72% del territorio comunal, lo que coincide con la vocación silvoagropecuaria de los suelos y refuerza los problemas de erosión y pérdida de fertilidad que afectan a Laja.

## HIDROGRAFÍA Y RECURSOS HÍDRICOS

La comuna de Laja se localiza en las subcuencas de los ríos Laja bajo y Biobío entre Vergara y Laja, las que pertenecen al sistema mayor de la cuenca del río Biobío, una de las más extensas del país. Así, el río Laja constituye el afluente septentrional más importante del Biobío, y su confluencia ocurre precisamente en las proximidades de los centros urbanos de San Rosendo y Laja.

El río Laja se origina en la laguna homónima a 1.360 m (sobre el nivel del mar) y desciende hacia el valle central, recorriendo un cauce ancho y arenoso a lo largo de 140 km, drenando una hoya hidrográfica de 4.040 km<sup>2</sup>. Su curso medio presenta un tramo paralelo al río Itata, y en la comuna aporta un recurso hídrico estratégico para usos productivos, consumo humano e industrial (Municipalidad de Laja, 2023).

La hidrografía local se complementa con una densa red de esteros de régimen pluvial, de corta extensión y caudal variable según las lluvias. Entre los principales afluentes del río Laja destacan los esteros Chillico, Maule, El Tranque, Las Totoras y Cachapoal; hacia el río Biobío drenan los esteros Curaco y La Morera; mientras

que al río Huaqui aportan los esteros El Desagüe, Villuco, Chivato y Paso Cerrado. Las quebradas existentes, en tanto, se caracterizan por su marcada temporalidad (Municipalidad de Laja, 2023). La hidrografía local se complementa con una densa red de esteros de régimen pluvial, de corta extensión y caudal variable según las lluvias. Entre los principales afluentes del río Laja destacan los esteros Chillico, Maule, El Tranque, Las Totoras y Cachapoal; hacia el río Biobío drenan los esteros Curaco y La Morera; mientras que al río Huaqui aportan los esteros El Desagüe, Villuco, Chivato y Paso Cerrado. Las quebradas existentes, en tanto, se caracterizan por su marcada temporalidad.

Un rasgo distintivo de la comuna es la presencia de al menos 14 cuerpos lacustres, que además de su valor ecológico sostienen potencial turístico y recreativo. Entre ellos se encuentran: La Señoraza, Coyanco-Brasil, El Desagüe-El Bosque, Valdebenito, El Pillo, Quelén-Quelén, Quiebrafrenos, Los Lavanderos, La Peña, Postahue, Pozo Piedra, Club de Campo y El Toro-Cerrillos. De estos, la Laguna La Señoraza —ubicada en pleno centro urbano— constituye el cuerpo lacustre más grande y relevante, con una superficie aproximada de 425,8 ha, y se ha consolidado como un humedal urbano de alto valor ecológico, paisajístico y turístico (Municipalidad de Laja, 2023).

Estudios recientes profundizan en su importancia ambiental. Según Mena (2024), la Laguna La Señoraza presenta un estado ecológico moderado, condicionado por la presión urbana y la alteración de su estructura física, mientras que la Laguna El Pillo —también incluida en este sistema lacustre— mantiene un estado muy bueno, con baja intervención antrópica. La comparación entre ambas evidencia el valor de estos cuerpos de agua no solo como elementos del paisaje y espacios recreativos, sino también como sistemas diferenciados en su conservación

ecológica, que requieren estrategias de gestión adaptadas a su nivel de intervención.

En conjunto, la red de ríos, esteros y lagunas dota a Laja de abundantes recursos hídricos, pero también plantea desafíos vinculados a la protección de humedales urbanos, el control de inundaciones invernales y la calidad del agua frente a presiones productivas y residuales.

## BIODIVERSIDAD

La comuna de Laja se emplaza en la transición entre la ecorregión del matorral mediterráneo y la ecorregión valdiviana, lo que históricamente la dotaba de una alta diversidad de formaciones vegetacionales. Sin embargo, la fuerte intervención antrópica —expansión agrícola, ganadera y, sobre todo, forestal— ha reducido significativamente la cobertura natural (Municipalidad de Laja, 2023). La vegetación nativa remanente se distribuye en pequeños fragmentos, principalmente asociados a quebradas, esteros y suelos menos aptos para el uso forestal. Según la clasificación de Gajardo (1994), en Laja predominan dos formaciones (Municipalidad de Laja, 2014):

- El bosque caducifolio de la frontera, representado por especies como roble (*Nothofagus obliqua*) y coigüe (*Nothofagus dombeyi*), muy intervenido y sustituido por plantaciones.
- El bosque esclerófilo de arenales, compuesto por especies adaptadas a condiciones de déficit hídrico estival, como quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*), maitén (*Maytenus boaria*) y arrayán (*Luma apiculata*).

Con respecto a la fauna silvestre, la comuna alberga especies típicas de la depresión intermedia, adaptadas a ambientes fragmentados y al mosaico de usos actuales. Entre los mamíferos nativos, un estudio de línea base (Ecología

y Genética Ambiental SpA y Municipalidad de Laja, 2024) identificó las siguientes especies presentes en las Lagunas La Señoraza y El Pillo y alrededores: murciélago (*Vespertilionidae* indet.), zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), chingue (*Conepatus chinga*), quique (*Galictis cuja*), coipo (*Myocastor coypus*), huillín (*Lontra provocax*), güiña (*leopardus guigna*), jabalí (*Sus scrofa*) y pequeños roedores como los ratones lanudo común, oliváceo, colilargo y orejón austral (*Abrothrix longipilis*, *Abrothrix olivacea*, *Oligoryzomys longicaudatus* y *Loxodontomys micropus*), las ratas negra y parda –o guarén- (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*) y la laucha (*Mus musculus*).

En áreas transformadas son comunes especies introducidas, como la liebre europea (*Lepus europaeus*) y el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), y se pueden observar además especies domésticas como vacas (*Bos taurus*), cabras (*Capra hircus*), ovejas (*Ovis aries*), cerdos (*Sus scrofa domesticus*), aves de corral como gallinas y patos (*Gallus gallus domesticus*, *Anas platyrhynchos domesticus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis silvestre*).

La avifauna silvestre es particularmente diversa en los cuerpos de agua comunales. La Laguna La Señoraza y la Laguna El Pillo concentran un alto número de especies de aves acuáticas, entre ellas: el cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), las taguas común, chica y de frente roja (*Fulica armillata*, *Fulica leucoptera* y *Fulica rufifrons*) y la tagüita (*Gallinula melanops*), las garzas grande y cuca (*Ardea alba* y *Ardea cocoi*), los patos jergón grande (o pato real) (*Anas georgica*) y colorado (*Spatula cyanoptera*), el yeco (*Phalacrocorax brasilianus*) y el picurio (*Podilymbus podiceps*). En sus riberas y en áreas verdes urbanas también habitan aves residentes como el chincol (*Zonotrichia capensis*), el zorzal (*Turdus falcklandii*), el mirlo (*Molothrus bonariensis*), el cachudito (*Anairetes parulus*), el mero (*Agriornis*

*lividus*), el trile (*Agelasticus thilius*), el gorrión (*Passer domesticus*), la torcaza (*Patagioenas araucana*), la golondrina chilena (*Tachycineta leucopyga*) y el queltehue o treile (*Vanellus chilensis*).

Asimismo, en la comuna se pueden encontrar reptiles y anfibios como la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis* -endémica), la rana chilena (*Calyptocephalea gayi* -endémica), y los sapos Alsodes sp., de antifaz, de cuatro ojos y de Bullock (*Alsodes* sp., *Batrachyla taeniata*, *Pleurodema thaul* y *Telmatobufo bullocki* -endémico). Y en los grandes cuerpos de agua se pueden encontrar los siguientes peces: chanchito (*Australoheros facetus*), puye y puye chico (*Brachygalaxias bullocki* y *Galaxias maculatus*), pez japonés (*Carassius auratus*), pocha (*Chairodon interruptus* y *Chairodon kiliani* -endémica), carpa (*Cyprinus carpio*), gambusia (*Gambusia holbrooki*), pejerrey o cauque, y cauque del norte (*Odontesthes* sp. y *Odontesthes brevianalis* -endémico), perca o trucha (*Percichthys trucha*) y la carmelita de Concepción (*Percilia irwini* - endémica). La biodiversidad de Laja refleja un territorio intensamente transformado por el uso forestal y agropecuario, con pérdida y fragmentación del bosque nativo, pero que conserva enclaves de gran valor ecológico en sus humedales, esteros y lagunas. Estos espacios son claves para la conectividad ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos, además de ofrecer oportunidades para el desarrollo de un turismo de naturaleza sustentable.

# DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

## CAPÍTULO 3

LAJA

PARQUE GARRÓN



# DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

## METODOLOGÍA

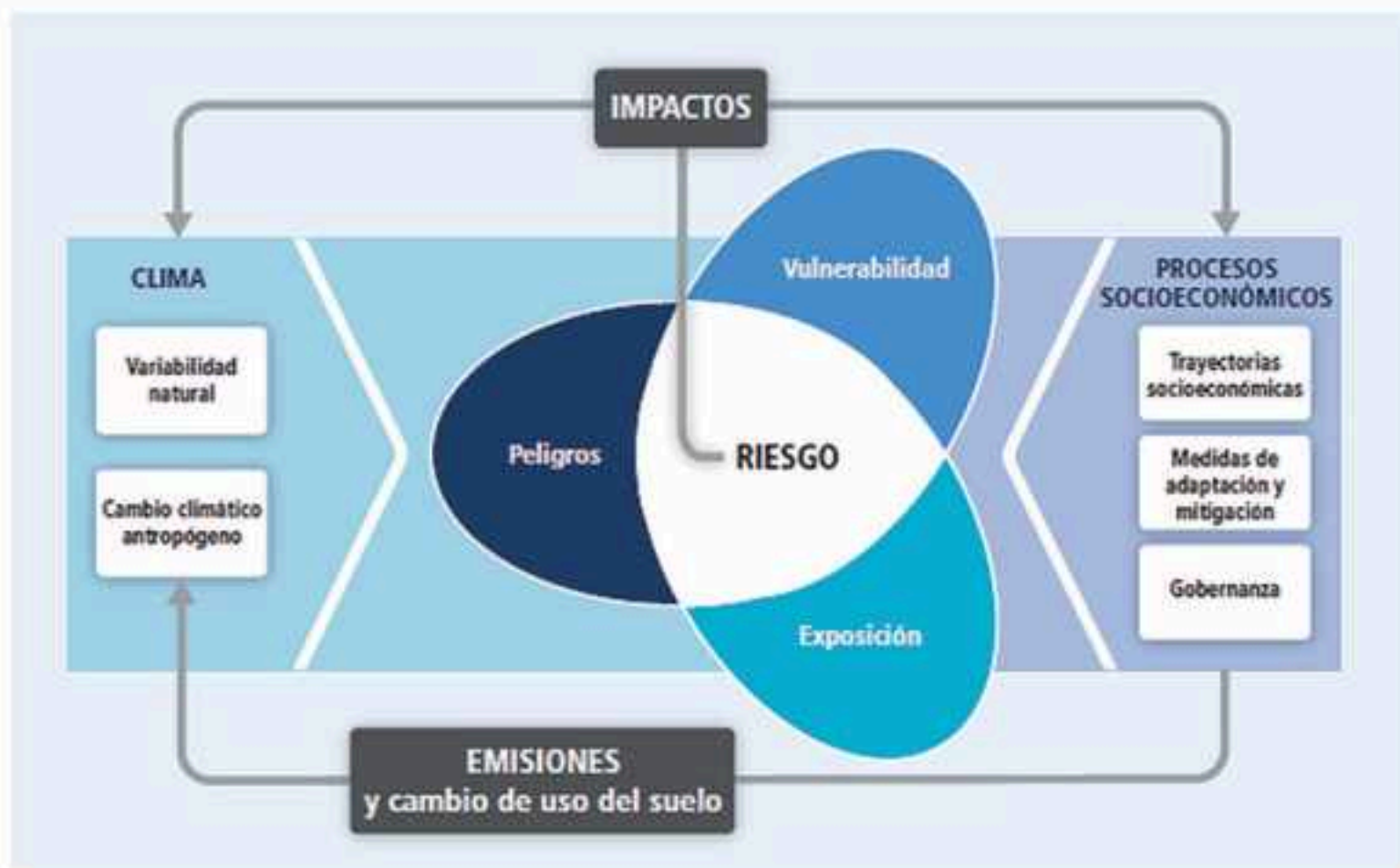
La Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) define el riesgo climático como “aquellas consecuencias potencialmente adversas para sistemas humanos o ecológicos, reconociendo la diversidad de valores y objetivos asociados con tales sistemas”. En Chile se evalúa el riesgo climático considerando las definiciones del (IPCC, 2014) donde el riesgo se encuentra definido por relaciones entre una amenaza climática, el nivel de exposición de un sistema a dicha amenaza y la vulnerabilidad del sistema.

La exposición de un sistema se define en la Estrategia Climática de Largo Plazo

(ECLP) como “la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares y momentos que podrían verse afectados negativamente”. A su vez, la LMCC define la vulnerabilidad como “propensión o predisposición a ser afectado negativamente por los efectos adversos del cambio climático. La vulnerabilidad comprende dos conceptos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación de los ecosistemas, comunidades, territorios o sectores”.

Estas definiciones relevan ámbitos clave para la adaptación como son mejorar la información de las amenazas climáticas de la manera más detallada posible para la toma de decisiones oportuna; reducir la exposición de los sistemas cuando sea posible; y reducir la vulnerabilidad

Figura 8: Marco conceptual riesgo climático.



Fuente: (IPCC, 2014).

del sistema, ya sea por una reducción de su sensibilidad y/o el aumento de su capacidad adaptativa.

El análisis de riesgo aplicado a las comunas se desarrolla utilizando consideraciones cuantitativas y cualitativas de los sistemas. Para las amenazas se utilizan principalmente proyecciones climáticas utilizando períodos históricos (1980-2010) y proyecciones futuras (2035-2065) de ARCLIM evaluando los niveles de cambio de variables climáticas de interés. Las curvas de las variables climáticas consideran valores promedio de múltiples modelos climáticos globales, mientras que la cartografía utiliza valores grillados de 5km por 5km. Para la exposición y vulnerabilidad, se consideran variables cartográficas de distintas fuentes, así como también variables secundarias que permitan comprender la dimensión del sistema expuesto.

Dada las limitaciones de información

en detalle de indicadores específicos de condiciones de vulnerabilidad y exposición de los sistemas, se utiliza una aproximación simplificada para priorizar áreas de adaptación de cada sistema. Se generó una matriz de riesgos calculado como el producto del impacto histórico o proyectado de cada subsistema analizado en este informe con su probabilidad considerando las directrices de la ISO 14091:2021 como referencia. Para cada uno de estos factores se establecieron niveles de 1 a 5, Muy bajo a Muy alto respectivamente. A continuación, se presentan las tablas con las respectivas rúbricas de evaluación con cada criterio. Los criterios fueron elaborados en base a la información secundaria revisada a la fecha, así como el criterio experto del equipo consultor. Se releva acá que estos criterios fueron validados en los procesos participativos y en las revisiones con las contrapartes.

**Tabla 9: Evaluación del impacto o severidad.**

| Evaluación del impacto o severidad |          |   |
|------------------------------------|----------|---|
| <b>Muy Bajo</b>                    | <b>1</b> | El evento tiene o tendría un impacto limitado y controlable. Los daños son o serían potencialmente menores y no afectan significativamente a las personas, infraestructura, la operación o el medio ambiente.   |
| <b>Bajo</b>                        | <b>2</b> | El evento causa o causaría algunos daños menores, pero no pone en peligro la seguridad de las personas, las infraestructuras esenciales o la continuidad operacional. Las pérdidas son o serían potencialmente limitadas y se pueden gestionar fácilmente.                                |
| <b>Medio</b>                       | <b>3</b> | El evento causa o causaría daños visibles y tangibles. Afecta o afectaría la infraestructura, genera daños ambientales o afecta la capacidad de producción de forma moderada, pero la recuperación es posible en un tiempo razonable.   |
| <b>Alto</b>                        | <b>4</b> | El evento tiene o tendría un impacto significativo y de largo plazo. Los daños son o serían potencialmente extensos y afectan gravemente la infraestructura, la capacidad de producción, el medio ambiente o el bienestar de los trabajadores. La recuperación es difícil y lleva tiempo. |
| <b>Muy Alto</b>                    | <b>5</b> | El evento causa o causaría daños catastróficos. Impacta o impactaría potencialmente de manera drástica las operaciones, la infraestructura crítica, y el ecosistema de forma irreversible. La recuperación es costosa y puede llevar años.  |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 10: Evaluación de probabilidad.**

| Evaluación de probabilidad |          |   |
|----------------------------|----------|---|
| <b>Muy Baja</b>            | <b>1</b> | El evento es o sería extremadamente improbable de ocurrir en la región o área considerada. No se han observado tendencias o condiciones que sugieran su ocurrencia en el futuro cercano.  |
| <b>Baja</b>                | <b>2</b> | El evento tiene o tendría una probabilidad pequeña, pero no se puede descartar completamente. Puede ocurrir en circunstancias excepcionales o muy raras.  |
| <b>Media</b>               | <b>3</b> | El evento tiene o tendría una probabilidad media de ocurrir. Las condiciones o tendencias actuales muestran que es posible que ocurra, pero no es un hecho que suceda regularmente y/o existe alta incertidumbre.                   |
| <b>Alta</b>                | <b>4</b> | El evento tiene o tendría una alta probabilidad de ocurrir. Las condiciones climáticas o la actividad humana indican que es muy probable que ocurra en el futuro cercano o con regularidad y/o existe nivel de incertidumbre media. |
| <b>Muy Alta</b>            | <b>5</b> | El evento tiene o tendría una probabilidad muy alta de ocurrir. Las condiciones son casi inevitables, y el evento probablemente ocurrirá en un corto plazo o de manera constante y/o existe nivel de incertidumbre alta.            |

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 11: Evaluación de riesgo.**

| Evaluación de Riesgo |              |  |
|----------------------|--------------|--|
| <b>Bajo</b>          | <b>1-4</b>   | El riesgo es bajo debido a que el evento tiene una probabilidad muy baja o baja de ocurrir y/o la severidad del impacto es mínima. Las consecuencias de este riesgo son manejables y no requieren medidas urgentes.            |
| <b>Moderado Bajo</b> | <b>5-9</b>   | Aunque la probabilidad de ocurrir es baja o moderada, el impacto podría ser de cierta magnitud si el evento se materializa. Las medidas de preparación no son urgentes, pero deberían considerarse.                            |
| <b>Moderado</b>      | <b>10-14</b> | El riesgo es moderado cuando la probabilidad y la severidad del evento son balanceadas. Las consecuencias pueden ser significativas, pero es posible gestionar el impacto con medidas adecuadas.                               |
| <b>Alto</b>          | <b>15-19</b> | Este nivel de riesgo se caracteriza por una alta probabilidad de que el evento ocurra, con una severidad considerable. Las consecuencias podrían ser graves y requieren medidas de mitigación y planificación anticipada.      |
| <b>Muy Alto</b>      | <b>20-25</b> | El riesgo es muy alto cuando el evento tiene una alta probabilidad de ocurrir y su severidad es catastrófica. Requiere acciones inmediatas y planes de contingencia a largo plazo debido al impacto potencial que puede tener. |

Fuente: elaboración propia.

## TENDENCIAS AMENAZAS CLIMÁTICAS

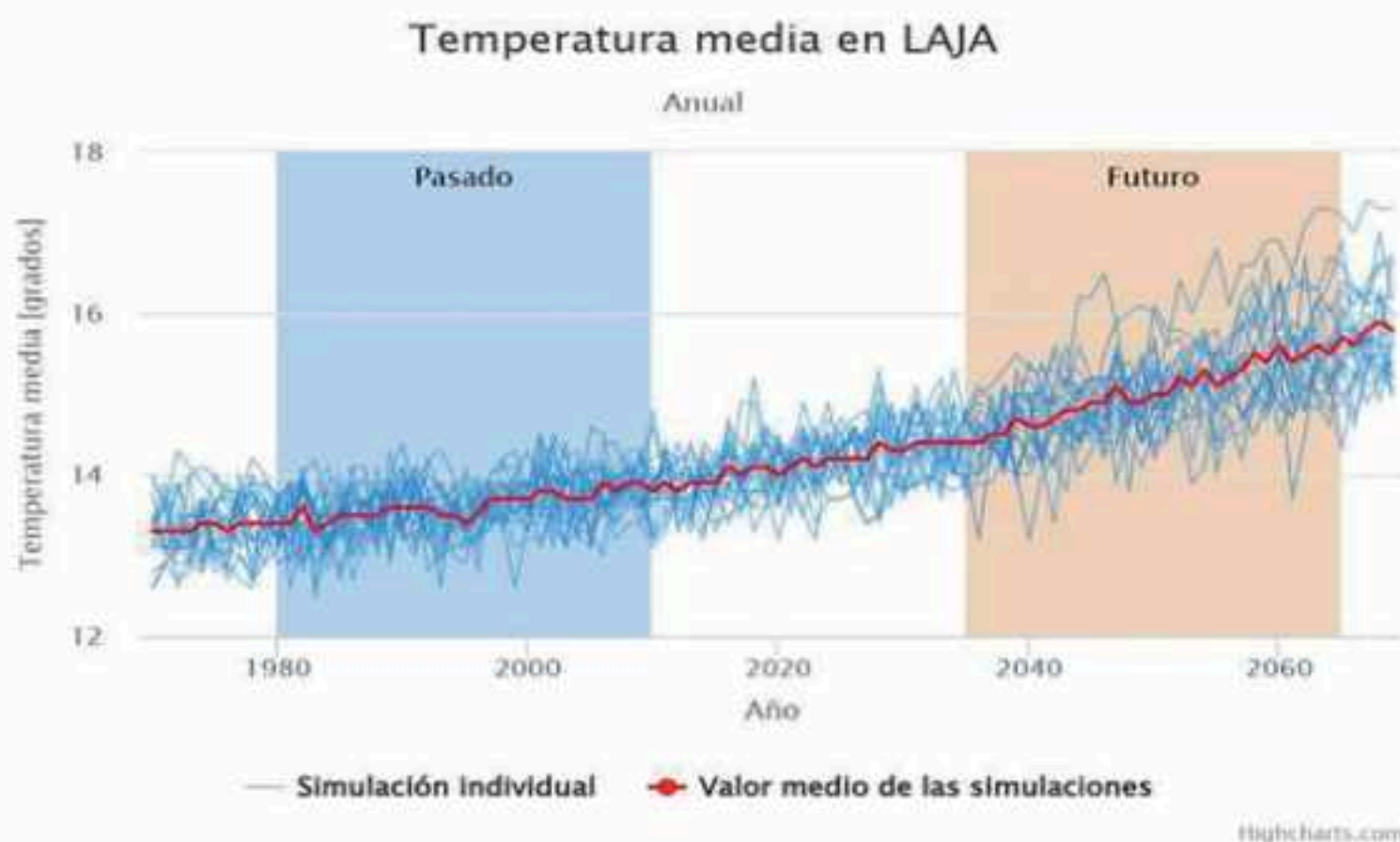
La comuna de Laja presenta entre sus principales tendencias un aumento de temperatura y la reducción de precipitaciones. En cuanto a la temperatura media anual, se espera un aumento de aproximadamente en  $1,4^{\circ}\text{C}$  para el período futuro 2035-2065 en comparación con la media histórica (1980-2010). Se espera también mayor cantidad de eventos de calor, donde los días calurosos sobre  $30^{\circ}\text{C}$  (condición clave para la propagación de incendios forestales), pase de un promedio histórico de 22 días al año, a 51.

Como muestra la figura a continuación, la temperatura mínima proyecta una tendencia al alza aumentando  $1,2^{\circ}\text{C}$  promedio para el período 2035-2065, lo

mismo ocurre para distintos parámetros climáticos de eventos fríos. Es importante destacar respecto a los eventos de fríos o heladas, que en algunos procesos participativos en la comuna se destacan estos eventos como relevantes (ver sección de participación ciudadana del informe), estas diferencias podrían explicarse por la resolución espacial de los datos, otras variables no capturadas o elementos propio de la evaluación de percepciones en los procesos participativos.

En cuanto a la precipitación acumulada anual, se espera una reducción de aproximadamente en un 12% para el período futuro 2035-2065 en comparación con la media histórica (1980-2010). Esto implica pasar de una media anual de 1088 mm a 962 mm.

**Figura 9: Evolución histórica (1980-2010) y proyección (2035-2065) de la temperatura media anual de la comuna de Laja bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5.**



Fuente: ARCLIM.

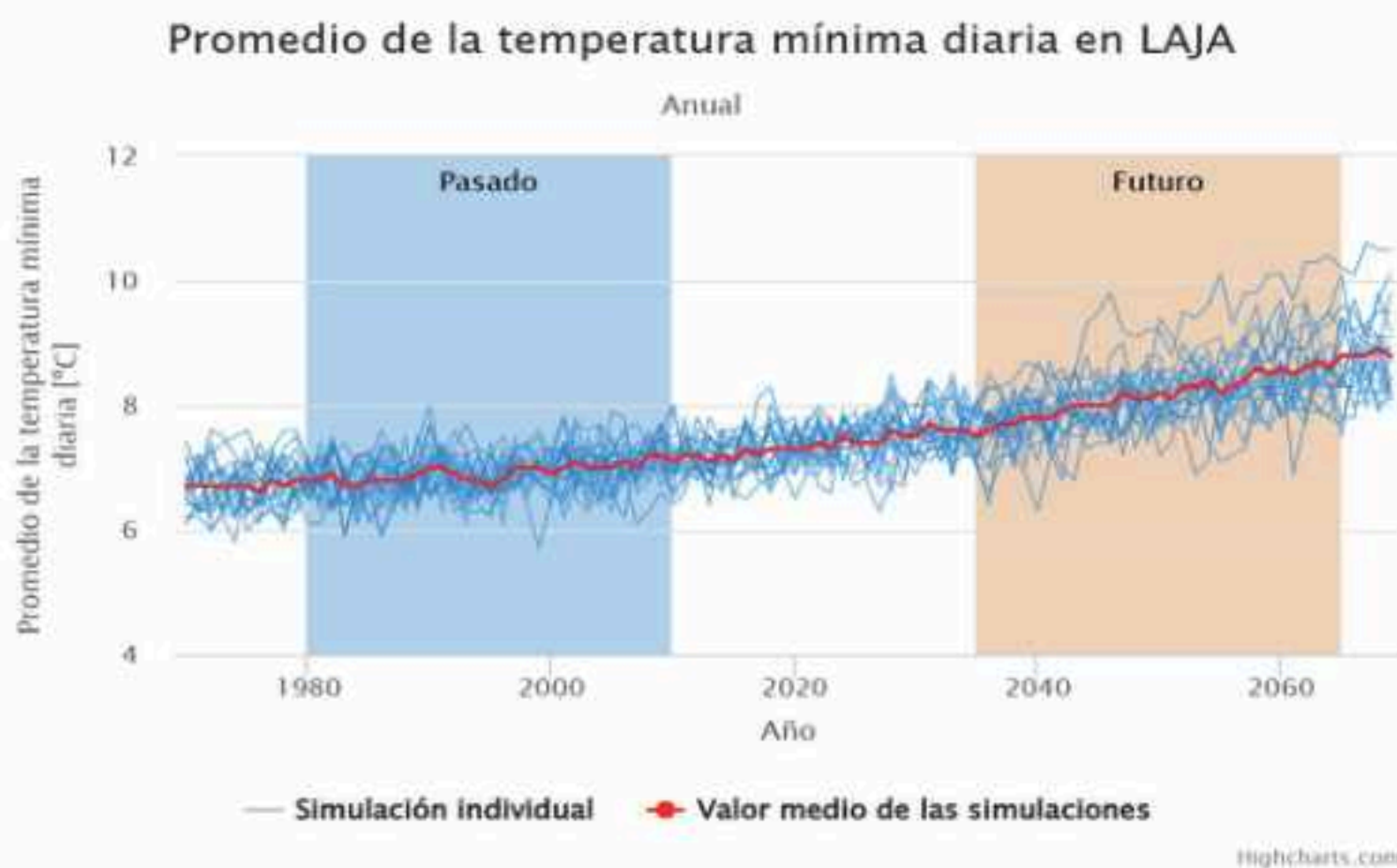
El análisis realizado ha considerado otras variables de potencial interés levantadas en el proceso participativo como pueden ser los vientos extremos, dado su potencial de impactar las plantaciones forestales y consecuentemente las líneas de transmisión eléctrica. Se releva acá que la tendencia comunal es más bien a la reducción de vientos máximos según ARCLIM los que podrían disminuir en cerca de un 1% para el período 2035-2065.

Los impactos que experimentará la comuna tienen por un lado componentes locales, y otros que derivarán de los procesos principalmente aguas arriba de su territorio. De esta forma, para comprender el sistema hídrico comunal es necesario comprender como Laja se inserta en el macro territorio de su cuenca y subcuencas.

La comuna de Laja se encuentra inserta en la zona baja de la cuenca del Río Biobío, que se extiende de cordillera a mar y que tiene parte de su territorio en las Regiones de Ñuble, Biobío y la Araucanía. Específicamente, la comuna de Laja es parte de dos subcuencas, la de Laja Bajo; y la de Río Biobío entre Río Vergara y Río Laja.

Los glaciares y las zonas altas de la cordillera juegan un rol fundamental en la capacidad de adaptación al cambio climático, especialmente en los períodos estivales, donde permiten mantener caudales necesarios otros sistemas que dependen del sistema hídrico. Son específicamente estas zonas, las que enfrentarán algunos de los mayores impactos del cambio climático, con aumentos de temperatura de hasta 1,4°C

**Figura 10: Evolución histórica (1980-2010) y proyectada (2035-2065) del promedio de la temperatura mínima diaria anual en la comuna de Laja bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5.**



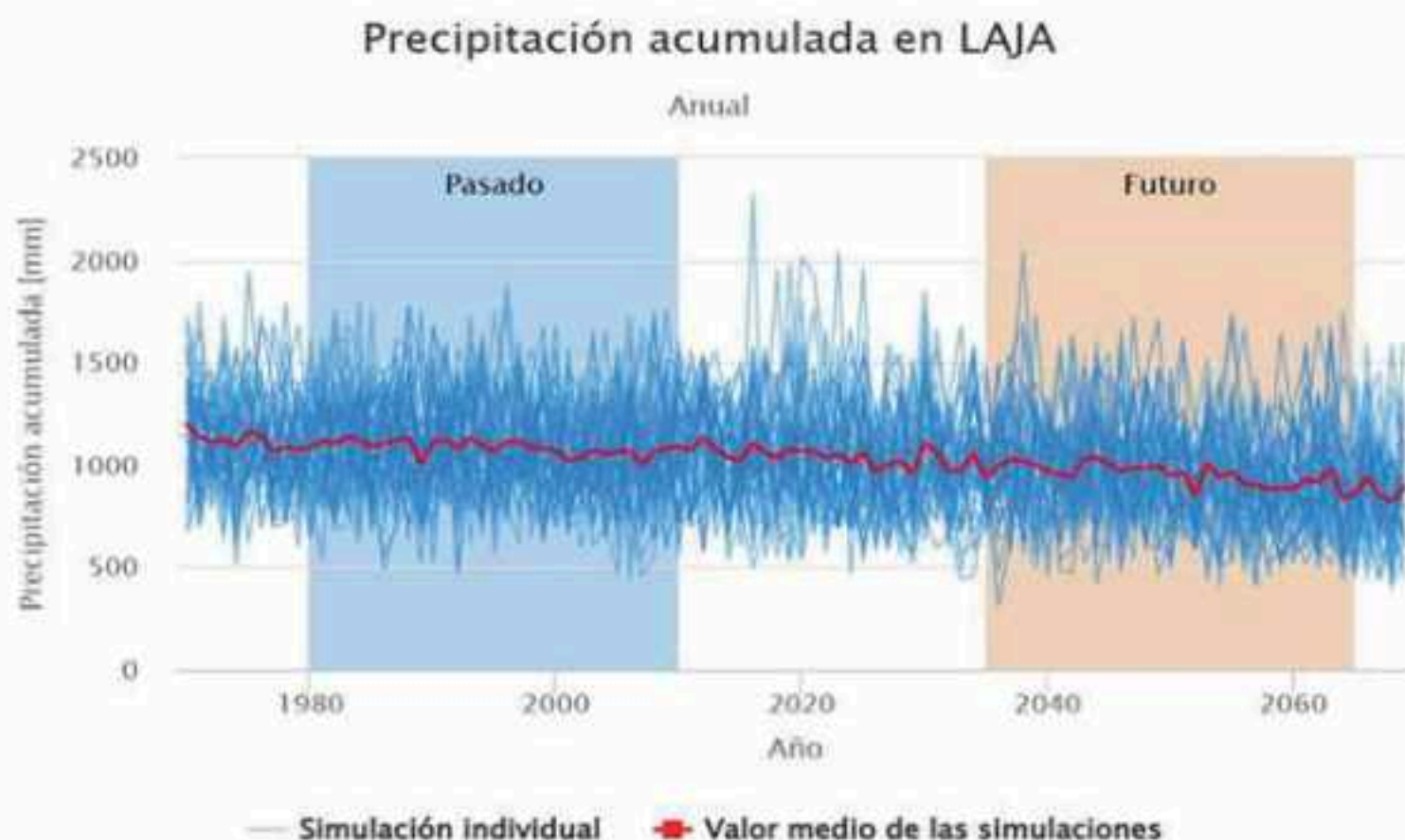
Fuente: ARCLIM.

y reducciones de precipitaciones sobre el 12% para el período futuro 2035-2065.

A su vez, se observa que la comuna experimentará cambios importantes en el comportamiento de los eventos de lluvia máxima diaria, los que pueden producir eventos como inundaciones en un corto período de tiempo. Si bien, se aprecia que el territorio administrativo de la comuna de Laja experimentará reducciones de hasta 4 mm de precipitación para estos eventos de lluvia máxima para el período 2035-2065, es posible observar que la parte alta de la cordillera puede presentar aumentos de hasta 7 mm aproximadamente. Estos aumentos en la zona cordillerana pueden tener un impacto relevante aguas abajo en el territorio de la comuna de Laja que recibe aportes de lluvias de una gran parte de la cuenca.

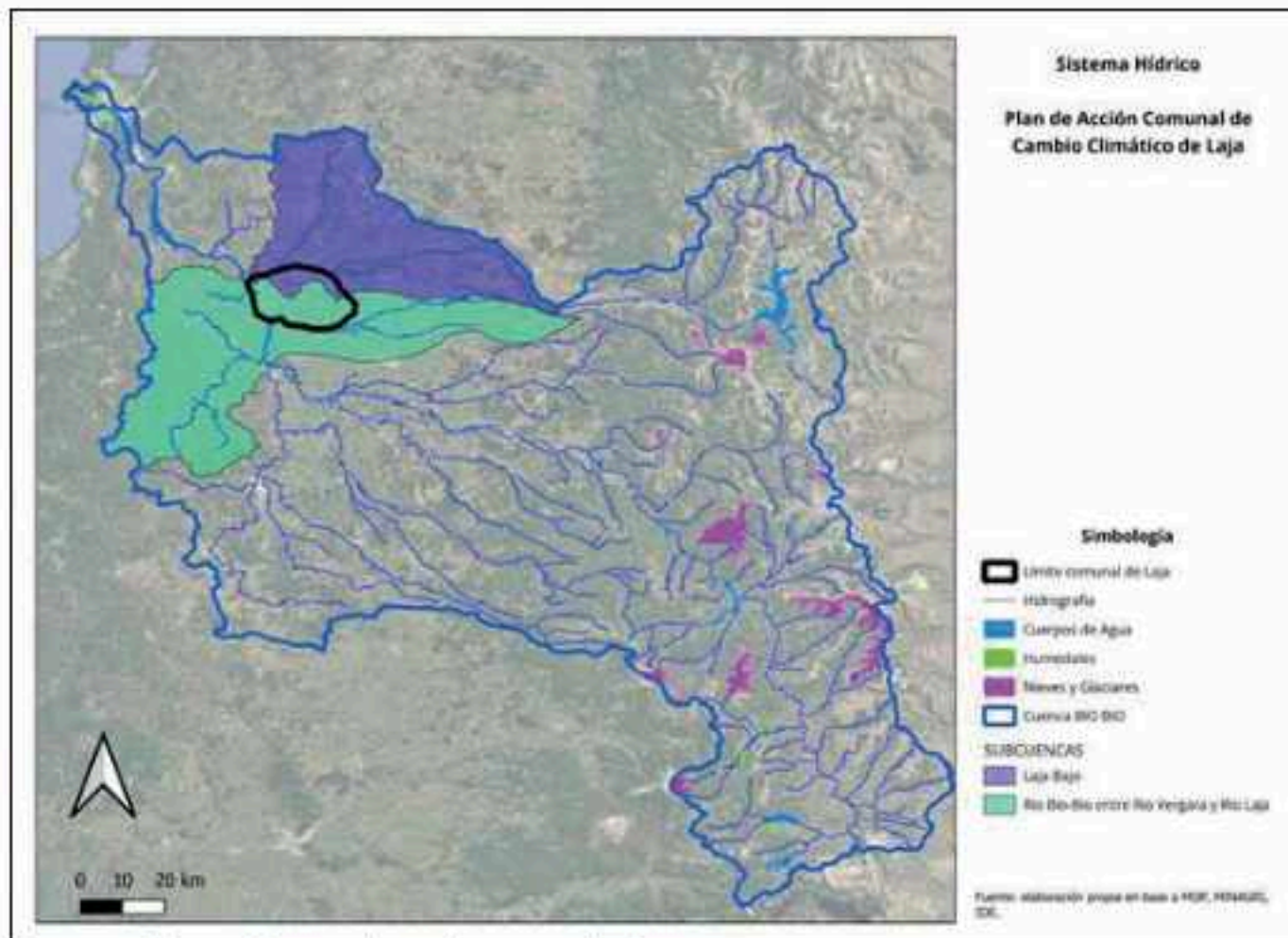
Se releva acá de igual forma, la relevancia que mantienen las inundaciones en la zona, como se remarca en el proceso participativo. Parece importante acá destacar, que las inundaciones en el territorio dependen no sólo de las variables climáticas, sino que de la gestión de los cauces y el territorio en general. En el proceso participativo, se destaca una intervención importante de los cauces y conflictos crecientes con el sistema de canales de riego. A su vez, la población destaca el efecto que tiene en el sistema de drenaje comunal la gestión de residuos tanto de la población en general (basurales), como aquellos provenientes de los procesos productivos. Se destaca como un elemento relevante los sistemas de alerta existentes para el caso de inundaciones.

**Figura 11: Evolución histórica (1980-2010) y proyectada (2035-2065) de la precipitación acumulada anual en la comuna de Laja bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5.**



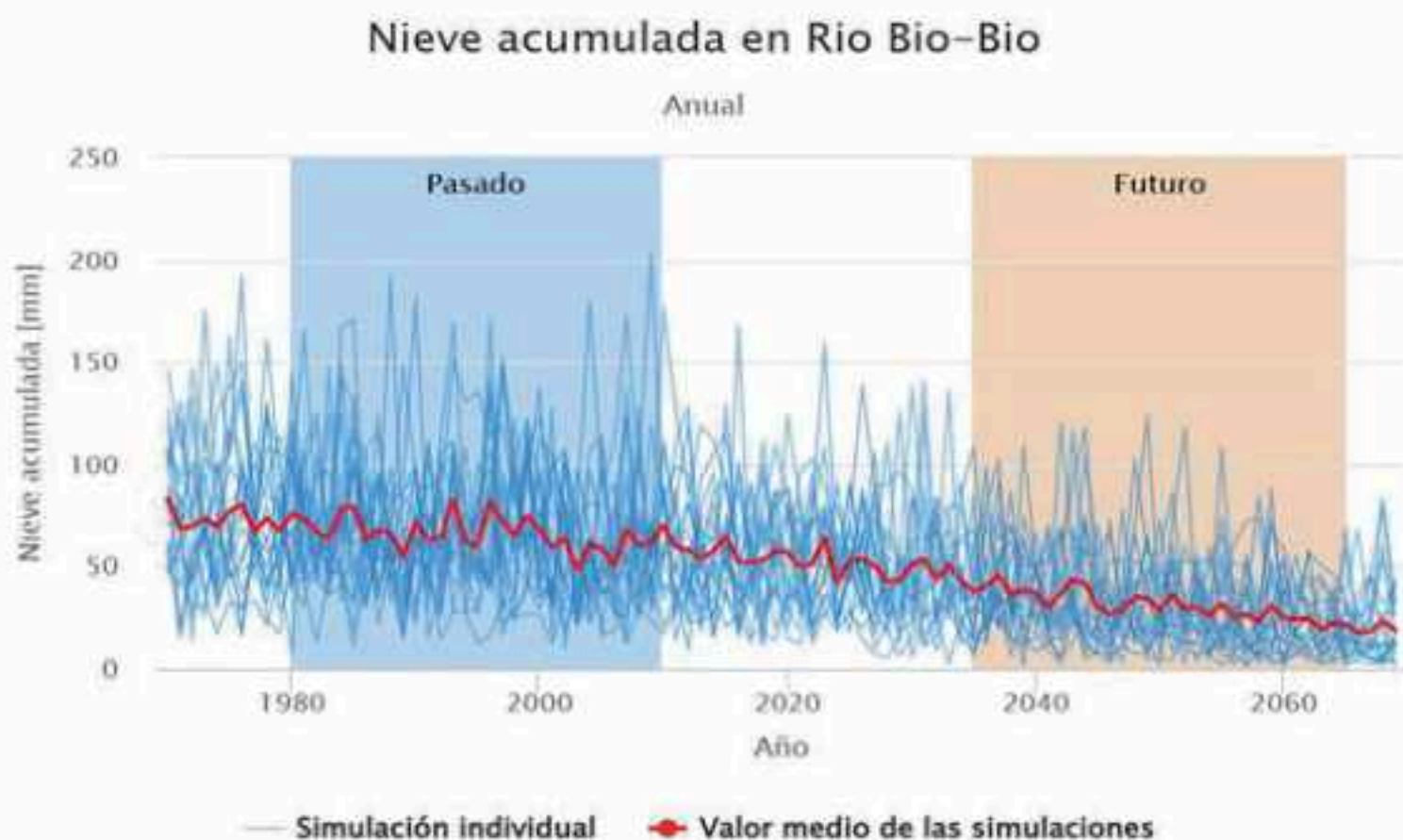
Fuente: ARCLIM.

Figura 12: Sistema hídrico de la comuna de Laja.



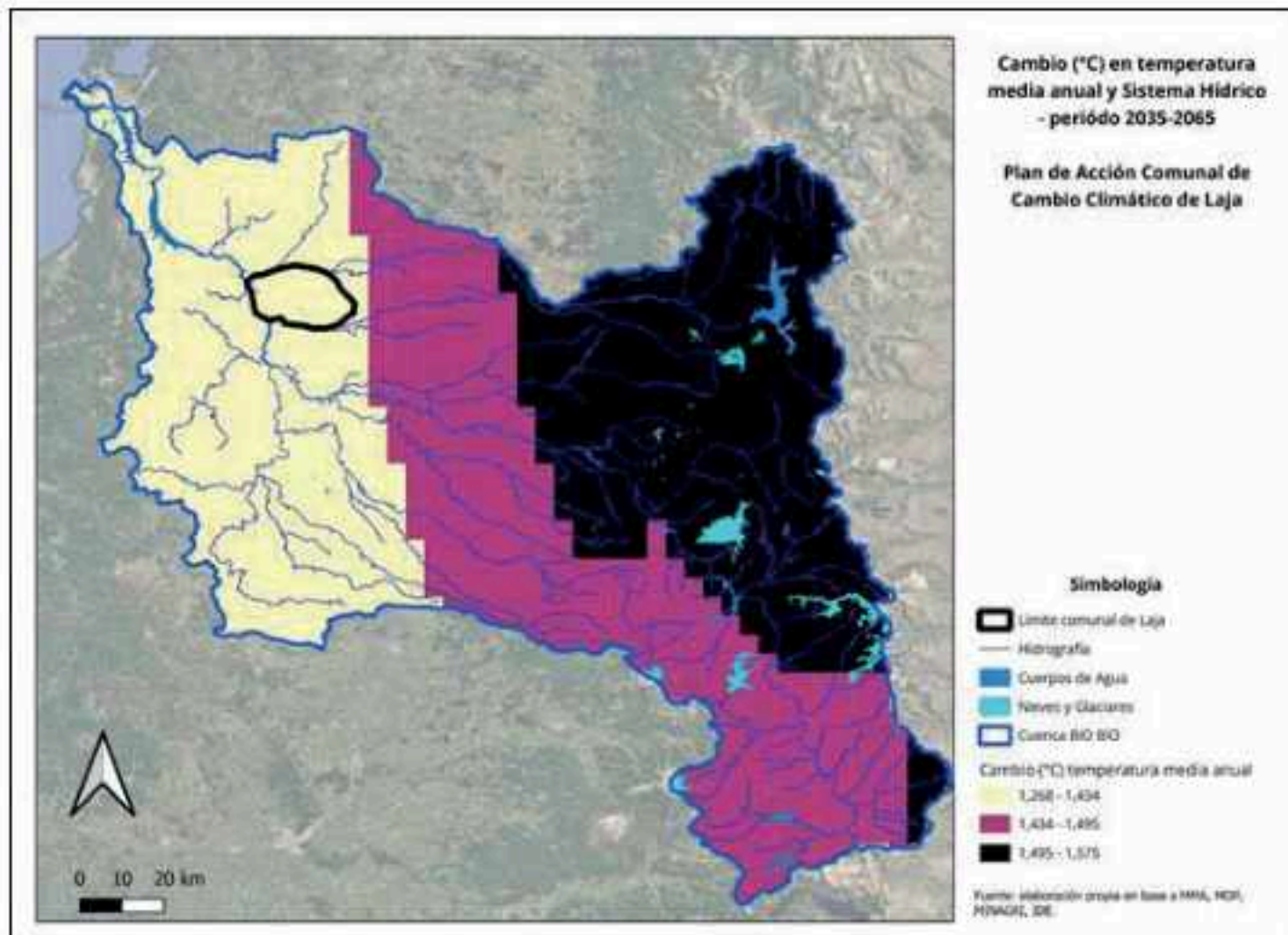
Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes.

Figura 13: Precipitación acumulada anual la cuenca del Río Biobío bajo un escenario de emisiones SSP5-8.5.



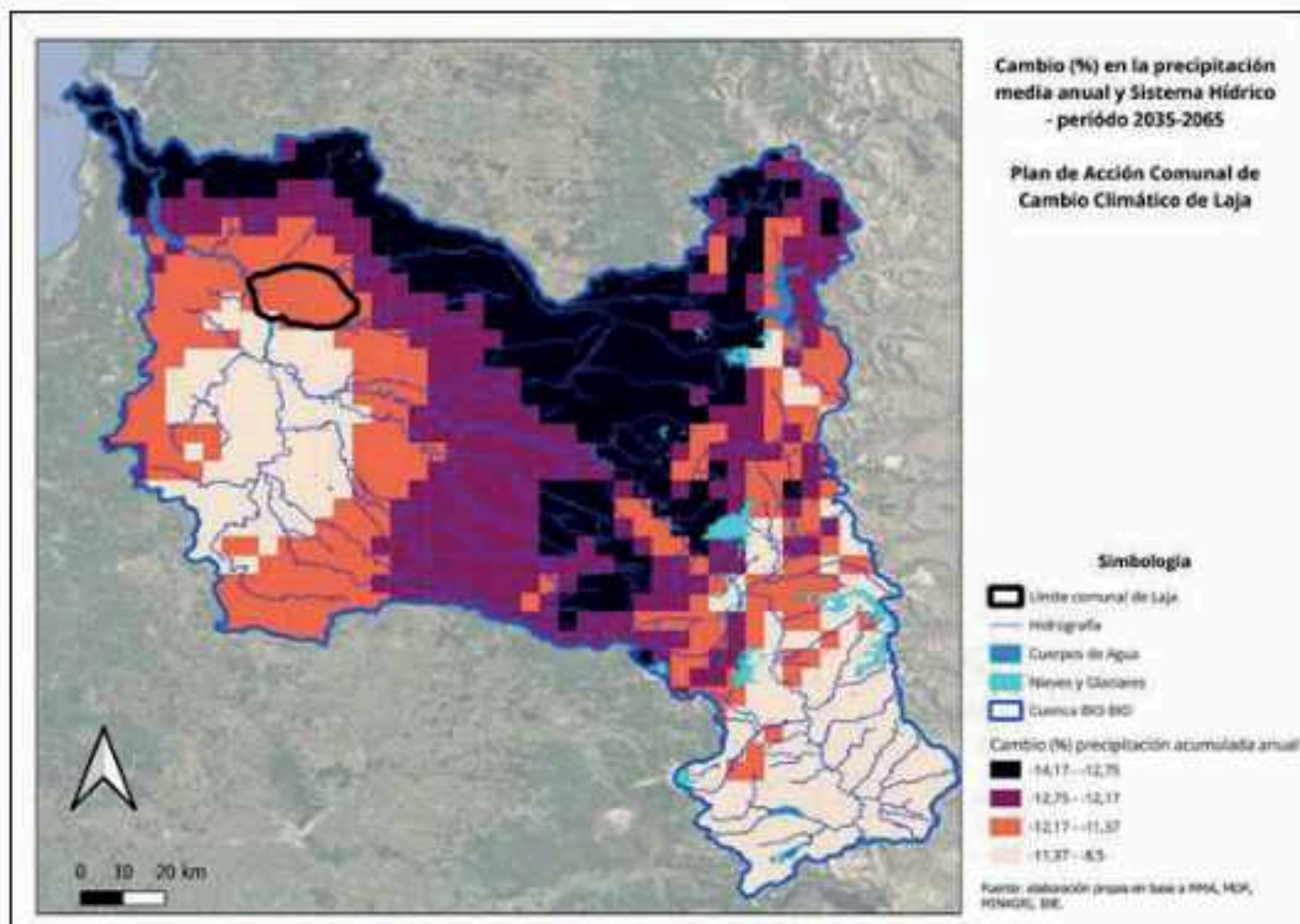
Fuente: ARCLIM.

**Figura 14: Sistema hídrico y cambio en la temperatura media anual.**



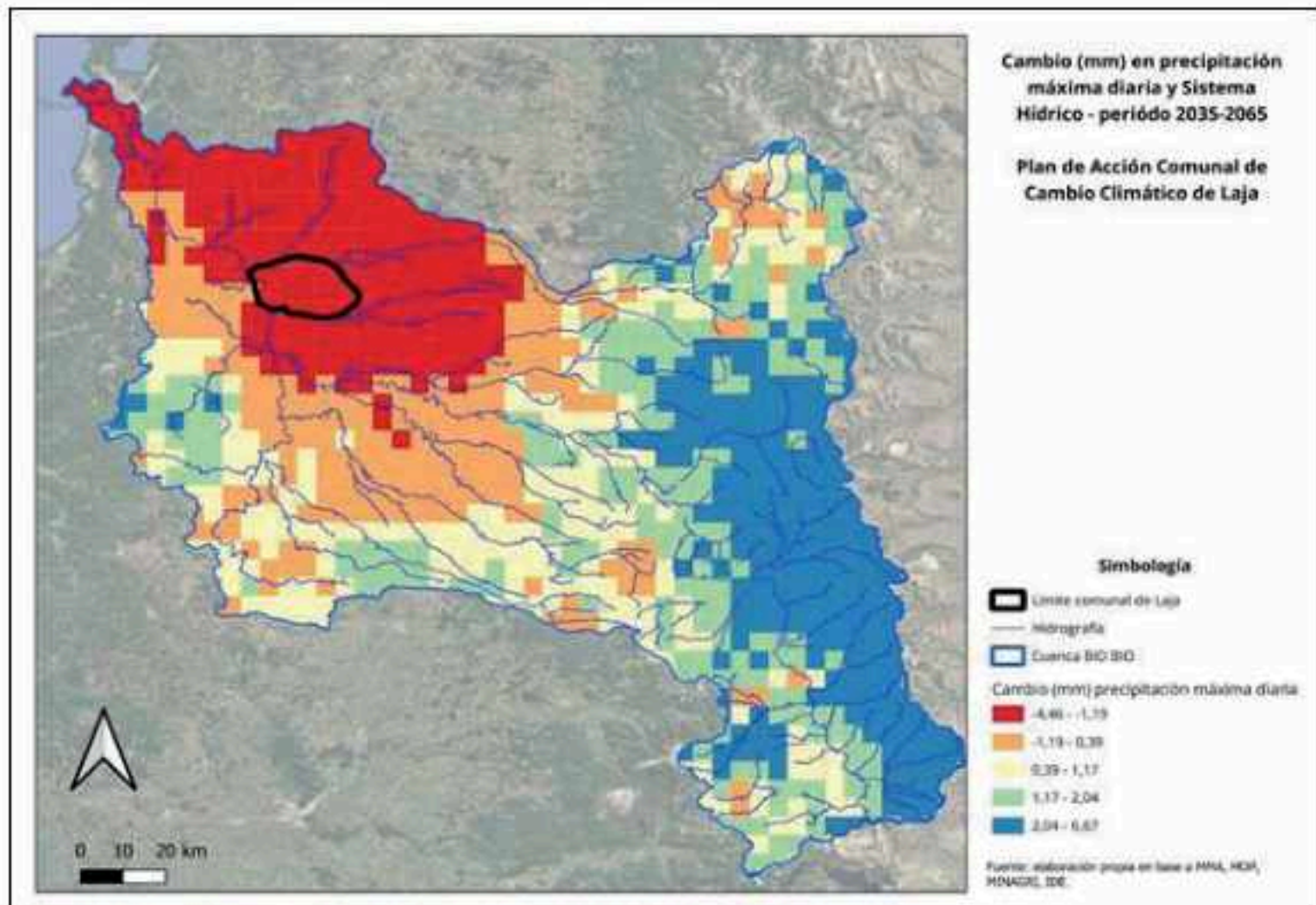
Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes.

**Figura 15: Sistema hídrico y cambio en la precipitación acumulada anual.**



Fuente: elaboración propia.

Figura 16: Sistema hídrico y eventos de precipitación máxima diaria.



Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes.

## RESUMEN DE RIESGOS OBSERVADOS

### INFOGRAFÍA RIESGOS

En esta sección se presentan una síntesis de los resultados de las evaluaciones de riesgo y los insumos del proceso participativo, para una versión extendida del análisis ver el anexo. En esta sección se han filtrado entre los riesgos de valores Muy Alto a Moderado, de manera de poder priorizar las acciones del plan.

# Mapa riesgos

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Laja



E2BIZ 10 AÑOS  
INVESTIGACION

## RIESGOS

- AGUA CONTAMINADA
- MICROBASURALES
- HELADAS
- INCENDIOS FORESTALES
- INUNDACIONES
- REMOCIÓN EN MASA
- RESIDUOS PRODUCTIVOS
- RIESGO BIODIVERSIDAD
- DÉFICIT HÍDRICO

## SERVICIOS

- ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN
- ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
- SERVICIOS SANITARIOS RURALES (EX-APR)
- CENTRO CÍVICO
- INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA



## CENTRO CÍVICO



# MAPA COMUNA DE LAJA



**Tabla 12: Resumen de riesgos presentes para la comuna de Laja.**

| Sistema        | Amenaza  | Impactos   |
|----------------|--|--|
| <b>Hídrico</b> | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Se proyectan reducciones de precipitaciones en el territorio comunal y en la cuenca alta, con afectación de las fuentes de agua para consumo humano: napas subterráneas y cursos de agua (sobre todo en verano, aquellos alimentados por deshielo de zonas altas) y de los ecosistemas críticos para el ciclo hidrológico.   |
|                |  | El déficit hídrico por su parte ha bajado de modo general los niveles de agua del río Laja, lo cual genera impactos acumulativos con la operación de la central hidroeléctrica. Se generan de este modo zonas de bajo caudal y estancamientos, donde se calientan las aguas, promoviendo la aparición de floraciones de algas y lodos y malos olores que han afectado directamente el uso de otrora espacios de recreación y turismo en la rivera, sobre todo a la altura de Puente Perales (camping). |
|                | Aumento de la temperatura                            | Se observan y proyectan aumentos relevantes de la temperatura media anual en la comuna, con afectación de las condiciones de los ecosistemas relevantes para el ciclo hidrológico.   |
|                | Eventos de calor extremo                             | Aumento en la cantidad de días con 30°C o más, con afectación de las condiciones de los ecosistemas relevantes para el ciclo hidrológico.  |
|                | Incendios forestales                                 | Las trayectorias históricas y las proyecciones climáticas muestran aumentos relevantes de la temperatura y reducción de precipitaciones, los ambientes secos propician las condiciones de propagación de los incendios.  |

| Sistema               | Amenaza  | Impactos  |
|-----------------------|--|---|
| Asentamientos humanos | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Las proyecciones de reducciones de precipitaciones tanto en la comuna como en el sistema hídrico macro territorial afectarían de manera relevante a los sistemas rurales que cuentan con menos capacidades de adaptación que los servicios urbanos. En particular, esto se manifiesta en torno a la sequedad y profusión de polvo y material particulado proveniente de caminos no asfaltados, y a disminución en el acceso al recurso hídrico a través de pozos subterráneos o cursos de aguas de alimentación nival, con repercusiones en sistemas productivos a nivel hogar. |
|                       | Incendios forestales                                 | Aumentos relevantes de la temperatura y reducción de precipitaciones propician las condiciones de propagación de incendios, con un alto impacto en zonas de interfaz urbano-rural y zonas rurales de alta sensibilidad (por su cercanía a plantaciones forestales). Estos impactos son relevados en los procesos participativos asociados a los aumentos de temperatura y mayor sequedad del territorio.  |
|                       | Aumento de la temperatura                            | Los aumentos de temperatura media proyectadas habrían de generar afectación a grupos vulnerables como adultos mayores, personas con enfermedades crónicas, discapacidad y sin acceso a una vivienda de buena materialidad, entre otras condiciones. El aumento de temperatura es relevado en todos los territorios como parte del proceso participativo. Se indica la pérdida de sombra por poda muy agresiva de árboles en la ciudad; y un aumento inusitado de moscas y de sequedad en el verano en los sectores rurales de La Colonia y Los Lavanderos.                      |
|                       | Eventos de calor extremo                             | Aumento en la cantidad de días con 30°C o más, proyectan afectación a grupos vulnerables como adultos mayores, personas con enfermedades crónicas, discapacidad, embarazadas, niñas y niños o sin acceso a una vivienda de buena materialidad, entre otras condiciones; y en sistemas productivos a nivel hogar (huertos, jardines, animales de corral). Estos impactos se relevan también en los procesos participativos.  |
|                       | Inundaciones   | Se proyecta mayor incidencia de inundaciones por aumento en los eventos de lluvia máxima en las zonas altas de la región y subsecuente bajada de aguas, con afectación a asentamientos rurales y urbanos irregulares cuyas construcciones no se han adecuado a instrumentos de planificación vigente y zonas de riesgo definidas.   |

| Sistema  | Amenaza  | Impactos  |
|----------|--|---|
| Agrícola | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Disminución de disponibilidad de recurso hídrico con afectación directa en cultivos. Esto se ha relevado como algo especialmente crítico para pequeñas y pequeños agricultores de la comuna afectando también la crianza de animales. Esto se traduce en una afectación de las fuentes de vida, alimentación y repercute a nivel macro en la diversificación productiva comunal.  |
|          | Heladas  | Mayor prevalencia de heladas con afectación directa en cultivos. En el proceso participativo se levanta que las heladas que las heladas ocurrirían ahora hasta en noviembre, dificultando la agricultura doméstica. En la zona de Los Lavanderos pequeños/as agricultores/as estarían volcándose al cultivo de uvas, más resistentes a este fenómeno, no obstante, este tipo cultivo demanda más trabajo y mantención y la escasez de agua que además se manifiesta en el sector, afectaría la calidad del fruto. |
|          | Eventos de calor extremo                             | Se proyectan más días de calor extremo con afectación directa en cultivos.  |
|          | Incendios forestales                                 | El aumento de factores contribuyentes a las condiciones de propagación del fuego (sequedad, aumento de temperaturas), presenta afectación directa en cultivos   |
|          | Inundaciones   | En el territorio comunal se proyecta que los eventos de lluvia máxima diaria se reduzcan, pero que aumenten en la parte alta de la cuenca con afectación moderada-alta en el sistema agrícola ubicado en sectores aledaños a los ríos Biobío y Laja, especialmente relevante para pequeños productores.   |

| Sistema                           | Amenaza  | Impactos  |
|-----------------------------------|--|---|
| <b>Plantaciones forestales</b>    | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Disminución de disponibilidad de recurso hídrico con afectación directa en plantaciones.  |
|                                   | Incendios forestales                                 | El aumento de factores contribuyentes a las condiciones de propagación del fuego (sequedad, aumento de temperaturas), presenta afectación directa en plantaciones           |
|                                   | Heladas  | Mayor prevalencia de heladas con afectación directa en plantaciones.  |
|                                   | Eventos de calor extremo                             | Se proyectan más días de calor extremo con afectación directa en la productividad de plantaciones y en su sensibilidad al riesgo de incendios forestales                    |
| <b>Biodiversidad</b>              | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Escasez de recurso hídrico disponible y debilitamiento de cursos de agua con afectación directa de bosques y ecosistemas relacionados que se alimentan de dichos torrentes. |
|                                   | Aumento de la temperatura                            | Afectación directa de bosques y ecosistemas relacionados.   |
|                                   | Eventos de calor extremo                             | Afectación directa de bosques y ecosistemas relacionados.   |
|                                   | Incendios forestales                                 | Aumento de factores climáticos que propician las condiciones de propagación del fuego con afectación directa de bosques y ecosistemas relacionados.                         |
| <b>Infraestructura energética</b> | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Afectación a la generación hidroeléctrica.  |
|                                   | Aumento de la temperatura                            | Afectación a la capacidad de generación solar, reducción de la eficiencia de los enfriamientos de bioenergía y reducción del rendimiento de la transmisión eléctrica.       |
|                                   | Eventos de calor extremo                             | Afectación a la capacidad de generación solar, reducción de la eficiencia de los enfriamientos de bioenergía y reducción del rendimiento de la transmisión eléctrica.       |
|                                   | Incendios forestales                                 | Afectación a las líneas de transmisión con potenciales cortes de suministro.  |

| Sistema                        | Amenaza  | Impactos  |
|--------------------------------|--|---|
| Infraestructura hídrica        | Disminución de las precipitaciones (déficit hídrico) | Afectación a los sistemas rurales que cuentan con menos capacidades que los servicios urbanos. El efecto en los Servicios Sanitarios Rurales (SSR) y en los pozos que las abastecen se levanta como un impacto relevante en el proceso participativo. Se registra dependencia hacia camiones aljibe.  |
|                                | Incendios forestales                                 | Afectación a los ecosistemas relevantes para el ciclo hidrológico y potencial afectación a infraestructuras, especialmente en los servicios rurales que cuentan con menos capacidades.  |
|                                | Aumento de la temperatura                            | Afectación de ecosistemas relevantes para el ciclo hidrológico. Las trayectorias históricas y las proyecciones climáticas muestran aumentos relevantes de la temperatura.   |
|                                | Eventos de calor extremo                             | Afectación de condiciones de los ecosistemas relevantes para el ciclo hidrológico.  |
|                                | Inundaciones   | Afectación potencial en servicios sanitarios rurales que cuentan con menos capacidades que los servicios urbanos.   |
| Infraestructura de transportes | Aumento de temperaturas                              | En el sector rural, en aquellos sectores donde los caminos no están pavimentados, sus habitantes observan como la disminución de las lluvias hace que se partan los caminos y se levante mucho polvo con el paso de vehículos y vientos. La municipalidad aplica líquidos "matapolvo" (con periodicidad vinculada al pedido de las comunidades) que resultan efectivos a este problema. |
|                                | Incendios forestales                                 | Afectación de rutas y tránsito seguro en caso de incendios, especialmente de aquellas zonas comunales más aisladas  |
|                                | Inundaciones   | Afectación de caminos de carpetas de ripio y sin pavimentar, así como a los cruces de río, especialmente de aquellas zonas comunales más aisladas.  |

Fuente: elaboración propia.

# INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

The background of the page is a photograph of an industrial facility. In the foreground, the dark silhouettes of several smokestacks are visible against a bright, hazy sky. Thick, white plumes of smoke or steam rise from the stacks, filling much of the frame. The lighting is warm and golden, suggesting a sunrise or sunset. The overall scene conveys a sense of industrial activity and environmental impact.

**CAPÍTULO 4**

## INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

A continuación, se presentan los resultados del Inventario Comunal de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para la comuna de Laja, Región de Biobío, correspondiente al año 2022. El estudio fue elaborado siguiendo los lineamientos del Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de GEI a Escala Comunitaria (GPC), y utilizando como fuente base el Inventario Regional de GEI del Ministerio del Medio Ambiente.

El objetivo fue estimar con mayor precisión las emisiones locales, ajustando los datos regionales mediante factores de escalamiento y utilizando estadísticas comunales actualizadas. El detalle de la metodología empleada y mayores antecedentes sobre los resultados, se muestran en el Anexo 2.

Durante el año 2022, las emisiones totales de GEI para la comuna de Laja alcanzaron 209 ktCO<sub>2</sub>e, distribuidas en 177 ktCO<sub>2</sub>e de alcance 1 (directas), 17 ktCO<sub>2</sub>e de alcance 2 (energía eléctrica importada) y 15 ktCO<sub>2</sub>e de alcance 3 (emisiones indirectas del sector residuos). Los sectores que más contribuyeron, representando juntos el 92% del total, fueron energía estacionaria (152 ktCO<sub>2</sub>e) y transporte (40 ktCO<sub>2</sub>e). El sector residuos contribuye con el 8% de las emisiones comunales. Considerando una población de 23.706 habitantes, la comuna presenta un índice de emisión por habitante de 8,7 tCO<sub>2</sub>e/habitante-año.

Al comparar con los resultados de HuellaChile, se observó una diferencia del 30%, explicada principalmente por divergencias metodológicas en el cálculo de emisiones del sector energía estacionaria y residuos.

**Tabla 13: Resumen emisiones GEI comuna de Laja.**

| Sector / Subsector   | Alcance 1: Emisiones directas | Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3: Otras emisiones indirectas |
|--|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Energía Estacionaria</b>                                  |                               |   |                                       |
| Residencial-Comercial  | 7,07                          | 5,43  | Excluida                              |
| Industrial   | 128,02                        | 11,90   | Excluida                              |
| Emisiones fugitivas en industrias de la energía              |                               |   |                                       |
| <b>Transporte</b>  |                               |   |                                       |
| Transporte por carretera                                     | 39,43                         | -   | Incl. otro sector                     |
| Ferrovionario  | 0,24                          | 0,07  | Incl. otro sector                     |
| Transporte marítimo  |                               | -   | Incl. otro sector                     |
| Aviación   | -                             | Incl. otro sector                                     | Incl. otro sector                     |
| Transporte fuera de carretera                                | 0,02                          | Incl. otro sector                                     |                                       |
| <b>Residuos</b>  |                               |   |                                       |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad | 0,27                          |   | 14,87                                 |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados en la ciudad       | 1,87                          |   | 0,16                                  |

Fuente: elaboración propia.

## INVENTARIO DE GEI

Las emisiones de alcance 1, 2 y 3 para la comuna de Laja para el año 2022 se presentan en la tabla a continuación.

Gráficamente, los datos presentados en la Tabla 15 son representados en la Figura 17.

De acuerdo con lo presentado en la Figura 18, en el año 2022, las emisiones totales de la comuna alcanzaron aproximadamente 209 ktCO<sub>2</sub>e. Laja presenta un perfil de emisiones fuertemente influenciado por energía estacionaria, y las emisiones asociadas a la combustión del sector industrial.

El sector Energía Estacionaria es el principal emisor, con 152,4 ktCO<sub>2</sub>e, lo que representa alrededor del 73% del total comunal. Dentro de este sector, las emisiones se dividen entre Alcance 1 (combustión local de combustibles fósiles, ~135 ktCO<sub>2</sub>e) y Alcance 2 (consumo de electricidad importada, ~17 ktCO<sub>2</sub>e).

El sector Transporte emite 40 ktCO<sub>2</sub>e, equivalente al 19% de las emisiones comunales. Estas corresponden exclusivamente a emisiones de Alcance 1,

es decir, las que provienen de la quema directa de combustibles en los vehículos dentro de la comuna, lo que resalta el peso del parque automotor en la huella de carbono comunal.

El sector Residuos representa cerca de 17 ktCO<sub>2</sub>e (8% del total). Sus emisiones se distribuyen entre Alcance 1 (tratamiento y disposición local de residuos y aguas servidas, ~2 ktCO<sub>2</sub>e) y Alcance 3 (residuos gestionados fuera de la comuna, ~17 ktCO<sub>2</sub>e). Esto indica que una parte importante de las emisiones por residuos se generan fuera del límite geográfico de Laja, pero son atribuidas a ella por corresponder a residuos producidos localmente.

En cuanto a la distribución por alcance, se observa que las emisiones de Alcance 1 (emisiones directas) suma alrededor de 177 ktCO<sub>2</sub>e (84% del total), dominado por las emisiones del subsector industrial y el transporte. Las emisiones de Alcance 2 (energía importada) contribuye con aproximadamente 17 ktCO<sub>2</sub>e (8%), concentrado en el consumo eléctrico de edificios, y finalmente, las emisiones de Alcance 3 (otras emisiones indirectas) llega a 15 ktCO<sub>2</sub>e (7%), ligado principalmente a la gestión de residuos.

**Tabla 14: Otras emisiones informativas para la comuna de Laja.**

| Otras emisiones/remociones de GEI informativas                     |       |
|--|-------|
| Generación de electricidad   | -     |
| Disposición y tratamiento de Residuos generados fuera de la ciudad | -     |
| Tratamiento de Aguas Residuales generado fuera de la ciudad        | -     |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> biogénico                             | 1.540 |

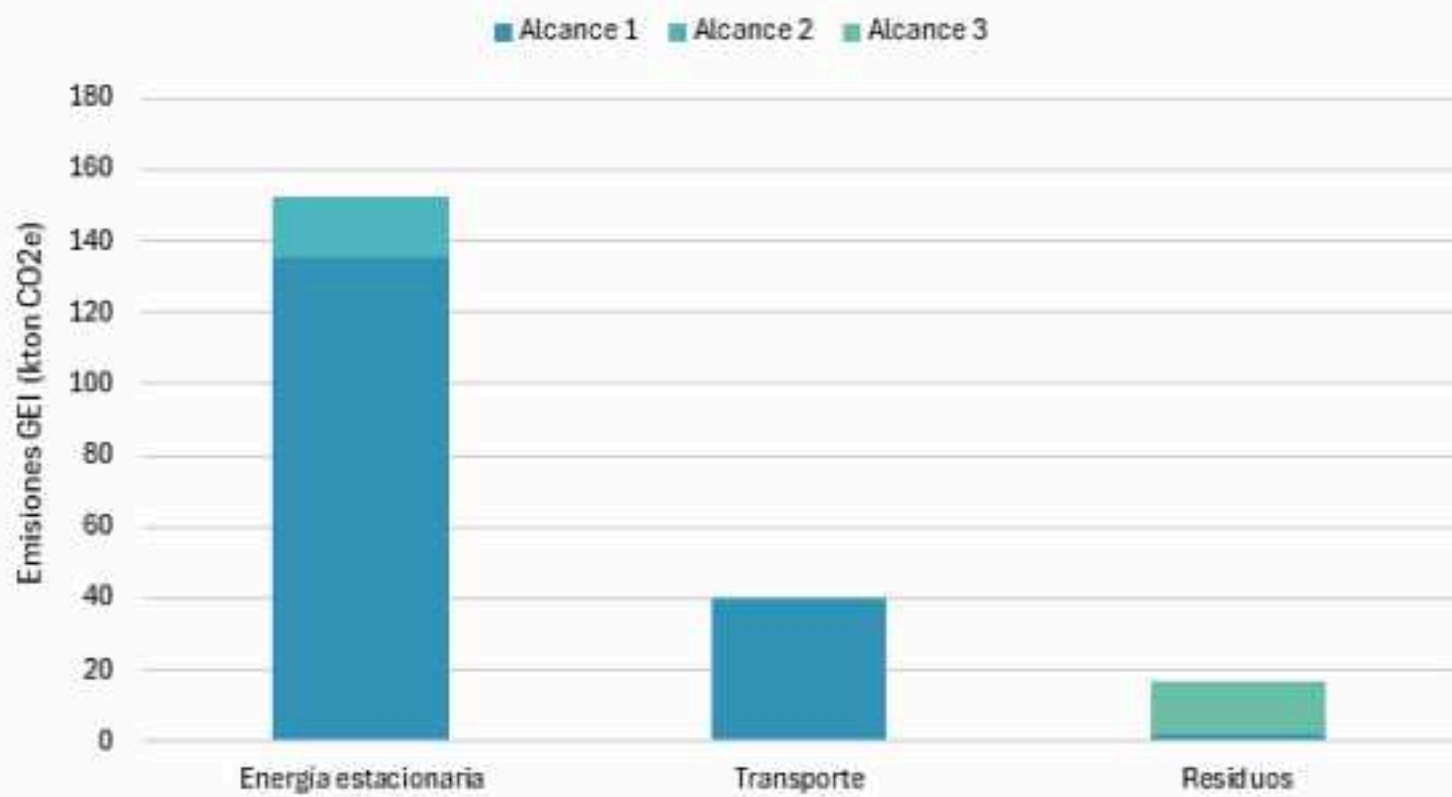
Fuente: elaboración propia.

**Tabla 15: Emisiones de Alcance 1, Alcance 2 y Alcance 3 año 2022, comuna de Laja.**

| Fuentes de emisión de GEI | Alcance 1     | Alcance 2    | Alcance 3    | Total         |
|---------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Energía estacionaria      | 135,07        | 17,33        | -            | 152,40        |
| Transporte                | 39,69         | 0,07         | -            | 39,76         |
| Residuos                  | 2,12          | -            | 15,03        | 17,15         |
| <b>Total</b>              | <b>176,88</b> | <b>17,40</b> | <b>15,03</b> | <b>209,31</b> |

Fuente: elaboración propia.

**Figura 17: Emisiones sectoriales y por alcance año 2022. Comuna de Laja.**



Fuente: Elaboración propia.

# MEDIDAS PACCC

## CAPÍTULO 5



# MEDIDAS PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

## VISIÓN

A continuación, se presenta el siguiente extracto de la imagen objetivo del PLADECO 2023-2030, a modo de visión del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Laja:

“Laja: Comuna familiar y turística, entre ríos y lagunas. Incorporando la sustentabilidad ambiental como un componente transversal del desarrollo comunal. Poniendo en valor sus lagunas y ríos. Dotando de infraestructura básica a los sectores rurales y entregando mejores servicios de educación y salud.”

En base a estos lineamientos, se proponen las siguientes medidas y acciones concretas para fortalecer la adaptación, mitigación y medios de implementación (transversales) para la acción climática en la comuna de Laja:

## OBJETIVOS

En base al diagnóstico presentado en los capítulos anteriores, se desprenden los siguientes objetivos:

1. Fortalecer las capacidades adaptativas comunales frente al déficit hídrico.
2. Fortalecer la prevención frente a eventos de inundaciones.
3. Fortalecer las capacidades adaptativas frente a olas de calor.
4. Fortalecer la prevención frente a incendios forestales.
5. Fortalecer la gestión integral de residuos, especialmente la fracción orgánica.
6. Promover la movilidad sostenible al interior de la comuna.
7. Mejorar la coordinación al interior del municipio y hacia la comunidad en pos de una adecuada implementación del PACCC.

# Medidas y Acciones

Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Laja

## Adaptación

1 Gestión integrada de recursos hídricos



2 Prevención de inundaciones



3 Prevención y manejo de incendios



4 Protección de áreas ecológicas



5 Protección frente a olas de calor



1 Gestión integral de residuos



## Mitigación

## Medios de Implementación

1 Educación y comunicación para la acción climática



2 Fortalecimiento de la institucionalidad ambiental



3 Transporte bajo en emisiones y movilidad activa



E2BIZ  
INVESTIGACION

10  
AÑOS

# FICHAS DE MEDIDAS CON SISTEMA DE MONITOREO

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

| Gestión integrada de recursos hídricos A-1 |  |
|--|--|
| Elemento                                   | Contenido  |
| <b>Objetivo de la medida</b>               | Fortalecer la seguridad hídrica comunal y la resiliencia de los sistemas de abastecimiento, saneamiento y uso del agua en la comuna de Laja, mediante acciones de apoyo a viviendas rurales, instalación de estándares de eficiencia hídrica, fortalecimiento organizacional y coordinación interinstitucional, reduciendo la vulnerabilidad frente a la sequía y al aumento de temperatura proyectados para el territorio.  |
| <b>Descripción de la medida</b>            | La medida contempla un enfoque integral de gestión del recurso hídrico a escala comunal, combinando fortalecimiento de la gestión hídrica comunitaria a través de JJVV y SSR con apoyo técnico a viviendas aisladas ya regularizadas y coordinación intersectorial para ordenar la instalación de viviendas rurales considerando la disponibilidad hídrica del sector, incorporación de reutilización de aguas grises en infraestructura municipal, y mejoras en eficiencia de riego y consumo de agua en áreas verdes, hogares y dependencias públicas. La intervención se orienta principalmente a sectores rurales y sistemas de abastecimiento no conectados a red pública, coherente con la estructura territorial y las brechas identificadas en el diagnóstico comunal.   |
| <b>Justificación de la medida</b>          | La comuna de Laja presenta brechas relevantes en abastecimiento de agua potable y saneamiento en sectores rurales, con alta dependencia de fuentes individuales o comunitarias. Estas condiciones se ven agravadas por un escenario climático caracterizado por disminución sostenida de precipitaciones y aumento de temperatura, configurando un riesgo muy alto de sequía. La medida permite reducir la vulnerabilidad hídrica mediante mejoras en continuidad, eficiencia y gobernanza del recurso, fortaleciendo la capacidad adaptativa local.   |
| <b>Instituciones y actores</b>             | <p><b>Responsables</b> SECPLAN, DIMAAO, Administración Municipal, DIDECO, DOM, Desarrollo Rural, Seguridad Ciudadana, EGIS Municipal</p> <p><b>Corresponsables</b> MOP-DOH, MOP-DGA, SISS, SEREMI de Salud, SUBDERE, GORE Biobío, SERVIU, SEREMI MINVU, SENAPRED, Delegación Presidencial Provincial, SEREMI del Medio Ambiente, CNR, INDAP, SEREMI de Agricultura, BBNN, SAG; organizaciones territoriales (JJVV) y comités SSR, ESSBIO, proveedores tecnológicos y contratistas especializados.</p>  |
| <b>Acciones / Actividades concretas</b>    | <p>Acción 1: Fortalecer abastecimiento de agua potable y soluciones sanitarias de viviendas aisladas ya regularizadas. Generar diagnóstico, orientar en la regularización y postulación de proyectos, difundir fondos disponibles.</p> <p>Acción 2: Incorporar sistemas de reutilización de aguas grises en al menos 1 infraestructura municipal, en línea con la Ley N° 21.075.</p> <p>Acción 3: Apoyar a las JJVV y SSR en la postulación y financiamiento de recursos para el fortalecimiento de la gestión hídrica en sus territorios.</p> <p>Acción 4: Conformar Mesa de trabajo con BBNN, SAG y SERVIU para controlar y ordenar la instalación de viviendas en sectores rurales de la comuna (regulares e irregulares), procurando una buena gestión del recurso hídrico disponible.</p> <p>Acción 5: Implementar tecnologías de riego eficiente (por goteo y detección de fallas) en nuevos proyectos, y revisión de los sistemas actualmente utilizados en el riego de áreas verdes comunales.</p> <p>Acción 6: Fomentar el uso eficiente del agua en hogares, dependencias municipales y de otras instituciones públicas, a través de un Plan de mantenimiento y recambio de infraestructura (por ej. temporizadores, aireadores, WC con doble descarga, etc.).</p> |

|                                    |                            |   |  |   |  |  |   |
|------------------------------------|----------------------------|---|--|---|--|--|---|
| <b>Alcance</b>                     | <b>Beneficiarios/as</b>    | Hogares de sectores rurales y viviendas aisladas (con prioridad en aquellas con abastecimiento no continuo o sin red), usuarios de SSR/APR y organizaciones territoriales (JVV), dependencias municipales y otras instituciones públicas intervenidas, además de toda la comunidad a través de las mejoras en los sistemas de riego de áreas verdes comunales |  |   |  |  | <b>Responsable</b>  |
|                                    | <b>Alcance Territorial</b> | Alcance comunal con énfasis en zonas rurales y localidades sin conexión directa a red pública. Incluye infraestructura municipal (al menos 1 instalación con reutilización de aguas grises) y áreas verdes comunales (riego eficiente).   |  |   |  |  |   |
| <b>Enfoque de género / equidad</b> |                            | Responsiva. Considera desigualdades en acceso al agua y busca reducir cargas domésticas que recaen principalmente en mujeres rurales. Promueve participación equitativa en la gestión de recursos hídricos.   |  |   |  |  |   |
| <b>Detalle de acciones</b>         | <b>Acciones</b>            | <b>Año 1</b>  | <b>Año 2</b>   | <b>Año 3</b>  | <b>Año 4</b>   | <b>Año 5</b>                               | <b>Indicador / Medio de verificación</b>  |
|                                    | Acción 1                   | Levantamiento de catastro / diagnóstico de viviendas objetivo y brechas de abastecimiento / saneamiento. Priorización   | Implementación de estrategia de asesoramiento para la postulación a proyectos con población objetivo | Escalamiento a nuevos casos y reforzamiento de asistencia técnica | Evaluación de cobertura y ajustes de continuidad / operación | -  | Diagnóstico elaborado, N° de viviendas asesoradas / Informe anual, comprobantes de postulación                      |
|                                    | Acción 2                   | Diseño técnico y selección de infraestructura municipal piloto  | Ingeniería de detalle, permisos y compra / instalación   | Instalación y puesta en marcha del sistema                        | Optimización operativa y capacitación interna                | Monitoreo y evaluación para replicabilidad | Sistema de reutilización de aguas instalado en un edificio municipal / Proyecto diseñado, informe de implementación |
|                                    |                            |   |  |   |  |  | SECPLAN   |

|  |          |  |   |  |   |  |   |   |
|--|----------|--|---|--|---|--|---|---|
|  | Acción 3 | Levantamiento de cartera de necesidades con JVV y SSR, con plan de apoyo a postulaciones | Asistencia técnica en formulación de proyectos y postulación a fondos | Gestión de cofinanciamiento y apoyo en ejecución inicial de proyectos apoyados     | Seguimiento financiero / técnico a proyectos. Asesoría a nuevas postulaciones | -  | Nº de organizaciones apoyadas en postulaciones o financiamiento, Monto anual de financiamiento gestionado / Comprobantes de postulación | DIDECO / DIMAAO / SECPLAN   |
|  | Acción 4 | Convocatoria y formalización mesa, definición de criterios y protocolo de coordinación   | Continuidad mesa. Implementación de acciones acordadas                | Inclusión de ajustes normativos / procedimentales y mejoras de gestión territorial | Consolidación de la coordinación y revisión de cumplimiento                   | Evaluación de la mesa y actualización de criterios | Nº de reuniones / Actas de reunión  | DOM / Desarrollo Rural / Seguridad Ciudadana / SECPLAN / EGIS municipal |

|          |  |   |  |   |   |   |               |
|----------|--|---|--|---|---|---|---------------|
| Acción 5 | Diagnóstico de riego en áreas verdes y establecimiento de estándar técnico para proyectos nuevos                                 | Implementación en proyectos nuevos y de pilotos para detección de fallas                        | Ajuste de sistemas existentes priorizados                            | Ampliación a más áreas y mantenimiento programado | Evaluación de ahorro/ eficiencia y actualización estándar | N° de proyectos nuevos con tecnologías de riego eficiente, N° de sistemas ajustados con tecnologías de riego eficiente / Extracto del diseño de proyectos nuevos, Informe de ajuste de proyectos anteriores | SECPLAN / DOM |
| Acción 6 | Elaboración y aprobación de Plan de mantenimiento y recambio (estándares de priorización y especificaciones técnicas requeridas) | Intervención en primeras dependencias priorizadas, acompañado de educación en consumo eficiente | Escalamiento de intervenciones y refuerzo en educación/uso eficiente | Consolidación y mantención preventiva             | Evaluación, recambio residual y actualización del plan    | Plan formalizado, N° de hogares y dependencias intervenidas, N° de infraestructuras (llaves, WC, etc.) intervenidas / Informe con fotografías   | DOM / DIDECO  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b></p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR); Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL).</li> <li>• SUBDERE (Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comuna (PMU), Programa Mejoramiento de Barrios (PMB), programas de apoyo a infraestructura local).</li> <li>• Fondos sectoriales MINVU.</li> <li>• CNR (eficiencia de riego).</li> </ul>   |
| <p><b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b></p> | <p>ECLP - Sector Recursos Hídricos: fortalecimiento de gobernanza hídrica y soluciones descentralizadas.</p> <p>NDC (Adaptación): gestión del agua para reducir vulnerabilidad de sectores rurales y sistemas comunales.</p> <p>Planes sectoriales de adaptación (MOP y MINVU): incorporación de eficiencia hídrica y reutilización en nuevas edificaciones.</p> <p>Ley Marco de Cambio Climático (21.455): atribuciones municipales para adaptación local, gestión del riesgo climático. A17</p>  |
| <p><b>Relación con instrumentos comunales</b></p>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- PARCC Biobío - Medida A1.1.2, que establece capacitaciones técnicas sobre cambio climático para comités y cooperativas de SSR y entidades administradoras de agua potable rural, coherente con el apoyo a SSR y JVV considerado en esta medida.</li> <li>- Estrategia Ambiental Comunal (2023), que refuerza la gestión sostenible del recurso hídrico y la protección de ecosistemas sensibles vinculados a esteros y humedales.</li> <li>- Política Ambiental Comunal (2023), que establece lineamientos sobre protección de recursos naturales y uso eficiente del agua.</li> <li>- Plan Comunal de Emergencia (2022), que reconoce sequía e interrupción de servicios como amenazas, lo que refuerza la importancia de diversificar fuentes (aguas grises, aguas lluvias).</li> </ul> |

Prevención de inundaciones A-2

| Elemento                          | Contenido  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Objetivo de la medida</b>      | Reducir el riesgo de inundaciones y anegamientos en la comuna de Laja, fortaleciendo la fiscalización territorial, la mantención preventiva de cauces y sistemas de aguas lluvias, y la habilitación o mejora de infraestructura de drenaje, con el fin de proteger a la población, la infraestructura crítica y los asentamientos ubicados en zonas históricamente inundables.  |
| <b>Descripción de la medida</b>   | La medida de Prevención de inundaciones se orienta a fortalecer la gestión comunal del riesgo hidrometeorológico, abordando de manera preventiva la exposición de personas, viviendas e infraestructura a eventos de crecida y anegamiento. Su foco está en el control del uso del territorio en zonas de riesgo, la mantención sistemática de cauces y sistemas de evacuación de aguas lluvias, y la mejora progresiva de soluciones de drenaje a escala local, especialmente en sectores urbanos y rurales históricamente afectados.<br>La intervención busca consolidar capacidades municipales para anticipar y reducir impactos asociados a inundaciones, integrando fiscalización, planificación preventiva y respuesta a demandas comunitarias, en coherencia con los instrumentos de gestión del riesgo y ordenamiento territorial vigentes en la comuna. De este modo, la medida contribuye a disminuir daños recurrentes y a fortalecer la resiliencia territorial frente al aumento de eventos climáticos extremos. |
| <b>Justificación de la medida</b> | La comuna de Laja presenta exposición recurrente a eventos de inundación y anegamiento, asociados a crecidas fluviales, saturación de suelos y deficiencias en sistemas de drenaje, riesgos que se intensifican con el aumento de eventos climáticos extremos. La ocupación de zonas inundables y la falta de mantención sistemática de cauces y canales incrementan la vulnerabilidad de viviendas e infraestructura. La medida aborda estas brechas mediante prevención, fiscalización y mejoramiento de la gestión territorial, reduciendo daños y fortaleciendo la resiliencia comunal.  |
| <b>Instituciones y actores</b>    | <p><b>Responsables</b> DOM, DOM (Emergencia Comunal), Desarrollo Rural, Seguridad Ciudadana, SECPLAN y DIDECO.</p> <p><b>Corresponsables</b> SENAPRED, MOP-DGA, MOP-DOH, SEREMI MOP, SEREMI MINVU, SERVIU, BBNN, CONAF, Delegación Presidencial Provincial, GORE Biobío, SUBDERE; JJVV, organizaciones comunitarias de sectores ribereños, empresas contratistas de obras menores y mantención de cauces.</p>  |

|   |  |  |  |   |              |              |  |                           |
|---|--|--|--|---|--------------|--------------|--|---------------------------|
| <b>Acciones / Actividades concretas</b> | <p>Acción 1: Fortalecer fiscalización de construcciones en zonas históricamente inundables, vegas, ribera Río Laja y Biobío. Colaboración para movilización.</p> <p>Acción 2: Formalizar Plan Anual Preventivo de mantención y monitoreo de cauces, canales y sistemas de aguas lluvias urbanos y rurales, para prevención de inundaciones.</p> <p>Acción 3: Atender solicitudes de la comunidad para habilitación de infraestructura de drenaje y canalización de aguas lluvias, previa evaluación de DIDECO.</p> |  |  |   |              |              |  |                           |
| <b>Alcance</b>                          | <b>Beneficiarios/as</b>  | La población residente en zonas urbanas y rurales expuestas a inundaciones, especialmente hogares ubicados en vegas y áreas ribereñas, así como la infraestructura pública y vial, equipamientos comunitarios y servicios básicos que pueden verse afectados por eventos de anegamiento o crecida. |  |   |              |              |  |                           |
| <b>Alcance Territorial</b>              | Alcance comunal, con foco prioritario en zonas históricamente inundables, vegas y sectores ribereños del río Laja y río Biobío, además de áreas urbanas y rurales con déficit de drenaje pluvial identificadas en instrumentos comunales de planificación y gestión del riesgo.  |  |  |   |              |              |  |                           |
| <b>Enfoque de género / equidad</b>      | Ciega.   |  |  |   |              |              |  |                           |
| <b>Detalle de acciones</b>              | <b>Acciones</b>  | <b>Año 1</b>   | <b>Año 2</b>                             | <b>Año 3</b>                            | <b>Año 4</b> | <b>Año 5</b> | <b>Indicador / Medio de verificación</b>   | <b>Responsable</b>        |
| Acción 1                                | Definición de zonas prioritarias de fiscalización y planificación de operativos (protocolos, periodicidad)   | Fiscalizaciones sistemáticas y coordinación intersectorial   | Refuerzo fiscalización en zonas críticas | Evaluación y actualización de criterios |              |              | Nº de fiscalizaciones realizadas anualmente en zonas inundables / Informe anual, sanciones cursadas. | DOM / Seguridad Ciudadana |

|  | Acción 2.  | Elaboración y formalización de Plan Anual Preventivo                               | Ejecución de mantenciones y monitoreo | Ejecución de mantenciones y monitoreo. Ajustes operativos | Ejecución de mantenciones y monitoreo | Ejecución de mantenciones y monitoreo. Informe anual y actualización del plan | Plan Anual formalizado (sí/no), informe anual de ejecución                                      | DOM (Emergencias) / Desarrollo Rural |
|--|--|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
|  | Acción 3.  | Establecimiento de canales para recepción y evaluación de solicitudes comunitarias | Diseño de proyectos priorizados       | Ejecución de obras de drenaje                             | Continuidad de obras y mejoras        | Evaluación de resultados  | Nº de solicitudes atendidas, Nº de proyectos diseñados, Nº de obras habilitadas / Informe anual | DOM / SECPLAN / DIDECO               |
| <b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: FNDR; FRIL.</li> <li>• SUBDERE (PMU, PMB).</li> <li>• Fondos sectoriales MINVU y MOP.</li> </ul>   |  |                                       |   |                                       |   |   |                                      |
| <b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b> | <p>ECLP (Sector Infraestructura y Asentamientos Humanos): gestión de riesgo frente a eventos extremos, protección de infraestructura y zonas pobladas.</p> <p>Plan Nacional de Adaptación para el sector Infraestructura: reducción de daños por inundaciones y mejora de drenajes.</p> <p>NDC (Adaptación): fortalecimiento de capacidades locales para gestionar amenazas climáticas hidrometeorológicas.</p> <p>Ley Marco de Cambio Climático (21.455): competencias municipales en gestión del riesgo, adaptación territorial y ordenamiento urbano.</p>   |  |                                       |   |                                       |   |   |                                      |
| <b>Relación con instrumentos comunales</b>                                   | <p>Plan Comunal de Emergencia, que identifica las inundaciones como amenaza prioritaria y establece lineamientos de coordinación, prevención y respuesta frente a eventos de crecida o anegamiento.</p> <p>Ordenanza del Plan Regulador Comunal, que define usos de suelo y zonas de riesgo, incluyendo vegas y áreas ribereñas donde esta medida focaliza su acción.</p> <p>PARCC Biobío, especialmente su línea de trabajo asociada a la Capacidad de Adaptación de los Sistemas Hídricos (A1).</p> <p>Política Ambiental Comunal y Estrategia Ambiental Comunal, que incorporan acciones de protección territorial, mitigación de impactos por eventos climáticos extremos y fortalecimiento de la fiscalización ambiental.</p> |  |                                       |   |                                       |   |   |                                      |

**Protección frente a olas de calor A-3**

| Elemento                          | Contenido  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Objetivo de la medida</b>      | Reducir los impactos de las olas de calor y las altas temperaturas en la población de la comuna de Laja, fortaleciendo la infraestructura verde urbana, la provisión de sombra y agua en espacios públicos, y las capacidades preventivas y de respuesta del municipio y la comunidad, con especial énfasis en grupos de mayor vulnerabilidad.   |
| <b>Descripción de la medida</b>   | <p>La medida se orienta a fortalecer la adaptación urbana y social de la comuna frente al aumento de temperaturas extremas, mediante la mejora de la infraestructura verde, la gestión del arbolado urbano y la habilitación de espacios públicos más seguros y confortables. Complementariamente, incorpora acciones de fortalecimiento de capacidades institucionales y comunitarias para la prevención de riesgos a la salud asociados al calor extremo, integrando planificación territorial, gestión ambiental y salud pública.</p> <p>La intervención busca reducir la exposición térmica en espacios de uso cotidiano, mejorar el confort climático urbano y fortalecer la preparación de funcionarios municipales y de la comunidad frente a episodios de olas de calor, en coherencia con los escenarios de cambio climático y de escasez hídrica proyectados para la zona.</p> |
| <b>Justificación de la medida</b> | <p>El aumento de temperaturas máximas y la mayor frecuencia de olas de calor incrementan los riesgos para la salud de la población, especialmente en adultos mayores, niños y niñas, personas con enfermedades crónicas y trabajadores expuestos al aire libre. La limitada cobertura de sombra en espacios públicos y la necesidad de una gestión adaptativa del arbolado urbano aumentan la vulnerabilidad térmica. La medida aborda estas brechas fortaleciendo la infraestructura verde, la planificación urbana y las capacidades preventivas, reduciendo riesgos sanitarios y mejorando la resiliencia climática local.</p>  |
| <b>Instituciones y actores</b>    | <p><b>Responsables</b> DIMAAO, DOM, SECPLAN, DAF, DIDECO, DSM y Comunicaciones</p> <p><b>Corresponsables</b> CONAF, SEREMI del Medio Ambiente, SEREMI de Salud, Servicio de Salud Biobío, ACHS, GORE Biobío, SUBDERE; JMV, organizaciones comunitarias, empresas contratistas de áreas verdes, establecimientos educacionales, servicios públicos con presencia comunal.</p>   |

|  |  |  |                                      |  |  |                                      |   |                    |
|--|--|--|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|---|--------------------|
| <b>Acciones/<br/>Actividades<br/>concretas</b> | <p>Acción 1: Elaborar un diagnóstico comunal del estado del arbolado urbano y un Plan Maestro de gestión de este, con involucramiento comunitario para su mantención. Considerar lineamientos de CONAF, proporción de sombra en espacio público y escenario de escasez hídrica.</p> <p>Acción 2: De acuerdo a resultados de acción 1, revisar y actualizar el procedimiento de podas, procurando mantener en lo posible la superficie de sombra. Instruir a cuadrillas municipales y empresa contratista a cargo de áreas verdes, capacitación del personal asociado sobre dicho procedimiento y resultados de acción 1.</p> <p>Acción 3: Replicar nuevos proyectos de sombreaderos estructurales y bebederos, en línea con lo desarrollado en la nueva Plaza Cívica y Parque Capponi.</p> <p>Acción 4: Incorporar episodios de olas de calor y altas temperaturas en programa anual de capacitaciones, ampliando el alcance para todos los/as funcionarios/as municipales y personal de servicios externos. Coordinación con ACHS y Servicio de Salud Biobío.</p> <p>Acción 5: Implementar una campaña de difusión sobre adaptación a las olas de calor, con foco en adultos mayores. Énfasis en época estival, aprovechar operativos municipales en terreno.</p> |  |                                      |  |  |                                      |   |                    |
| <b>Alcance</b>                                 | <b>Beneficiarios /<br/>as.</b>   | La población usuaria de espacios públicos urbanos con especial foco en adultos mayores, niños y niñas y personas en situación de mayor vulnerabilidad frente al calor extremo, funcionarios municipales y personal de servicios externos, así como la comunidad en general a través de acciones preventivas y de difusión. |                                      |  |  |                                      |   |                    |
| <b>Alcance<br/>Territorial</b>                 | Alcance comunal, con énfasis en áreas urbanas de alta exposición térmica, plazas, parques, equipamientos públicos, considerando también sectores donde se concentran adultos mayores y servicios comunitarios.   |  |                                      |  |  |                                      |   |                    |
| <b>Enfoque de<br/>género /<br/>equidad</b>     | Ciega.   |  |                                      |  |  |                                      |   |                    |
| <b>Detalle de<br/>acciones</b>                 | <b>Acciones</b>  | <b>Año 1</b>   | <b>Año 2</b>                         | <b>Año 3</b>   | <b>Año 4</b>                                 | <b>Año 5</b>                         | <b>Indicador /<br/>Medio de<br/>verificación</b>                          | <b>Responsable</b> |
|  | Acción 1   | Levantamiento de diagnóstico de arbolado urbano.   | Elaboración Plan Maestro de gestión. | Capacitaciones a actores involucrados. Implementación de acciones del plan | Implementación de acciones del plan. Ajustes | Implementación de acciones del plan. | Diagnóstico elaborado, Plan Maestro elaborado, Informe anual de ejecución | DIMAAO / DOM       |

|          |   |  |  |                            |   |  |                               |
|----------|---|--|--|----------------------------|---|--|-------------------------------|
| Acción 2 | Revisión técnica del procedimiento de podas                     | Actualización formal del procedimiento. Capacitación a cuadrillas y contratistas | Evaluación y ajustes. Refuerzo de capacitaciones | Refuerzo de capacitaciones | Refuerzo de capacitaciones. Evaluación de alcance | Procedimiento de podas actualizado, N° de personal capacitado / Actas de capacitación              | DIMAAO / DOM                  |
| Acción 3 | Identificación de espacios (priorización) y diseño de proyectos | Implementación inicial sectores / proyectos priorizados                          | Evaluación de uso y mantenimiento                | Replicación y ampliación   | Evaluación de uso y mantenimiento                 | N° de proyectos diseñados, N° de proyectos implementados / Extracto del diseño de nuevos proyectos | SECLPLAN / DOM                |
| Acción 4 | Diseño contenidos de capacitación. Ejecución capacitaciones     | Evaluación y actualización. Ejecución capacitaciones                             | Ejecución capacitaciones                         | Ejecución capacitaciones   | Ejecución capacitaciones. Evaluación de alcance   | N° de funcionarios capacitados / Actas de capacitación   | DSM                           |
| Acción 5 | Diseño campaña de difusión                                      | Implementación campañas  | Implementación campañas                          | Implementación campañas    | Implementación campañas. Evaluación de alcance    | N° de campañas, N° de operativos / Informe anual con alcance estimado                              | Comunicaciones / DSM / DIMAAO |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b></p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: FNDR; FRIL.</li> <li>• SUBDERE (PMU, PMB).</li> <li>• Fondos sectoriales MINVU.</li> <li>• Fondo de Protección Ambiental (FPA – MMA).</li> <li>• CONAF – Programa de Arborización Urbana.</li> </ul>   |
| <p><b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b></p> | <p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en Ciudades (MINVU): fortalecimiento de infraestructura de sombra y adaptación urbana.</p> <p>ECLP – Sector Salud: reducción de riesgos sanitarios asociados a olas de calor.</p> <p>NDC (Adaptación): protección de grupos vulnerables frente a eventos extremos de temperatura.</p> <p>Ley Marco 21.455: competencias municipales en gestión de riesgos climáticos y planificación urbana adaptativa.</p>   |
| <p><b>Relación con instrumentos comunales</b></p>                                   | <p>Plan Comunal de Emergencia: incluye olas de calor como riesgo sanitario y operacional, destacando la necesidad de acciones preventivas, como campañas y capacitación.</p> <p>PARCC Biobío – medidas de infraestructura ecológica y refugios climáticos (líneas A2.3 y A2.5): orientadas al aumento de sombra, mejoramiento de espacios urbanos y protección de grupos vulnerables.</p> <p>Estrategia Ambiental Comunal: prioriza el aumento de infraestructura verde, la protección de áreas urbanas y la mejora de la calidad ambiental en espacios públicos.</p> <p>Política Ambiental Comunal: establece lineamientos para incrementar áreas verdes, fomentar arborización y mejorar resiliencia urbana ante eventos extremos.</p> |

Prevención de Incendios A-4

| Elemento                               | Contenido   |                     |  |                        |   |
|--|---|---------------------|--|------------------------|---|
| <b>Objetivo de la medida</b>           | Reducir el riesgo de incendios forestales y de interfaz urbano-rural en la comuna de Laja, fortaleciendo la prevención territorial, el manejo de combustible vegetal y la fiscalización de cortafuegos, con el fin de proteger a la población, la infraestructura, los ecosistemas y los sistemas productivos frente al aumento de condiciones climáticas favorables a la ocurrencia de incendios.  |                     |  |                        |   |
| <b>Descripción de la medida</b>        | <p>La medida se orienta a fortalecer la gestión comunal del riesgo asociado a incendios forestales y de interfaz, mediante acciones preventivas sostenidas en el tiempo y una coordinación activa con actores públicos y privados relevantes. Su foco está en la reducción de cargas combustibles, la prevención comunitaria, el control de condiciones de riesgo en el territorio y la mejora de capacidades municipales para anticipar y disminuir la ocurrencia y propagación de incendios</p> <p>La intervención integra prevención en terreno, manejo de pastizales, fiscalización y articulación interinstitucional, contribuyendo a disminuir la exposición de zonas rurales y urbanas, especialmente en un contexto de aumento de temperaturas, sequía prolongada y mayor frecuencia de eventos extremos.</p> |                     |  |                        |   |
| <b>Justificación de la medida</b>      | La comuna de Laja presenta exposición creciente a incendios forestales y de interfaz urbano-rural, intensificada por la sequía, el aumento de temperaturas y la acumulación de material vegetal combustible. La presencia de predios no habitados, pastizales sin manejo y déficits en la mantención de cortafuegos incrementan el riesgo para viviendas, infraestructura crítica y ecosistemas. La medida aborda estas brechas fortaleciendo la prevención, el control territorial y la coordinación interinstitucional, reduciendo la vulnerabilidad climática y mejorando la resiliencia comunal.  |                     |  |                        |   |
| <b>Instituciones y actores</b>         | <table border="0"> <tr> <td data-bbox="1134 1964 1201 2239"><b>Responsables</b></td> <td data-bbox="1134 290 1201 1964">DOM (Emergencias), Desarrollo Rural, Seguridad Pública, DIDECO y DIMAAO.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1210 1964 1353 2239"><b>Corresponsables</b></td> <td data-bbox="1210 290 1353 1964">CONAF, Bomberos de Chile, Carabineros de Chile, SENAPRED, Delegación Presidencial Provincial, GORE Biobío, SUBDERE; CMPC, ARAUCO, Red de Prevención de Incendios, JVV rurales y urbanas, organizaciones comunitarias, empresas contratistas de desmalezado y manejo de combustible vegetal.</td> </tr> </table>   | <b>Responsables</b> | DOM (Emergencias), Desarrollo Rural, Seguridad Pública, DIDECO y DIMAAO. | <b>Corresponsables</b> | CONAF, Bomberos de Chile, Carabineros de Chile, SENAPRED, Delegación Presidencial Provincial, GORE Biobío, SUBDERE; CMPC, ARAUCO, Red de Prevención de Incendios, JVV rurales y urbanas, organizaciones comunitarias, empresas contratistas de desmalezado y manejo de combustible vegetal. |
| <b>Responsables</b>                    | DOM (Emergencias), Desarrollo Rural, Seguridad Pública, DIDECO y DIMAAO.  |                     |  |                        |   |
| <b>Corresponsables</b>                 | CONAF, Bomberos de Chile, Carabineros de Chile, SENAPRED, Delegación Presidencial Provincial, GORE Biobío, SUBDERE; CMPC, ARAUCO, Red de Prevención de Incendios, JVV rurales y urbanas, organizaciones comunitarias, empresas contratistas de desmalezado y manejo de combustible vegetal.   |                     |  |                        |   |
| <b>Acciones/ Actividades concretas</b> | <p>Acción 1: Mantener operativos/jornadas de prevención de incendios en zonas rurales y urbanas, en coordinación con CONAF, CMPC, Arauco, Bomberos, Carabineros y Red de prevención de incendios. Promover sensibilización, habilitación de cortafuegos, desmalezado, levantamiento de información in situ.</p> <p>Acción 2: Formalizar un Programa anual de manejo de pastizales en la vía pública, y excepcionalmente en terrenos privados para casos sociales validados por DIDECO.</p> <p>Acción 3: Fortalecer inspección municipal sobre mantención de cortafuegos en terrenos privados con énfasis en predios no habitados.</p>   |                     |  |                        |   |

|                                    |                            |   |  |  |  |  |   |  |
|------------------------------------|----------------------------|---|--|--|--|--|---|--|
| <b>Alcance</b>                     | <b>Beneficiarios / as</b>  | La población residente en zonas rurales, periurbanas y de interfaz urbano-rural, propietarios y ocupantes de predios con riesgo de incendio, comunidades vecinas a áreas forestales, así como la infraestructura pública, productiva y los ecosistemas que pueden verse afectados por incendios forestales. |  |  |  |  |   |  |
|                                    | <b>Alcance Territorial</b> | Alcance comunal, con foco prioritario en zonas rurales, áreas de interfaz urbano-rural, predios colindantes a plantaciones forestales, caminos rurales y sectores identificados con mayor recurrencia o riesgo de incendios.  |  |  |  |  |   |  |
| <b>Enfoque de género / equidad</b> | Ciega.                     |   |  |  |  |  |   |  |
| <b>Detalle de acciones</b>         | <b>Acciones</b>            | <b>Año 1</b>  | <b>Año 2</b>                                     | <b>Año 3</b>   | <b>Año 4</b>   | <b>Año 5</b>   | <b>Indicador / Medio de verificación</b>                            | <b>Responsable</b>   |
|                                    | Acción 1                   | Identificación de sectores críticos.<br>Planificación anual de operativos preventivos.  | Ejecución operativos previos a temporada crítica | Ejecución operativos previos a temporada crítica.<br>Ampliación a nuevos sectores.<br>Ejecución operativos previos a temporada crítica | Ejecución operativos previos a temporada crítica.<br>Continuidad y ajustes | Ejecución operativos en temporada crítica.<br>Evaluación y actualización | Nº de operativos preventivos realizados al año / Informe anual      | DOM (Emergencias) / Desarrollo Rural / Seguridad Ciudadana |
|                                    | Acción 2                   | Diseño y formalización del programa.<br>Establecimiento de canal para ingreso de solicitudes a DIDECO   | Ejecución programa manejo de pastizales          | Ejecución programa manejo de pastizales  | Ejecución programa manejo de pastizales                                    | Ejecución programa manejo de pastizales.<br>Evaluación y actualización   | Programa formalizado, Porcentaje de ejecución anual / Informe anual | DOM (Emergencias) / DIDECO / Desarrollo Rural              |

|  | Acción 3  | Catastro predios y criterios de inspección | Inspecciones sistemáticas | Inspecciones sistemáticas | Inspecciones sistemáticas. Focalización | Inspecciones sistemáticas. Evaluación resultados | Nº de inspecciones realizadas, % de predios con cortafuegos al día / Informe anual | DOM (Emergencias) / DIMAAO / Seguridad Ciudadana |
|--|---|--|---------------------------|---------------------------|---|--|--|--|
| <b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: FNDR; FRIL.</li> <li>• SUBDERE (PMU).</li> <li>• Aportes privados vía convenios (CMPC, ARAUCO).</li> <li>• CONAF (programas de prevención - apoyo técnico).</li> </ul>  |  |                           |                           |   |  |  |  |
| <b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b> | <p>Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (CONAF): manejo de combustible, prevención en zonas de interfaz y fortalecimiento de capacidades locales para mitigación de incendios.</p> <p>NDC - Sector Bosques: reducción de incendios como medida clave de adaptación y mitigación.</p> <p>Ley Marco 21.455: competencias municipales en gestión del riesgo climático y coordinación con organismos especializados.</p>   |  |                           |                           |   |  |  |  |
| <b>Relación con instrumentos comunales</b>                                   | <p>PARCC Biobío - medidas A2.3.2 y A2.4.2: infraestructura ecológica, gestión de vegetación y reducción de riesgos hidrometeorológicos, que se vinculan con manejo de pastizales y cortafuegos.</p> <p>Plan Comunal de Emergencia (2022): considera incendios como una de las amenazas principales, definiendo zonas críticas y protocolos de respuesta.</p> <p>Plan de Protección contra Incendios Forestales (CONAF-Municipalidad): define cortafuegos, operativos, desmalezado y medidas de interfaz urbano-rural, coherentes con todas las acciones de la medida.</p> <p>Estrategia Ambiental Comunal (2023): prioriza prevención de riesgos ambientales, manejo de áreas verdes y protección de comunidades expuestas.</p> <p>Política Ambiental Comunal (2023): establece la reducción del riesgo de incendios y la protección territorial como ejes fundamentales.</p> |  |                           |                           |   |  |  |  |

Protección de áreas ecológicas de la comuna A-5

| Elemento                                | Contenido   |              |                   |                 |  |
|---|---|--------------|-------------------|-----------------|--|
| <b>Objetivo de la medida</b>            | Proteger y recuperar áreas ecológicamente relevantes de la comuna de Laja, reduciendo presiones antrópicas sobre ecosistemas estratégicos y fortaleciendo la resiliencia ambiental frente a impactos climáticos, mediante acciones de limpieza comunitaria, gestión de residuos y recuperación de espacios ribereños.   |              |                   |                 |  |
| <b>Descripción de la medida</b>         | <p>La medida se orienta a fortalecer la gestión ambiental local y la adaptación ecosistémica frente al cambio climático, abordando la degradación de espacios naturales de alto valor ambiental. Su foco está en la reducción de contaminación por residuos, la recuperación de áreas ribereñas y el fortalecimiento del vínculo de la comunidad con su entorno natural</p> <p>La intervención combina acciones comunitarias recurrentes y proyectos de recuperación ambiental focalizados, contribuyendo a mejorar la funcionalidad ecológica de los ecosistemas, reducir riesgos ambientales asociados a la acumulación de residuos y aumentar la conciencia y corresponsabilidad ciudadana en el cuidado del territorio.</p> |              |                   |                 |  |
| <b>Justificación de la medida</b>       | La presencia de basurales, residuos voluminosos y contaminación en áreas ecológicamente relevantes, particularmente en sectores ribereños, deteriora la calidad ambiental y aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas frente a eventos climáticos extremos. En un contexto de mayor estrés hídrico y presión antrópica, la degradación de estos espacios reduce su capacidad de regulación natural. La medida aborda estas brechas fortaleciendo la protección y recuperación de áreas clave, contribuyendo a la adaptación basada en ecosistemas y a la resiliencia territorial.  |              |                   |                 |  |
| <b>Instituciones y actores</b>          | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1113 1983 1161 2260">Responsables</th> <th data-bbox="1113 276 1161 1983">DIMAAO y SECPLAN.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1170 1983 1315 2260">Corresponsables</td> <td data-bbox="1170 276 1315 1983">SEREMI del Medio Ambiente, DGA, DOH-MOP, CONAF, GORE Biobío, SUBDERE; JJW, organizaciones comunitarias, establecimientos educacionales, organizaciones ambientales locales, empresas de gestión de residuos, universidades o centros técnicos (apoyo técnico y monitoreo).</td> </tr> </tbody> </table>   | Responsables | DIMAAO y SECPLAN. | Corresponsables | SEREMI del Medio Ambiente, DGA, DOH-MOP, CONAF, GORE Biobío, SUBDERE; JJW, organizaciones comunitarias, establecimientos educacionales, organizaciones ambientales locales, empresas de gestión de residuos, universidades o centros técnicos (apoyo técnico y monitoreo). |
| Responsables                            | DIMAAO y SECPLAN.   |              |                   |                 |  |
| Corresponsables                         | SEREMI del Medio Ambiente, DGA, DOH-MOP, CONAF, GORE Biobío, SUBDERE; JJW, organizaciones comunitarias, establecimientos educacionales, organizaciones ambientales locales, empresas de gestión de residuos, universidades o centros técnicos (apoyo técnico y monitoreo).  |              |                   |                 |  |
| <b>Acciones / Actividades concretas</b> | <p>Acción 1: Fortalecer operativos de limpieza comunitarios periódicos en áreas ecológicamente relevantes de la comuna, incluyendo retiro de residuos voluminosos y manejo de basurales. Promover coordinación con actores locales y JJW.</p> <p>Acción 2: Diseñar y ejecutar proyecto de recuperación de la ribera del río Laja (entre puente vehicular y puente ferroviario), fortaleciendo la vinculación de la población con el río y reduciendo la contaminación del ecosistema acuático.</p>  |              |                   |                 |  |

|   |   |   |  |                                 |  |   |   |                    |
|---|---|---|--|---------------------------------|--|---|---|--------------------|
| <b>Alcance</b>                            | <b>Beneficiarios / as</b>   | La comunidad local usuaria de espacios naturales y ribereños, organizaciones comunitarias y educativas, así como los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados, que se benefician de una mejora en la calidad ambiental, reducción de residuos y fortalecimiento de servicios ecosistémicos. |  |                                 |  |   |   |                    |
|   | <b>Alcance Territorial</b>  | Alcance comunal, con foco en áreas ecológicamente relevantes y sectores ribereños del río Laja, particularmente el tramo comprendido entre el puente vehicular y el puente ferroviario, además de otros espacios naturales priorizados por la municipalidad.                                    |  |                                 |  |   |   |                    |
| <b>Enfoque de género / equidad</b>        | Ciega.  |   |  |                                 |  |   |   |                    |
| <b>Detalle de acciones</b>                | <b>Acciones</b>   | <b>Año 1</b>  | <b>Año 2</b>                                     | <b>Año 3</b>                    | <b>Año 4</b>   | <b>Año 5</b>  | <b>Indicador / Medio de verificación</b>  | <b>Responsable</b> |
|   | Acción 1  | Planificación y priorización de áreas   | Ejecución operativos periódicos                  | Ejecución operativos periódicos | Ejecución operativos periódicos. Refuerzo y ampliación | Ejecución operativos periódicos. Evaluación y ajustes | Nº de operativos, Nº de participantes, Cantidad de residuos retirados / Informe anual con fotografías | DIMAAO             |
|   | Acción 2  | Diagnóstico y diseño grueso del proyecto  | Formulación técnica y social. Diseño de espacios | Ejecución primera etapa         | Continuidad intervención. Mantenimiento                | Mantenimiento evaluación ampliación parque            | Proyecto diseñado, Superficie intervenida / Extracto de proyecto diseñado, Informe de ejecución       | SECPLAN            |
| <b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: FNDR; FRIL.</li> <li>• SUBDERE (PMU, PMB).</li> <li>• MOP- DOH</li> <li>• Fondo de Protección Ambiental (FPA - MMA).</li> </ul> |   |  |                                 |  |   |   |                    |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b></p> | <p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, que propone conservación y restauración de ecosistemas.<br/> ENCCRV (CONAF), que promueve manejo sostenible y restauración de áreas degradadas.<br/> NDC – Biodiversidad, que establece acciones para conservación de ecosistemas estratégicos.<br/> Ley Marco 21.455, que reconoce el rol ecosistémico y la necesidad de conservación local.</p>   |
| <p><b>Relación con instrumentos comunales</b></p>                                   | <p>Ordenanza del PRC que protege zonas de valor natural e infraestructura verde.<br/> Acciones del Plan Comunal de Emergencia relacionadas con protección de servicios ecosistémicos frente a eventos climáticos extremos.<br/> PARCC Biobío, que en sus líneas A2.4.2 y A2.5 promueve recuperación ecosistémica y manejo de riberas.<br/> Estrategia Ambiental Comunal y Política Ambiental Comunal, que priorizan conservación de áreas naturales y educación ambiental.</p> |

# MEDIDAS DE MITIGACIÓN

| Gestión Integral de residuos M-1       |  |
|--|--|
| Elemento                               | Contenido  |
| <b>Objetivo de la medida</b>           | Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la disposición inadecuada de residuos sólidos domiciliarios y orgánicos en la comuna de Laja, fortaleciendo la gestión integral de residuos en origen, la valorización de residuos orgánicos y la participación comunitaria. Se incorporan cobeneficios de adaptación relacionados con la reducción de riesgos ambientales y sanitarios asociados a la presencia de basurales.  |
| <b>Descripción de la medida</b>        | La medida de gestión integral de residuos se orienta a disminuir emisiones de GEI mediante la reducción de residuos orgánicos dispuestos en rellenos o basurales, promoviendo su valorización a través del vermicompostaje domiciliario y comunitario, a la vez de disminuir riesgos ambientales y sanitarios por medio de la promoción de una gestión más eficiente de los residuos sólidos domiciliarios. Complementariamente, la medida fortalece capacidades locales para la correcta disposición y separación en origen apoyando el acceso de organizaciones comunitarias a financiamiento para iniciativas territoriales de gestión de residuos.<br>Si bien su objetivo principal es de mitigación, la medida presenta co-beneficios relevantes en adaptación al combatir la presencia de basurales ilegales que se prospectan como foco de incendio y vectores sanitarios, al mejorar la calidad del suelo y la retención de humedad mediante el uso de compost, y al fortalecer la resiliencia comunitaria promoviendo estrategias de cuidado comunitario y autonomía alimenticia. |
| <b>Justificación de la medida</b>      | La disposición inadecuada de residuos orgánicos y domiciliarios contribuye a emisiones de metano, degradación ambiental y proliferación de basurales, aumentando riesgos sanitarios y de contaminación del suelo y cuerpos de agua. En un contexto de cambio climático, estas presiones reducen la capacidad adaptativa del territorio. La medida aborda estas brechas reduciendo emisiones y fortaleciendo la gestión local de residuos, con beneficios directos en mitigación y adaptación.  |
| <b>Instituciones y actores</b>         | <b>Responsables</b>  |
|  | <b>Corresponsables</b>   |
| <b>Acciones/ Actividades concretas</b> | <p>Acción 1: Ampliar alcance del programa de gestión de residuos orgánicos en origen, a través del vermicompostaje domiciliario y por medio de entrega de insumos, seguimiento y asistencia técnica para aprovechamiento de huerta familiar.</p> <p>Acción 2: Diseñar e implementar una campaña de sensibilización y de fiscalización para correcta disposición de residuos sólidos domiciliarios con foco en separación de residuos en origen y prevención de formación de basurales. Aprovechar eventos municipales.</p> <p>Acción 3: Apoyar a las JJV y organizaciones funcionales en la postulación y financiamiento de recursos para el fortalecimiento de la gestión integral de residuos en sus territorios.</p>  |

|                                    |                            |  |  |  |  |   |  |  |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|--|--|---|--|--|
| <b>Alcance</b>                     | <b>Beneficiarios / as</b>  | Hogares y productores incorporados a programas de vermicompostaje, organizaciones comunitarias y funcionales, juntas de vecinos y la comunidad en general, beneficiándose de una reducción de residuos, mejora de la gestión ambiental local, fortalecimiento de huertas familiares y disminución de riesgos sanitarios y ambientales. |  |  |  |   |  |  |
|                                    | <b>Alcance Territorial</b> | Alcance comunal, con énfasis en sectores urbanos y rurales donde se implementen programas de compostaje en origen, campañas de sensibilización y proyectos comunitarios de gestión de residuos, incluyendo zonas con presencia histórica de microbasurales.  |  |  |  |   |  |  |
| <b>Enfoque de género / equidad</b> | Ciega.                     |  |  |  |  |   |  |  |
| <b>Detalle de acciones</b>         | <b>Acciones</b>            | <b>Año 1</b>   | <b>Año 2</b>   | <b>Año 3</b>                                 | <b>Año 4</b>   | <b>Año 5</b>                              | <b>Indicador / Medio de verificación</b>   | <b>Responsable</b>                     |
|                                    | Acción 1                   | Diseño estrategia de ampliación del programa   | Implementación y entrega de insumos  | Seguimiento técnico                          | Escalamiento del programa. Implementación y entrega de insumos | Seguimiento técnico. Evaluación y ajustes | Nº de hogares o productores incorporados, Volumen de compost generado / Actas de entrega de insumos, Informe anual | DIMAAO / Prodesal / Fomento productivo |
|                                    | Acción 2                   | Diseño e implementación campaña sensibilización. Diseño plan de fiscalización  | Implementación campaña sensibilización. Implementación campaña fiscalización | Continuidad y ajustes (refuerzo territorial) | Continuidad  | Continuidad . Evaluación de alcance       | Nº de actividades y publicaciones / Informe anual con alcance estimado   | DIMAAO / DIDECO / Comunicaciones       |

|  |  |   |  |             |             |  |  |                 |
|--|--|---|--|-------------|-------------|--|--|-----------------|
|  | Acción 3   | Difusión oportunidades de financiamiento. Asistencia técnica en postulaciones | Difusión oportunidades de financiamiento. Asistencia técnica en postulaciones. Gestión de financiamiento | Continuidad | Continuidad | Continuidad<br>Sistematización de resultados | Nº de organizaciones que postulan a fondos, Monto anual de financiamiento gestionado / Comprobantes de postulación | DIDECO / DIMAAO |
| <b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: FNDR.</li> <li>• SUBDERE (PMU).</li> <li>• Ministerio del Medio Ambiente – Fondo de Protección Ambiental (FPA).</li> </ul> <p>Tener en consideración:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenios con empresas de gestión de residuos y programas de economía circular.</li> </ul>  |   |  |             |             |  |  |                 |
| <b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b> | <p>Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos Chile 2040: promoción del compostaje domiciliario y comunitario, reducción de basurales ilegales, descentralización de la gestión de residuos.</p> <p>Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: reducción de microbasurales y riesgos sanitarios exacerbados por calor.</p> <p>NDC – Sector Residuos: valorización orgánica, compostaje y reducción de metano.</p> <p>Ley Marco 21.455: responsabilidad municipal en educación ambiental y gestión de residuos.</p>  |   |  |             |             |  |  |                 |
| <b>Relación con instrumentos comunales</b>                                   | <p>Política Pública Regional sobre Gestión de los Residuos Domiciliarios (Biobío), que impulsa separación en origen, valorización y disminución de residuos domiciliarios.</p> <p>PLADECO Laja, que identifica la gestión de residuos como brecha crítica y propone fortalecimiento comunitario en reciclaje.</p> <p>Plan Comunal de Emergencia, en acciones asociadas a prevención de puntos críticos y basurales que incrementan riesgos sanitarios.</p> <p>Estrategia Ambiental Comunal, que prioriza reducción de residuos, compostaje y educación ambiental.</p> <p>Política Ambiental Comunal, que promueve manejo responsable de residuos y prevención de microbasurales.</p> |   |  |             |             |  |  |                 |

## MEDIOS DE IMPLEMENTACIÓN

| Educación, comunicación y participación para la acción climática local MI-1 |  |
|---|--|
| Elemento  | Contenido  |
| <b>Objetivo de la medida</b>  | Fortalecer las capacidades locales para la acción climática en la comuna de Laja, promoviendo la educación ambiental, la participación ciudadana informada y la comunicación efectiva de los instrumentos de gestión climática comunal, con el fin de facilitar la implementación, apropiación social y sostenibilidad del PACCC.  |
| <b>Descripción de la medida</b>   | La medida de Educación, comunicación y participación para la acción climática local se orienta a consolidar un enfoque participativo y formativo en la implementación del PACCC, fortaleciendo el rol de la comunidad como actor clave en la acción climática comunal. Su foco está en el desarrollo de instancias educativas teórico-prácticas, la formación de liderazgos ambientales territoriales y la difusión sistemática de información climática relevante para la toma de decisiones locales.<br>La intervención articula educación ambiental, capacitación comunitaria y comunicación pública, permitiendo mejorar la comprensión ciudadana del cambio climático, fortalecer la gobernanza local y asegurar la coherencia entre las medidas del PACCC, el Plan Comunal de Emergencia y otros instrumentos municipales. |
| <b>Justificación de la medida</b>   | La implementación efectiva de medidas de mitigación y adaptación requiere capacidades locales, participación ciudadana activa y acceso oportuno a información clara y pertinente. En la comuna, existen brechas en educación ambiental y difusión sistemática de instrumentos de gestión pública que han de afrontarse, junto a grandes potenciales de liderazgo comunitario a capitalizar. La medida fortalece competencias ciudadanas prácticas y de liderazgo, promueve la corresponsabilidad social y mejora los canales de comunicación para la acción climática.   |
| <b>Instituciones y actores</b>  | <p><b>Responsables</b> DIMAAO, Equipo Gestor Municipal, DIDECO, Comunicaciones y DOM (Emergencias).</p> <p><b>Corresponsables</b> SEREMI del Medio Ambiente, GORE Biobío, SUBDERE; establecimientos educacionales, juntas de vecinos, organizaciones funcionales y comunitarias, radios locales, servicios públicos regionales con oferta de financiamiento y capacitación ambiental.</p>  |
| <b>Acciones/Actividades concretas</b>                                       | <p>Acción 1: Fortalecer oferta de talleres ciudadanos teórico-prácticos, mediante la coordinación de distintas unidades municipales. Considerar gestión integral de residuos orgánicos, huertos domiciliarios, valorización de biodiversidad nativa, entre otros temas incluidos en el PACCC.</p> <p>Acción 2: Capacitar a monitores ambientales, que puedan liderar la gestión ambiental local en diferentes barrios y localidades rurales. Vinculación con servicios municipales y oferta de financiamiento y subsidios a nivel regional.</p> <p>Acción 3: Difundir el PACCC (y sus avances) y el Plan comunal de emergencia. Repositorio de información en página web y difusión en redes digitales y radio municipal.</p>  |

|                                    |                            |   |                      |  |                                   |                                   |   |                                  |
|------------------------------------|----------------------------|---|----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>Alcance</b>                     | <b>Beneficiarios/as</b>    | La comunidad en general, participantes de talleres ciudadanos, monitores ambientales formados, organizaciones comunitarias, juntas de vecinos y funcionarios municipales, fortaleciendo capacidades locales para la acción climática y la gestión del riesgo.   |                      |  |                                   |                                   |   |                                  |
|                                    | <b>Alcance Territorial</b> | Alcance comunal, con implementación en sectores urbanos y rurales, barrios y localidades priorizadas, y cobertura digital ampliada a través de plataformas municipales y medios de comunicación locales.  |                      |  |                                   |                                   |   |                                  |
| <b>Enfoque de género / equidad</b> |                            | Sensible. La medida reconoce que las brechas de información climática y de participación comunitaria afectan de forma diferenciada a mujeres, personas cuidadoras, adultos mayores y hogares liderados por mujeres. Al promover talleres accesibles y espacios de formación inclusivos, esta medida permite reducir desigualdades en el acceso al conocimiento y fortalecer capacidades de grupos que suelen quedar fuera de la gobernanza climática. |                      |  |                                   |                                   |   |                                  |
| <b>Detalle de acciones</b>         | <b>Acciones</b>            | <b>Año 1</b>  | <b>Año 2</b>         | <b>Año 3</b>   | <b>Año 4</b>                      | <b>Año 5</b>                      | <b>Indicador / Medio de verificación</b>  | <b>Responsable</b>               |
|                                    | Acción 1                   | Diseño malla de talleres  | Ejecución talleres   | Continuidad y ampliación territorial. Diseño malla nuevos talleres | Continuidad y ampliación temática | Continuidad. Evaluación y ajustes | Nº de talleres realizados, Nº de participantes / Actas de talleres con lista de asistencia          | DIMAAO / Equipo Gestor Municipal |
|                                    | Acción 2                   | Diseño programa de monitores. Mapeo convocatoria y vinculación  | Capacitación inicial | Formación avanzada   | Acompañamiento territorial        | Evaluación de resultados          | Nº de talleres realizados, Nº de monitores/ as formados / Actas de talleres con lista de asistencia | DIMAAO / DIDECO                  |

|  | Acción 3   | Diseño repositorio y plan comunicacional<br>• Publicación y difusión inicial de planes | Publicación avance anual | Publicación avance anual | Publicación avance anual | Refuerzo comunicacional<br>• Publicación balance de cierre quinquenal | Repositorio publicado, N° de publicaciones / Informe anual con alcance estimado | Comunicaciones / DIMAAO / DOM (Emergencias) |
|--|--|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|
| <b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Ministerio del Medio Ambiente – Fondo de Protección Ambiental (FPA)</li> </ul> Tener en consideración: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenios con universidades y organizaciones de la sociedad civil.</li> </ul>  |  |                          |                          |                          |   |   |   |
| <b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b> | Ley Marco de Cambio Climático (21.455), que promueve la participación ciudadana informada y el fortalecimiento institucional.<br>Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), que destaca la educación como herramienta para asegurar la implementación de acciones en territorio.<br>PARCC Biobío, que promueve mecanismos de difusión climática y fortalecimiento de capacidades locales.   |  |                          |                          |                          |   |   |   |
| <b>Relación con instrumentos comunales</b>                                   | PLADECO Laja, que destaca la importancia de programas educativos comunitarios y trabajo intersectorial.<br>Plan Comunal de Emergencia, que necesita comunicación clara y articulada para responder ante episodios de riesgo.<br>Política Ambiental Comunal, que establece educación ambiental como eje transversal.<br>Estrategia Ambiental Comunal, que propone fortalecer participación, sensibilización y acceso a información ambiental. |  |                          |                          |                          |   |   |   |

**Fortalecimiento de institucionalidad ambiental municipal MI-2**

| <b>Elemento</b>                   | <b>Contenido</b>  |
|-----------------------------------|---|
| <b>Objetivo de la medida</b>      | Fortalecer la capacidad institucional del municipio de Laja para planificar, implementar, coordinar y fiscalizar la acción climática local, asegurando la sostenibilidad en el tiempo del PACCC mediante el fortalecimiento de recursos humanos, la gobernanza interna, la actualización normativa y la incorporación de la gestión ambiental y climática en los instrumentos de gestión municipal.   |
| <b>Descripción de la medida</b>   | <p>La medida se orienta a consolidar una estructura institucional robusta y permanente para la gestión ambiental y climática en la comuna, abordando brechas de capacidades técnicas, coordinación interdepartamental y marco normativo. Su foco está en reforzar el capital humano especializado, fortalecer el rol del Equipo Gestor Municipal, integrar la acción climática en los sistemas de gestión y desempeño institucional, y actualizar ordenanzas y mecanismos de fiscalización</p> <p>La intervención busca asegurar que las medidas del PACCC y del Plan Comunal de Emergencia se implementen de manera coherente, continua y articulada, permitiendo al municipio responder de mejor forma a los desafíos del cambio climático y cumplir con las disposiciones de la Ley Marco de Cambio Climático.</p> |
| <b>Justificación de la medida</b> | La gestión efectiva del cambio climático a nivel local requiere capacidades técnicas, coordinación institucional y marcos normativos adecuados. Actualmente, existen limitaciones en dotación profesional, seguimiento sistemático de compromisos climáticos y actualización de instrumentos normativos. La medida aborda estas brechas fortaleciendo la institucionalidad ambiental municipal, condición habilitante para la implementación efectiva del PACCC y la mejora de la gobernanza climática comunal.   |
| <b>Instituciones y actores</b>    | <b>Responsables</b>   |
|                                   | Administración Municipal, DIMAAO, DOM (Emergencias), Asesoría Jurídica, Seguridad Ciudadana y Comunicaciones.   |
|                                   | <b>Corresponsables</b>  |
|                                   | GORE Biobío, SUBDERE, SEREMI del Medio Ambiente, Juzgado de Policía Local, SENAPRED; asociaciones de funcionarios municipales, organizaciones comunitarias.   |

|  |   |   |   |                         |              |              |  |                                   |
|--|---|---|---|-------------------------|--------------|--------------|--|-----------------------------------|
| <b>Acciones/<br/>Actividades<br/>concretas</b> | <p>Acción 1: Evaluar incorporación de profesional de medio ambiente en actualización de la Planta Municipal (2028).</p> <p>Acción 2: Incorporar profesional(es) de Asistencia Técnica para fortalecer la postulación y/o implementación de proyectos vinculados directa o indirectamente con el cambio climático.</p> <p>Acción 3: Mantener reuniones periódicas del Equipo Gestor Municipal, llevando el seguimiento de los compromisos PACCC y del Plan comunal de emergencia.</p> <p>Acción 4: Incorporar en metas PMG la asistencia obligatoria a capacitaciones sobre gestión ambiental o climática.</p> <p>Acción 5: Actualizar ordenanzas en línea con las medidas incluidas en el PACCC, incorporando obligación de que las nuevas áreas verdes en espacio público consideren especies nativas de bajo consumo hídrico y mayores sanciones en general. En coordinación con Juzgado de Policía Local.</p> <p>Acción 6: Incorporar en metas PMG el aumento de fiscalizaciones en terreno para temas ambientales o climáticos. Coordinación con dirigentes locales, difusión de normativas ambientales e infracciones.</p> |   |   |                         |              |              |  |                                   |
| <b>Alcance</b>                                 | <b>Beneficiarios/as</b>   | Funcionarios y funcionarias municipales, unidades técnicas del municipio, organizaciones comunitarias y la población en general, beneficiándose de una gestión ambiental y climática más eficiente, coordinada y con mayor capacidad de fiscalización y cumplimiento normativo. |   |                         |              |              |  |                                   |
| <b>Enfoque de género / equidad</b>             | <b>Alcance Territorial</b>  | Alcance comunal, con impacto transversal en todas las unidades municipales y en el territorio urbano y rural donde se implementan medidas del PACCC y acciones de fiscalización ambiental.  |   |                         |              |              |  |                                   |
| <b>Detalle de acciones</b>                     | <b>Acciones</b>   | <b>Año 1</b>  | <b>Año 2</b>                              | <b>Año 3</b>            | <b>Año 4</b> | <b>Año 5</b> | <b>Indicador / Medio de verificación</b>           | <b>Responsable</b>                |
|  | Acción 1  | Evaluación técnica y presupuestaria   | Gestión administrativa                    | Incorporación en planta | -            | -            | Profesional incorporado / Copia de contrato        | Administración Municipal          |
|  | Acción 2  | Definición perfiles y financiamiento  | Incorporación profesionales. Capacitación | -                       | -            | -            | Profesional(es) incorporado(s) / Copia de contrato | Administración Municipal / DIMAAO |

| Acción 3 | Programación reuniones. Ejecución de reuniones | Continuidad   | Continuidad | Continuidad | Continuidad | Continuidad. Evaluación de proceso | Nº de reuniones. anuales realizadas / Actas de reuniones   | Administración Municipal / DIMAAO / DOM (Emergencias)  |
|----------|--|---|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|--|--|
| Acción 4 | Actualización metas PMG                        | Evaluación y ajustes  | Continuidad | Continuidad | Continuidad | Evaluación                         | PMG actualizado, Nº de capacitaciones, Nº de funcionarios/as capacitados / Actas de capacitación con lista de asistencia                       | Administración Municipal / DIMAAO  |
| Acción 5 | Diagnóstico normativo                          | Actualización de ordenanzas. Tramitación y coordinación JPL | -           | -           | -           | -                                  | Nº de ordenanzas actualizadas, Nº de artículos incorporados, Nº de reuniones con JPL / Extracto de ordenanzas actualizadas, actas de reuniones | DIMAAO / Asesoría Jurídica   |
| Acción 6 | Actualización metas PMG                        | Evaluación y ajustes  | Continuidad | Continuidad | Continuidad | Evaluación                         | PMG actualizado, Nº de fiscalizaciones realizadas, Nº de publicaciones realizadas / Informe anual  | Administración Municipal / Seguridad Ciudadana / Asesoría Jurídica / DIMAAO / Comunicaciones |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b></p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>Tener en consideración:</li> <li>• Coordinación y convenios de colaboración con servicios públicos regionales y sectoriales, para apoyo técnico, normativo y fortalecimiento de capacidades institucionales.</li> </ul>  |
| <p><b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b></p> | <p>Ley Marco de Cambio Climático (21.455), que exige capacidades municipales para implementar las medidas locales.</p> <p>Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), que destaca el fortalecimiento institucional como base para asegurar cumplimiento climático.</p> <p>Plan Nacional de Adaptación y Planes Sectoriales de Adaptación, que requieren fiscalización y equipos preparados.</p> <p>PARCC Biobío, en sus líneas de gobernanza que promueven profesionalización y mejora de capacidades locales.</p> |
| <p><b>Relación con instrumentos comunales</b></p>                                   | <p>PLADECO Laja, que señala la falta de dotación profesional y gestión ambiental como brechas institucionales prioritarias.</p> <p>Plan Comunal de Emergencia, que requiere coordinación inter unidades y equipos gestores activos.</p> <p>Estrategia Ambiental Comunal, que identifica la necesidad de fortalecer capacidades técnicas municipales.</p> <p>Política Ambiental Comunal, que establece gobernanza climática como eje estructural.</p>   |

Acciones para un transporte bajo en emisiones y movilidad activa MI-3

| Elemento                              | Contenido   |                     |   |                        |   |
|---------------------------------------|---|---------------------|---|------------------------|---|
| <b>Objetivo de la medida</b>          | Promover la movilidad activa, la eficiencia energética en la flota municipal y la transición progresiva hacia tecnologías de transporte de bajas emisiones, mediante acciones de sensibilización, gestión institucional y articulación con actores del transporte local, para la habilitación de patrones que conduzcan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte en la comuna de Laja.  |                     |   |                        |   |
| <b>Descripción de la medida</b>       | La medida se orienta a instalar patrones que contribuyan a disminuir la huella de carbono asociada a los desplazamientos urbanos y a la operación de la flota municipal, combinando promoción de modos de transporte no motorizados, mejora de la eficiencia en el uso de vehículos municipales y fortalecimiento de la coordinación con el transporte público local<br>La intervención integra acciones educativas, de gestión interna y de articulación público-privada, contribuyendo a una transición gradual hacia un sistema de movilidad más eficiente, con menores emisiones y alineado con los lineamientos nacionales de mitigación del cambio climático en el sector transporte. |                     |   |                        |   |
| <b>Justificación de la medida</b>     | El transporte motorizado es una de las principales fuentes de emisiones de GEI a nivel local, asociadas al uso intensivo de combustibles fósiles en desplazamientos urbanos y en la operación de flotas municipales. La limitada promoción de la movilidad activa y las barreras para la adopción de electromovilidad en el transporte local hacen de la movilidad un agente emisor. La medida aborda esto, promoviendo conductas y acciones que apuntan a la reducción de consumo de combustibles fósiles, así como alternativas de transporte de menor intensidad de carbono.   |                     |   |                        |   |
| <b>Instituciones y actores</b>        | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1121 1959 1178 2236"><b>Responsables</b></td> <td data-bbox="1121 282 1178 1959">Tránsito, DIDECO, Oficina de Deportes, DSM, Administración Municipal, DAF y DIMAAO.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1191 1959 1330 2236"><b>Corresponsables</b></td> <td data-bbox="1191 282 1330 1959">SEREMI de Energía; Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE); GORE Biobío; SUBDERE; líneas de colectivos; organizaciones deportivas y comunitarias; establecimientos educacionales; empresas proveedoras de tecnologías de electromovilidad; servicios públicos con presencia comunal.</td> </tr> </table>  | <b>Responsables</b> | Tránsito, DIDECO, Oficina de Deportes, DSM, Administración Municipal, DAF y DIMAAO. | <b>Corresponsables</b> | SEREMI de Energía; Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE); GORE Biobío; SUBDERE; líneas de colectivos; organizaciones deportivas y comunitarias; establecimientos educacionales; empresas proveedoras de tecnologías de electromovilidad; servicios públicos con presencia comunal. |
| <b>Responsables</b>                   | Tránsito, DIDECO, Oficina de Deportes, DSM, Administración Municipal, DAF y DIMAAO.   |                     |   |                        |   |
| <b>Corresponsables</b>                | SEREMI de Energía; Agencia de Sostenibilidad Energética (ASE); GORE Biobío; SUBDERE; líneas de colectivos; organizaciones deportivas y comunitarias; establecimientos educacionales; empresas proveedoras de tecnologías de electromovilidad; servicios públicos con presencia comunal.   |                     |   |                        |   |
| <b>Acciones/Actividades concretas</b> | <p>Acción 1: Desarrollar jornadas de promoción de la bicicultura, educación vial y levantamiento de información, como cicletadas familiares, talleres de mantención de bicicletas, etc.</p> <p>Acción 2: Elaborar diagnóstico y luego un instructivo municipal para uso eficiente de flota municipal de vehículos, que incluya administración de uso, conducción eficiente, protocolo para recambio de vehículos de bajo consumo, entre otros lineamientos.</p> <p>Acción 3: Conformar Mesa de trabajo con líneas de colectivos, en coordinación con ASE y Seremi de Energía, para motivar postulación a fondos que fortalezcan la electromovilidad.</p>                                    |                     |   |                        |   |

|                                    |                            |  |  |  |                               |                          |   |   |
|------------------------------------|----------------------------|--|--|--|-------------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>Alcance</b>                     | <b>Beneficiarios/as</b>    | Funcionarios y funcionarias municipales, usuarios de la flota municipal, participantes de jornadas de movilidad activa, líneas de colectivos y la comunidad en general, beneficiándose de un sistema de transporte más versátil y ecológico.       |  |  |                               |                          |   |   |
|                                    | <b>Alcance Territorial</b> | Alcance comunal, con énfasis en el área urbana de Laja, recorridos habituales de la flota municipal, espacios públicos utilizados para actividades de movilidad activa y el sistema de transporte público local.                                   |  |  |                               |                          |   |   |
| <b>Enfoque de género / equidad</b> |                            | Sensible. Promueve la participación de mujeres y jóvenes en actividades de promoción, fomentando la autonomía y seguridad en la movilidad activa. Integra la perspectiva de género en la planificación de rutas seguras y accesibilidad universal. |  |  |                               |                          |   |   |
| <b>Detalle de acciones</b>         | <b>Acciones</b>            | <b>Año 1</b>   | <b>Año 2</b>                               | <b>Año 3</b>   | <b>Año 4</b>                  | <b>Año 5</b>             | <b>Indicador / Medio de verificación</b>  | <b>Responsable</b>                            |
|                                    | Acción 1                   | Diseño jornadas y planificación anual  | Ejecución jornadas                         | Continuidad actividades                                | Refuerzo territorial          | Evaluación y ajustes     | Nº de jornadas ejecutadas, Nº de participantes / Listas de asistencia, Informe de ejecución     | Tránsito / DIDECO / Oficina de Deportes / DSM |
|                                    | Acción 2                   | Diagnóstico flota municipal  | Elaboración y aprobación del instructivo   | Implementación y seguimiento (reporte periódico a EGM) | Ajustes y recambio progresivo | Evaluación de resultados | Instructivo aprobado, Reducción anual del consumo de combustible / Reporte anual de seguimiento | Administración Municipal / DAF                |
|                                    | Acción 3                   | Conformación mesa y coordinación institucional   | Reuniones y levantamiento de oportunidades | Apoyo a postulaciones                                  | Continuidad mesa de trabajo   | Evaluación de avances    | Nº de reuniones, Nº de vehículos eléctricos nuevos funcionando / Actas de reuniones             | Tránsito / DIMAAO                             |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Posibles Fuentes de Financiamiento</b></p>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos propios del municipio.</li> <li>• Presupuesto del GORE: FNDR,</li> <li>• Ministerio del Medio Ambiente – Fondo de Protección Ambiental (FPA)</li> </ul>  |
| <p><b>Relación y sinergias con instrumentos de gestión del cambio climático</b></p> | <p>NDC (Sector Energía - Transporte), que promueve la reducción de emisiones del transporte terrestre. Plan Nacional de Mitigación del Sector Transporte, que prioriza movilidad activa e infraestructura ciclista. Ley Marco de Cambio Climático (21.455), que incentiva la gestión territorial y municipal de emisiones.</p> |
| <p><b>Relación con instrumentos comunales</b></p>                                   | <p>PLADECO Laja, que propone mejorar conectividad, transporte público y movilidad no motorizada, incluyendo construcción de ciclovías. Estrategia Ambiental Comunal, que promueve reducción de emisiones y adopción de hábitos sostenibles.</p>  |

## BIBLIOGRAFÍA

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2024). BCN. Obtenido de Reporte Comunal | Chimbarongo 2024: [https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas\\_v.html?anno=2024&idcom=6303](https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2024&idcom=6303)
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2025). BCN. Obtenido de Reporte Comunal | Chimbarongo 2025: [https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas\\_v.html?anno=2025&idcom=6303](https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2025&idcom=6303)
- CIREN. (2010). Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. (Pub. CIREN N°139). Obtenido de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/items/becd7098-3cb9-4f6f-86c5-e85a2d7681b7>
- CNE. (2022 b). Energía Abierta - Consumo Eléctrico Anual por Comuna y Tipo de Cliente.
- CNE. (2022). Energía Abierta - Factores de Emisión - SEN - Año 2022. Obtenido de <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/factor-de-emision-sic-sing/>
- CONAF. (2017). Plan de protección contra incendios forestales. Comuna Laja.
- Coordinador Eléctrico Nacional. (2025). Histórico Generación Horaria por Central. Obtenido de <https://www.coordinador.cl/reportes-y-estadisticas/>
- Donoso, I. (2025). Inventario Comunal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero - Comunas de la Región del Bio Bio 2022. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- Donoso, I. (2025). Inventario Comunal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero - Comunas de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins 2022. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ecología y Genética Ambiental SpA y Municipalidad de Laja. (2024). ESTUDIO DE LÍNEA BASE SECTOR LAGUNAS LA SEÑORAZA, EL PILLO Y SU DESCARGA. Comuna de Laja, Región de Biobío.
- INE. (2023). Permisos de Circulación - Base de Datos Año 2022.
- INE. (2025). Censo 2024.
- INE. (5 de agosto de 2025). Censo2024.ine.gob.cl. Obtenido de <https://censo2024.ine.gob.cl/estadisticas/>
- IPCC. (2014). Quinto informe de evaluación. Suiza: Organización Meteorológica Mundial (OMM).
- Mena, Y. (2024). EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO Y LAS VARIACIONES ESTACIONALES DE AVIFAUNA DE LOS HUMEDALES LA SEÑORAZA Y EL PILLO EN LA COMUNA DE LAJA, REGIÓN DEL BIOBÍO. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/204169>
- Ministerio de Medio Ambiente. (2024). Inventario Regional de Gases de Efecto Invernadero Serie 1990-2022.
- Municipalidad de Laja. (2014). PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE LAJA. Obtenido de <https://munilaja.cl/w/wp-content/uploads/2015/03/PLADECOLAJA.pdf>
- Municipalidad de Laja. (2022). Plan municipalidad de Cultura Laja. Obtenido de <https://www.cultura.gob.cl/redcultura/wp-content/uploads/sites/69/2023/06/pmc-laja-2022-2026.pdf>
- Municipalidad de Laja. (2023). Plan de Desarrollo Comunal de Laja 2023-2030. Obtenido de [https://files.munilaja.cl/Transparencia/PLADECO/PLADECO\\_2023\\_2030.pdf](https://files.munilaja.cl/Transparencia/PLADECO/PLADECO_2023_2030.pdf)
- SII. (2025). Estadísticas de Empresas por Comuna y Subrubro económico. Obtenido de [https://www.sii.cl/sobre\\_el\\_sii/estadisticas\\_de\\_empresas.html](https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html)
- Superintendencia de Servicios Sanitarios. (2023). Informe de Coberturas Sanitarias 2022.
- World Resources Institute, C40 Cities Climate Leadership Group, & ICLEI. (2022). Local Governments for Sustainability. Protocolo global para inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero a escala comunitaria (GPC). Obtenido de [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP\\_GPC%20%28Spanish%29.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf)

## **ANEXOS DIGITALES**

A continuación, se enumeran los anexos digitales disponibles en el municipio (SECPLAN – DIMAAO):

Anexo 1: Estimación de costos

Anexo 2: Diagnóstico de Riesgos Climáticos

Anexo 3: Inventario Comunal de GEI

Anexo 4: Inventario Municipal de GEI

Anexo 5: Respaldo actividades de participación





**#LajaReciclayTuSumate**