



PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO CURANILAHUE 2025 – 2028.



Febrero de 2025.



El presente documento fue desarrollado como “Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Curanilahue 2025-2028” siguiendo las directrices de la Guía de Elaboración del PACCC del Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con los lineamientos del Diplomado “Acciones de Cambio Climático a nivel local y regional”, participaciones en reuniones del Plan de Acción Regional de cambio Climático de la Región del Biobío (PARCC) y consultando la metodología utilizada por los Planes de Acción de Cambio Climático de las comunas que forman parte del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM).

Se autoriza su difusión y reproducción siempre que la fuente sea reconocida.

La elaboración del plan estuvo a cargo de la I. Municipalidad de Curanilahue.

Alcalde Luis Alberto Gengnagel Gutiérrez.

Contacto: Dirección de Medio Ambiente, Mariela Medrano Ortiz (mmedrano@munichue.cl).

Redacción: Diego Toloza Antileo, Geólogo, Diplomado Acciones de Cambio Climático a nivel local y regional. (diegoutoloza@gmail.com).

Última versión: febrero 2025

ÍNDICE

1	Palabras del alcalde.....	6
2	Introducción	7
3	Caracterización física social y ambiental de la comuna.....	9
3.1	Contexto geográfico.....	9
3.2	Caracterización social.....	9
3.3	Tendencias de urbanización	12
3.4	Topografía y Geomorfología.....	17
3.5	Tipo de suelos: caracterización y usos	17
3.6	Hidrografía.....	19
3.7	Flora y fauna	19
3.8	Actividades económicas	21
3.9	Transporte y movilidad	27
3.9.1	Red vial urbana.....	27
3.9.2	Red vial rural.....	27
3.10	Institucionalidad local.....	29
4	Caracterización climática de la comuna.....	32
5	Perfil de amenazas del cambio climático a nivel comunal.....	33
6	Factores de sensibilidad frente al cambio climático.....	34
7	Participación ciudadana	36
7.1	Medidas propuestas por la participación ciudadana	39
7.1.1	Gestión de riesgos.....	39
7.1.2	Educación ambiental:	39
7.1.3	Cuidado del Agua:	39
7.1.4	Reciclaje	40
7.1.5	Cuidado de áreas naturales	40
7.1.6	Otras categorías	40
8	Diagnóstico de riesgo climático curanilahue 2025-2028	43
8.1	Tendencias, proyecciones climáticas y posibles impactos	43
8.1.1	Contexto nacional y regional.....	43
8.1.2	Contexto local.....	48
8.2	Proyección del Clima comunal de Curanilahue al 2050.....	49
8.3	Amenazas climáticas presentes en la comuna de Curanilahue	50
8.3.1	Inundaciones (precipitaciones extremas).....	51

8.3.2	Incendios Forestales	55
8.3.3	Escasez hídrica y/o sequía.	60
8.3.4	Remoción en masa y aluviones	62
8.4	Análisis multidimensional de la vulnerabilidad.....	64
8.4.1	Vulnerabilidad social.	64
8.4.2	Índice de desarrollo humano.	66
8.4.3	Índice comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR)	70
8.5	Emisiones de gases de efecto invernadero.....	72
9	Evaluación multidimensional de los niveles de riesgo climático en la comuna.....	76
9.1	Conclusiones de la cartografía de riesgo.	78
10	Misión del plan.....	81
11	Visión del plan.....	81
12	Objetivo general.....	81
13	Objetivos específicos	81
14	Relación del plan de acción comunal de cambio climático con los objetivos del pladeco. .	82
15	Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático	84
16	Financiamiento.....	110
16.1	Fuentes de financiamiento y principales actores.....	110
17	Consideraciones finales.....	112
18	Bibliografía	113

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.	Mapa de ubicación de la comuna de Curanilahue.	10
Figura 2.	Juntas de vecinos de la comuna de Curanilahue.	13
Figura 3.	Sectores rurales de la comuna.	14
Figura 4.	Usos de suelo comuna de Curanilahue.	18
Figura 5.	Red hidrográfica de la comuna de Curanilahue.	20
Figura 6:	Número de trabajadores según sector económico. Periodo 2016-2017.	23
Figura 7:	Sueldo promedio (en \$) según sector económico. Periodo 2016-2017.	23
Figura 8:	Sueldo promedio (en \$) según sexo. Periodo 2016-2017.	24
Figura 9:	Sueldo promedio (en \$) según tramo etario. Periodo 2016-2017.	24
Figura 10:	Número de trabajadores según tramo etario. Periodo 2016-2017.	25
Figura 11:	Número de trabajadores según sexo. 2016-2017.	25
Figura 12:	Número de trabajadores según tipo de contrato. Periodo 2016-2017.	26
Figura 13:	Sueldo promedio (en \$) según tipo de contrato. Periodo 2016-2017.	26
Figura 14:	Organigrama organizacional de la comuna de Curanilahue.	30
Figura 15.	Participación ciudadana de la comuna de Curanilahue.	38
Figura 16.	Temperatura media anual y diferencia absoluta de Chile.	45

Figura 17. Precipitación media anual y diferencia absoluta de Chile.	46
Figura 18. Índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizado	47
Figura 19. Imágenes de los efectos del frente de mal tiempo en la comuna de Curanilahue junio 2024.	52
Figura 20. Limpieza de calles post evento de lluvias intensas, calle Cornelia Olivares.	53
Figura 21. Ocurrencia de incendios forestales decenio 2012 – 2022.	56
Figura 22. Superficie afectada a incendios forestales decenio 2012 – 2022.	57
Figura 23. Causas generales estimadas de incendios forestales	57
Figura 24. Fotografías de puntos de deslizamientos de tierra post temporal de 2024.	63
Figura 25. Índice de desarrollo de la Región del Biobío.	67
Figura 26. Factores de medición del Índice de desarrollo de la Región del Biobío.	68
Figura 27. Evaluación general y resultado por dimensión año 2017.	71
Figura 28. Distribución de emisiones de GEI. Provincias de la Región del Biobío.	73
Figura 29. Distribución de emisiones de Carbono Negro. Provincias de la Región del Biobío.	74
Figura 30. Distribución de emisiones comunales de GEI. Provincia de Arauco.	74
Figura 31. Distribución de emisiones comunales de Carbono Negro. Provincia de Arauco.	75
Figura 32. Emisiones de carbono per cápita comunal. Región del Biobío. Año 2020.	75

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Datos censales comuna de Curanilahue 2017.	11
Tabla 2. Número de empresas en Curanilahue, según su tamaño de ventas, Años 2011-2016	21
Tabla 3. Número de patentes municipales vigentes, comuna de Curanilahue, año 2018.	22
Tabla 4: Servicios y Tarifas de Taxis Colectivos.	27
Tabla 5. Líneas de Buses Intercomunales.	28
Tabla 6: Direcciones municipales objetivos y funciones principales.	30
Tabla 7. Impactos del riesgo climático en la comuna de Curanilahue.	48
Tabla 8. Parámetros usados en la caracterización climática y escenario climático, comuna de Curanilahue. Línea base 1980-2010 y proyección año 2050.	49
Tabla 9. Días de precipitación intensa, periodo anual.	54
Tabla 10. Días de precipitación muy intensa.	54
Tabla 11. Lluvia máxima diaria.	54
Tabla 12. Resumen de ocurrencia y superficie afectada de incendios forestales periodo 2000-2022, comuna de Curanilahue.	55
Tabla 13. Olas de calor.	59
Tabla 14. Días de verano.	59
Tabla 15. Días relativamente cálidos..	59
Tabla 16. Humedad relativa mínima diaria.	60
Tabla 17. Viento máximo diario.	60
Tabla 18. Días secos consecutivos.	62
Tabla 19. Frecuencia de sequía.	62
Tabla 20. Precipitación acumulada.	62
Tabla 21. Indicadores base y de vulnerabilidad social frente a desastres.	64
Tabla 22. Tabla de valores de desarrollo humano	69
Tabla 23. Niveles de riesgo ICFSR.	70
Tabla 24. Niveles de Riesgo Climático de la comuna de Curanilahue.	77

1 PALABRAS DEL ALCALDE.

Curanilahue es una comuna que ha enfrentado grandes desafíos a lo largo de su historia, y siempre lo ha hecho con esfuerzo, unidad y determinación. Hoy, el cambio climático nos presenta un nuevo reto que no podemos ignorar. Los incendios forestales, las inundaciones y los deslizamientos de tierra son fenómenos que han golpeado nuestro territorio, y sabemos que, en el futuro, las olas de calor y la escasez hídrica podrían convertirse en amenazas aún más severas.

Por eso, hemos desarrollado el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), una estrategia concreta que nos permitirá anticiparnos, adaptarnos y reducir los riesgos climáticos en nuestra comuna. Este plan es el resultado del trabajo conjunto entre el municipio, especialistas y nuestra comunidad, porque sabemos que la única manera de construir un futuro sostenible es trabajando unidos.

Nuestra meta es clara: queremos proteger nuestro territorio, mejorar la calidad de vida de nuestras familias y asegurar que las generaciones futuras puedan disfrutar de una comuna más resiliente y preparada para el futuro. La implementación de este plan no solo nos ayudará a enfrentar los desafíos del clima, sino que también abrirá oportunidades para hacer de Curanilahue un referente en desarrollo sustentable. Invito a cada vecino y vecina a ser parte de este proceso. Solo con la colaboración de todos podremos lograr los cambios que necesitamos. Juntos, construiremos un Curanilahue fuerte, sostenible y con la capacidad de enfrentar el futuro con resiliencia.

Luís Gengnagel,
Alcalde Ilustre Municipalidad de Curanilahue.

2 INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos de nuestro tiempo, afectando comunidades, economías y ecosistemas a nivel mundial. En este contexto, los efectos de la crisis climática se manifiestan como olas de calor, sequías, modificaciones en los patrones de lluvias, incremento del nivel del mar, entre otros, afectando con mayor severidad a los territorios más vulnerables.

Chile, al igual que otros países, enfrenta crecientes desafíos asociados al cambio climático, incluyendo inundaciones, incendios forestales, variabilidad en la disponibilidad de agua y pérdida de biodiversidad, los cuales impactan directamente la calidad de vida de sus habitantes.

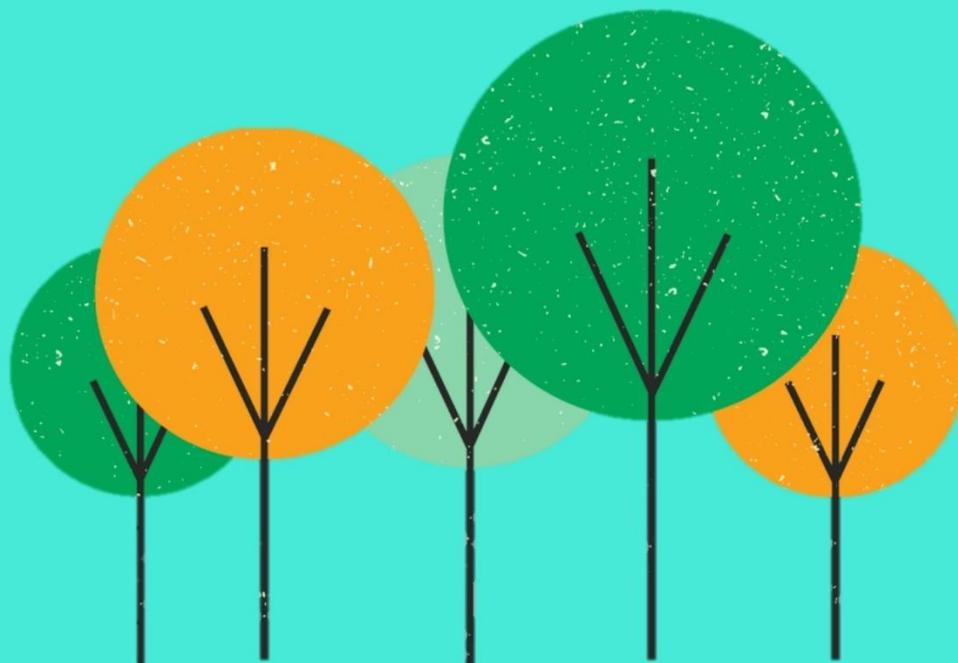
Con el propósito de abordar esta problemática, el Gobierno de Chile promulgó la Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, que establece un marco normativo para guiar la acción climática a nivel nacional, regional y comunal. Esta legislación obliga a los municipios a redactar y desarrollar sus Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), herramientas fundamentales para diseñar e implementar medidas que permitan mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a sus nuevas condiciones.

El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Curanilahue surge como una respuesta estratégica frente a los riesgos asociados a los impactos climáticos de la comuna. Este instrumento busca identificar las vulnerabilidades locales y proponer soluciones concretas que promuevan la sostenibilidad, fortaleciendo tanto la adaptación a los eventos extremos como la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Implementar este plan representa una oportunidad para proteger nuestros recursos naturales, reducir los riesgos climáticos y fomentar un desarrollo inclusivo y sostenible. Por último, este desafío requiere el compromiso del municipio, la comunidad, los actores clave de la comuna, así como otras instituciones para construir conjuntamente un futuro más resiliente y seguro para la comuna.



CARACTERIZACIÓN FÍSICA SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA COMUNA.



3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA SOCIAL Y AMBIENTAL DE LA COMUNA

3.1 Contexto geográfico

La comuna de Curanilahue se localiza en el sector suroeste de la región del Biobío, a 96 kilómetros al sur de Concepción, y se accede a ella por transporte motorizado, vía Ruta Costa Arauco (ex ruta 160). Se ubica entre los 37°27' y los 37°30' de latitud sur, y desde los 73°00' hasta los 73°24' de longitud oeste. Administrativamente pertenece a la provincia de Arauco, limitando por el norte con las comunas de Arauco y Santa Juana (provincia de Concepción); al este con la comuna de Nacimiento (provincia de Biobío); al sur con la comuna de Los Álamos y al oeste con la comuna de Lebu (ver figura 1, b).

La superficie comunal es de 1002,96 kilómetros cuadrados, de los cuales, alrededor de 487,39 ha corresponden al área urbana de acuerdo con el límite vigente del plan regulador (ver figura 1, c).

Físicamente el área urbana de la comuna de Curanilahue se encuentra en la confluencia de dos valles fluviales. El primero corresponde al estero Plegarias y el segundo, al río Curanilahue. Éste último, bifurca aguas arriba en el río Descabezado y río Ranas, generando una superficie urbana constreñida y con limitada superficie plana para el crecimiento de la ciudad.

La ciudad se expande de manera espontánea e irregular sobre sus respectivas quebradas. Su trama urbana obedece, hasta hoy, a su génesis de campamento minero. En el centro de la ciudad están concentrados la mayoría de los establecimientos comerciales y de servicios. Por su parte los bordes de la ciudad están rodeados en su mayoría por la actividad silvícola. (PLADECO, 2019).

3.2 Caracterización social

La comuna de Curanilahue tiene una población masculina de 15.828 personas y su población femenina es de 16.460 personas. Representa el 19,4% de la población provincial. La mayor parte de su población (67,1%) está entre las edades de 15 a 64 años; el porcentaje de adultos mayores sobre los 64 años es de 11,4% y el porcentaje de personas menores de 15 años es de 21,6%. Por otra parte, el porcentaje de población perteneciente algún pueblo originario es del 15%, donde el 95,7% de esta porción declaró en el censo del año 2017, pertenecer al pueblo mapuche. Entre los censos del año 1992 y 2002, la población comunal disminuyó un 5%, proyectando desde entonces una disminución paulatina, sugiriendo que, al año 2020, su población estaría por debajo de los 28.500 habitantes. Pero los resultados del Censo 2017 revirtieron esta tendencia, mostrando el aumento del 1% respecto a la medición anterior.

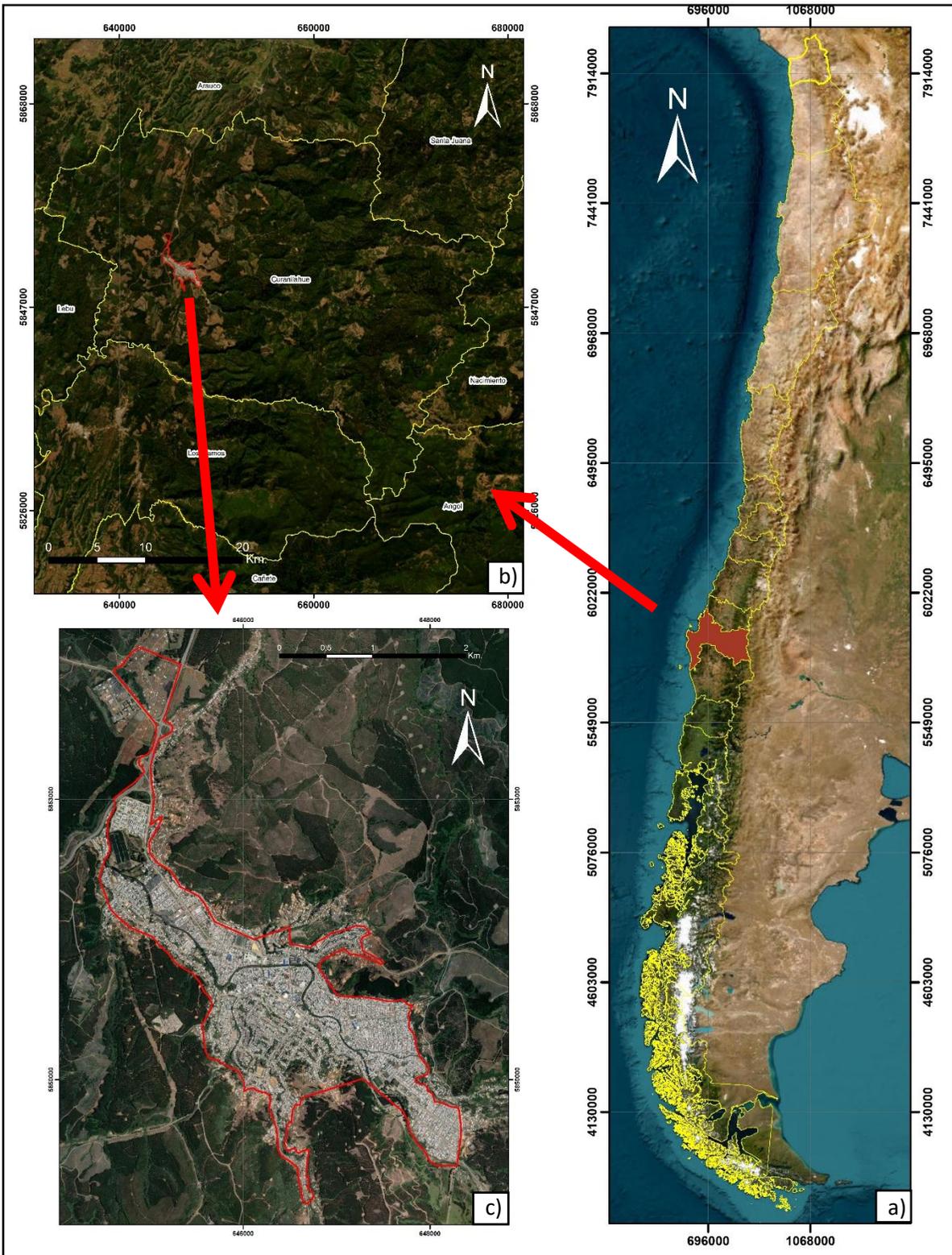


Figura 1. Mapa de ubicación de la comuna de Curanilahue. a) Chile continental en rojo Región del Biobío b) Comuna de Curanilahue c) En línea roja área urbana del plan Regulador de la comuna.

Los datos del Censo 2017 revelaron que 2.099 personas viven en las áreas rurales de la comuna (6,5%) y 30.189 personas viven en las áreas urbanas de Curanilahue. La densidad poblacional es de 32,1 hab/km². El índice de masculinidad es de un 96,2%, esto indica que en la comuna hay más mujeres que hombres (se iguala a la tendencia nacional).

La relación de dependencia de menores de 15 años es de 16,9% y la relación de dependencia de adultos mayores también es de 16,9%. Esto significa que, por cada 100 personas en edad de trabajar hay aproximadamente 17 menores y 17 adultos mayores en edades inactivas.

Respecto a las viviendas, en el Censo 2017 se contabilizaron 11.301 viviendas, de las cuales 778 estaban desocupadas. El 74% de las viviendas censadas tiene un índice de materialidad (IM) aceptable, un 25% posee un IM recuperable y solo el 1% es irrecuperable. El 96% del total de viviendas tiene conexión a la red pública de agua y un 7% de las viviendas censadas presenta hacinamiento. En promedio, cada hogar está compuesto por 3,1 habitantes. El porcentaje de viviendas donde viven más de un hogar corresponde al 1%. El 35% de los hogares está compuesto por una jefa de hogar (proveedora principal del núcleo familiar).

Tabla 1. Datos censales comuna de Curanilahue 2017.

COMUNA CURANILAHUE – POBLACIÓN Y VIVIENDA	
Población Total	32.288
Total Hombres	15.828
Total Mujeres	16.460
Densidad de Población (hab/Km ²)	32,1
Índice de Masculinidad	96,2
Relación Dependencia Total	49,1
Relación de Dependencia de Menores	16,9
Relación de Dependencia de Adultos Mayores	16,9
Porcentaje de personas menores de 15 años	21,6
Porcentaje de personas entre 15 y 64 años	67,1
Porcentaje de personas mayores de 64 años	11,4
Total de Viviendas	11.301
Viviendas Particulares	11.290
Viviendas Colectivas	11
Densidad de Viviendas	12,2
Total de Viviendas Particulares Ocupadas	10.512

Total de Viviendas Particulares Desocupadas	778
Hacinamiento	7%
Red pública de agua	96%
Cantidad de hogares	10.321
Tamaño de hogares	3,1
Viviendas con más de 1 hogar	1%
Jefas de hogar	35%
Hogares pueblos originarios	21%
Escolaridad jefe hogar	8,8

Fuente: Resultados Censo 2017, INE Chile

En el ordenamiento territorial natural, la comuna se divide en dos zonas: una urbana y una rural; según el censo de 2017 la comuna posee 32.388 habitantes de los cuales el 93% corresponde a población urbana y el 7% corresponde a población rural (Censo, 2017).

En el territorio urbano se identifican 48 juntas de vecinos (ver figura 2). A su vez el territorio rural de la comuna se divide en pequeñas extensiones de área caracterizadas por grupos de familias que no densifican por completo estas zonas, la figura 3 muestra la distribución de estos sectores.

3.3 Tendencias de urbanización

Curanilahue, que significa en mapudungun “Vado pedregoso”, inicia su consolidación a mediados del siglo XIX. Lo anterior, se acentúa con comienzo de la explotación del mineral del carbón, por parte de la familia Cousiño. De esta forma, se suma el hecho de que en 1884 se autoriza la construcción del ramal de ferrocarril Concepción- Curanilahue. Estos hechos hacen que la ciudad se consolide como espacio urbano, que hasta ese entonces era sólo un poblado disperso, logrando consolidar una identidad que no logra consolidarse en el tiempo.

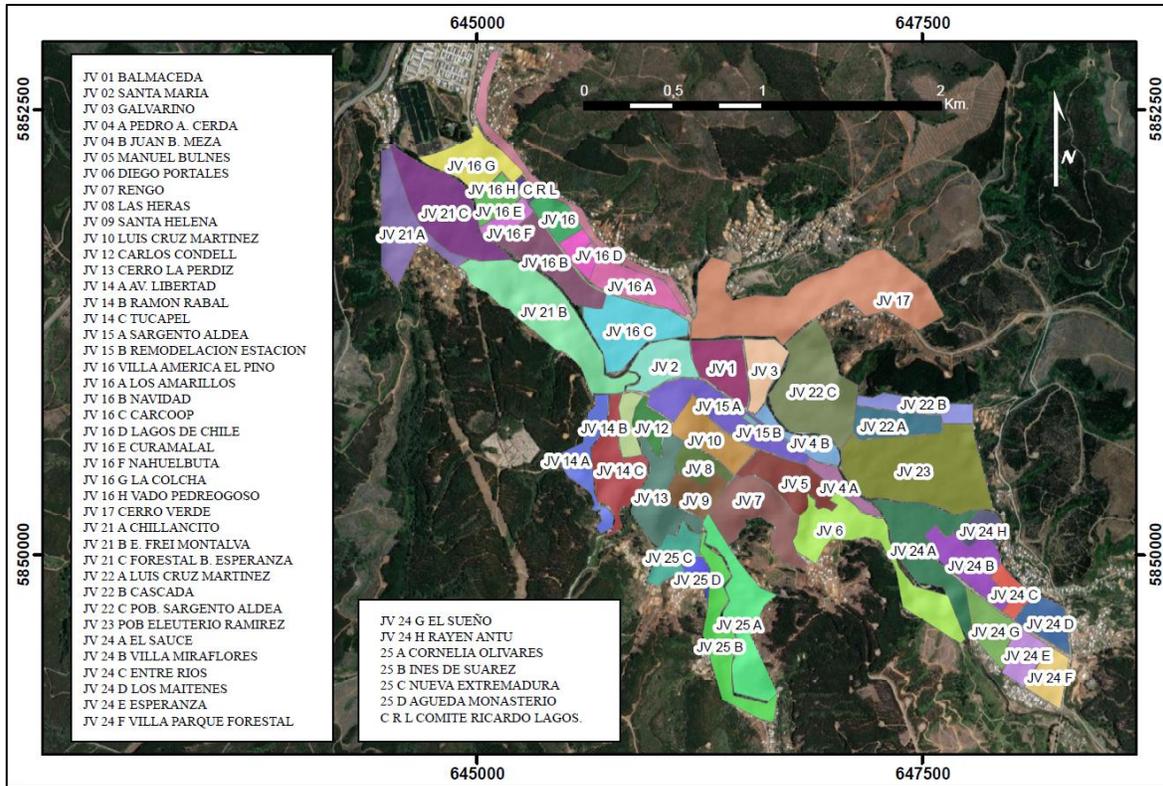


Figura 2. Juntas de vecinos de la comuna de Curanilahue. Fuente elaboración propia con datos de Secplan.

A pesar de lo indicado, es posible destacar la consolidación del centro tradicional de la ciudad, la cual se localiza entre las calles: Ignacio Serrano, Sargento Aldea y el límite Urbano Sur; con una trama irregular, edificaciones mixtas: en dos pisos y en edificación pareada; lo que correspondería a la zona 1 del actual Plan Regulador Comunal (PRC) de Curanilahue.

Cabe destacar la calle Santa María desde la calle Prat hacia el río, es un potencial espacio público que podría ser postulado como zona típica, además de que, en ese mismo sector, el río Curanilahue, se convierte en el gran espacio urbano natural. Lo anterior logra promover un carácter identitario, valor que debiera ser rescatado y potenciado por la comuna.

Con la consolidación del proyecto que define una nueva plaza y eje cívico para la comuna de Curanilahue, se potenciarían las actividades culturales, de esparcimiento y recreación de la zona, promoviendo el arraigo con la ciudad.

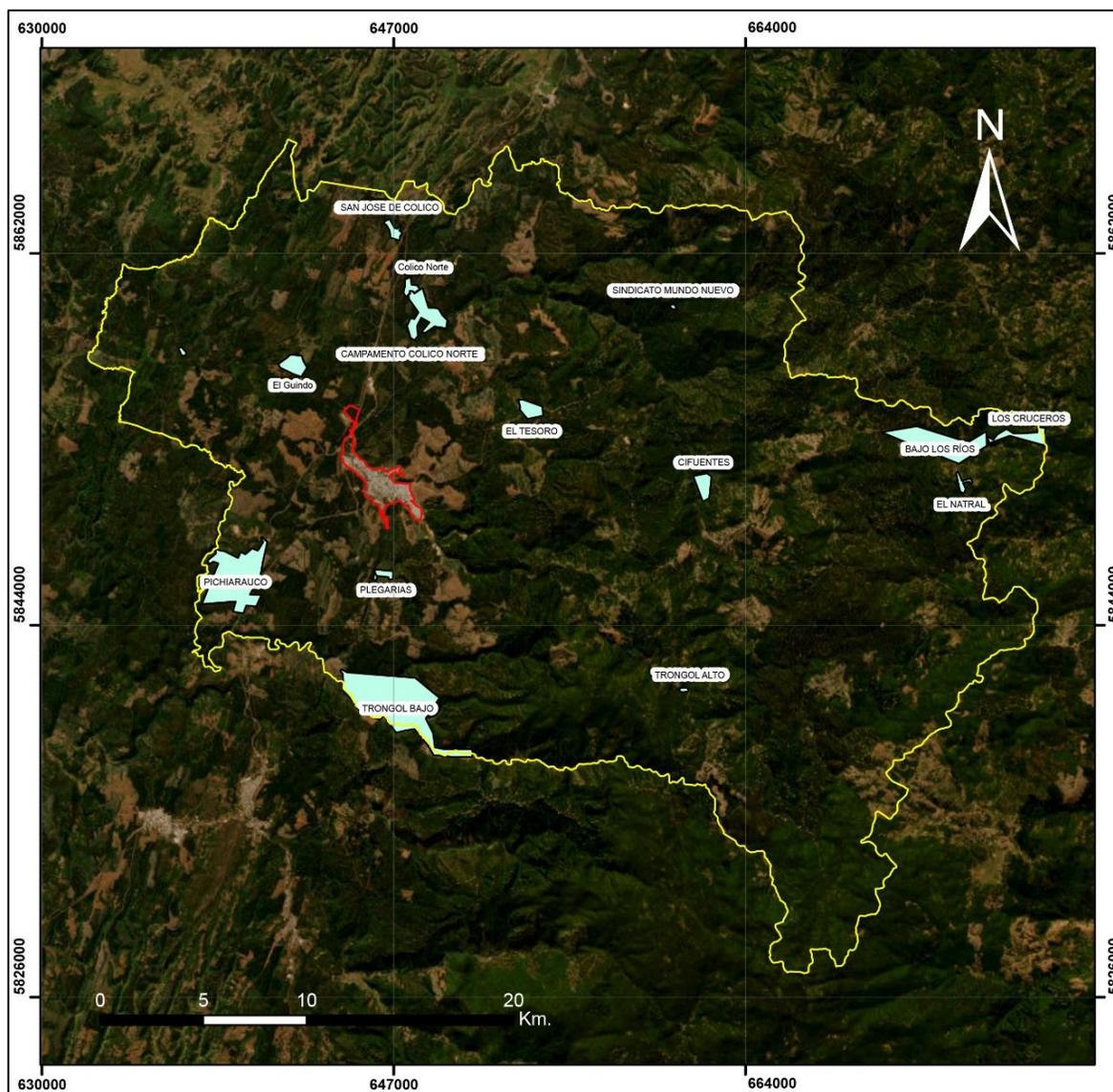


Figura 3. Sectores rurales de la comuna, en línea roja se observa el límite del área urbana del plan regulador comunal, y en área celeste los distintos sectores rurales de la comuna con sus respectivos nombres. (Fuente: Elaboración propia con datos de oficina de Desarrollo Rural).

En cambio, el resto de las zonas de Curanilahue, que corresponden a las zonas 2 y 3 según PRC de Curanilahue, son preferentemente habitacionales. Son viviendas de subsidio de 1 a 2 pisos con comercio de barrio y servicios básicos. Acá destacan las poblaciones Eleuterio Ramírez, El Sauce y Miraflores. Aquí, es importante promover la consolidación de microcentros que le otorguen un carácter barrial a las zonas mencionadas.

El resto de la trama urbana se consolida con viviendas preferentemente de autoconstrucción, sin un carácter que las identifiquen. Se destacan las tomas que se han ido consolidando en el Cerro Verde,

lamentablemente con un alto riesgo de remoción en masa, lo que debiera ser regulado y fiscalizado por lo organismo competentes.

Finalmente es importante destacar ciertos hitos históricos de la comuna como el Puente La Máquina, el Pique Caupolicán y el antiguo Acceso a la Mina Trongol, que relevarían el pasado histórico ligado a la minería, que alguna vez tuvo Curanilahue.

Para comprender el comportamiento actual del crecimiento de la ciudad de Curanilahue, se considerarán tres variables que permiten perfilar dicha situación. Ellas son: variables histórica, geográfica y demográfica. A través de ellas, se creará un marco referencial para entender las características del crecimiento urbano.

Si nos remitimos a la variable histórica, podemos comprobar que, desde la instalación de la industria minera y luego la forestal, han sido protagonista en cuanto al crecimiento urbano. Ello se debe básicamente a que generó en cierto momento, el aumento de expectativas de trabajo en esta localidad. En este marco, podemos observar los siguientes hechos:

- que la industria minera y forestal fue desde un comienzo, un potente foco de atracción en un radio que trasciende a los límites comunales, convocando directa o indirectamente a muchas personas para instalarse en la ciudad.
- que la industria forestal también ha tenido participación directa en el crecimiento urbano de la ciudad en cuanto ha construido barrios residenciales para sus trabajadores.
- que un gran número de personas que arribaron a la ciudad en busca de un empleo, y no lo consiguieron, fueron estableciéndose en terrenos que la estructura urbana no abarcaba debido a sus malas características -tales como bordes de río y faldas de cerro, etc.- generando núcleos de marginalidad en la ciudad.

En el ámbito geográfico, nos encontramos frente a una situación caracterizada por la existencia de elementos naturales que condicionan fuertemente el espacio físico de la ciudad. En primer lugar, la confluencia del río Curanilahue y el estero Las Plegarias, que configura una porción de territorio semi plano, angulado frente a esas dos barreras espaciales de considerable magnitud.

Adicionalmente, y aunque no se trata de un elemento geográfico, se tiene la presencia de la Ruta Costa Arauco, que supone una barrera que por función difícil de modificar.

En cuanto a la variable demográfica y la ocupación del suelo urbano, la Modificación del Plan Regulador Comunal de Curanilahue indica es la comuna con mayor participación demográfica en la

provincia. En 1992 alcanza a 33.631 habitantes con un 22,47% de la provincia. En el año 2002 la población alcanza a 31.943 habitantes con un 20,31% de la provincia, estableciéndose una tasa de variación del 0,35%. A su vez los datos del Censo 2017, indican que la población de la ciudad de Curanilahue es de 32.288 habitantes (Fuente INE), presentándose una ligera variación positiva, respecto a su medición anterior.

En síntesis, la industria ya no generará un proceso inmigratorio a la ciudad que haga crecer considerablemente su población urbana, por el contrario, las tendencias muestran que la población urbana disminuye. Sin embargo, como el número de viviendas aumenta, la disyuntiva queda planteada, básicamente, entre expandirse superficialmente o densificar sobre los terrenos actualmente en uso.

Desde la perspectiva del espacio físico en el que se establece la ciudad, tenemos que las fuertes condicionantes geográficas dificultan la extensión en superficie y aún más, suponen agregar nuevas piezas a un conjunto de fragmentos urbanos que hasta hoy, se presentan débilmente vinculados entre sí.

Paralelamente, una simple inspección ocular sobre el sector céntrico de la ciudad permite observar que las edificaciones son mayoritariamente de un piso. Ello se puede interpretar como que la densidad de personas por unidad de superficie es baja.

Por lo tanto, se puede sugerir, entonces, que se debieran implementar las fórmulas de gestión urbana que permitan densificar, en especial, el sector céntrico de la ciudad. Para esto existen terrenos sin utilizar, como algunas propiedades en el sector céntrico. Ello es una manera de maximizar el aprovechamiento de la estructura ya existente, así como de otorgarle un nuevo carácter y mayor jerarquía a este sector de la ciudad.

3.4 Topografía y Geomorfología

La comuna de Curanilahue, ubicada en la provincia de Arauco, Región del Biobío, Chile, se caracteriza por una geomorfología y topografía dominadas por la presencia de la Cordillera de Nahuelbuta. Esta cordillera es un macizo montañoso que alcanza altitudes entre los 800 y 1.400 metros sobre el nivel del mar, presentando cumbres con características de mesetas debido a procesos de erosión hídrica que han modelado el paisaje, formando valles profundamente encajonados y otros más abiertos, donde se ubican los poblados más importantes.

La ciudad de Curanilahue se emplaza principalmente sobre terrazas fluviales de poca pendiente en la ladera oeste de la Cordillera de Nahuelbuta, extendiéndose hacia las laderas de los cordones de cerros que la enmarcan. Esta ubicación singular en términos morfométricos la hace susceptible a diversos peligros de origen natural. Las localidades de San José de Cólico y Cólico Norte, situadas al norte de Curanilahue, se encuentran sobre una plataforma de baja altitud que conecta el relieve de la Cordillera de la Costa con las planicies litorales de la provincia de Arauco. La altitud media de la comuna es de aproximadamente 314 metros, con una altitud mínima de 0 metros y una máxima de 1.375 metros.

La geomorfología de Curanilahue influye directamente en su desarrollo urbano y en las actividades económicas predominantes, como la explotación forestal y minera, que han moldeado tanto el paisaje como la estructura socioeconómica de la comuna.

3.5 Tipo de suelos: caracterización y usos

La comuna de Curanilahue presenta una condición física donde predominan dos tipos de formaciones edafológicas; por un lado, gran parte de la cordillera de Nahuelbuta con suelos graníticos de lomajes y cerros y por otro, algunas áreas de planicies litorales contienen suelos de roca metamórfica. Los suelos aluviales con mayor potencial agrícola son escasos y solamente se limitan a algunas depresiones intermontanas, por donde escurren los principales esteros y ríos de la comuna. La capacidad de uso de la tierra tiene una predominancia de los suelos con clase VI y VII, en desmedro de los suelos con características agrícolas (I, II, III), que no representan más del 22% del total comunal (Sanchez, A 2003).

El uso predominante de suelos de la comuna de Curanilahue es bosques (ver figura 4), uso que se subdivide mayormente en plantaciones forestales y en menor medida bosque nativo y bosque mixto. Las áreas urbanas e industriales se circunscriben a una pequeña área ubicada en el centro – oeste de la comuna. Los terrenos agrícolas y cuerpos de agua son mínimos y se localizan la mayoría en la periferia de la comuna.

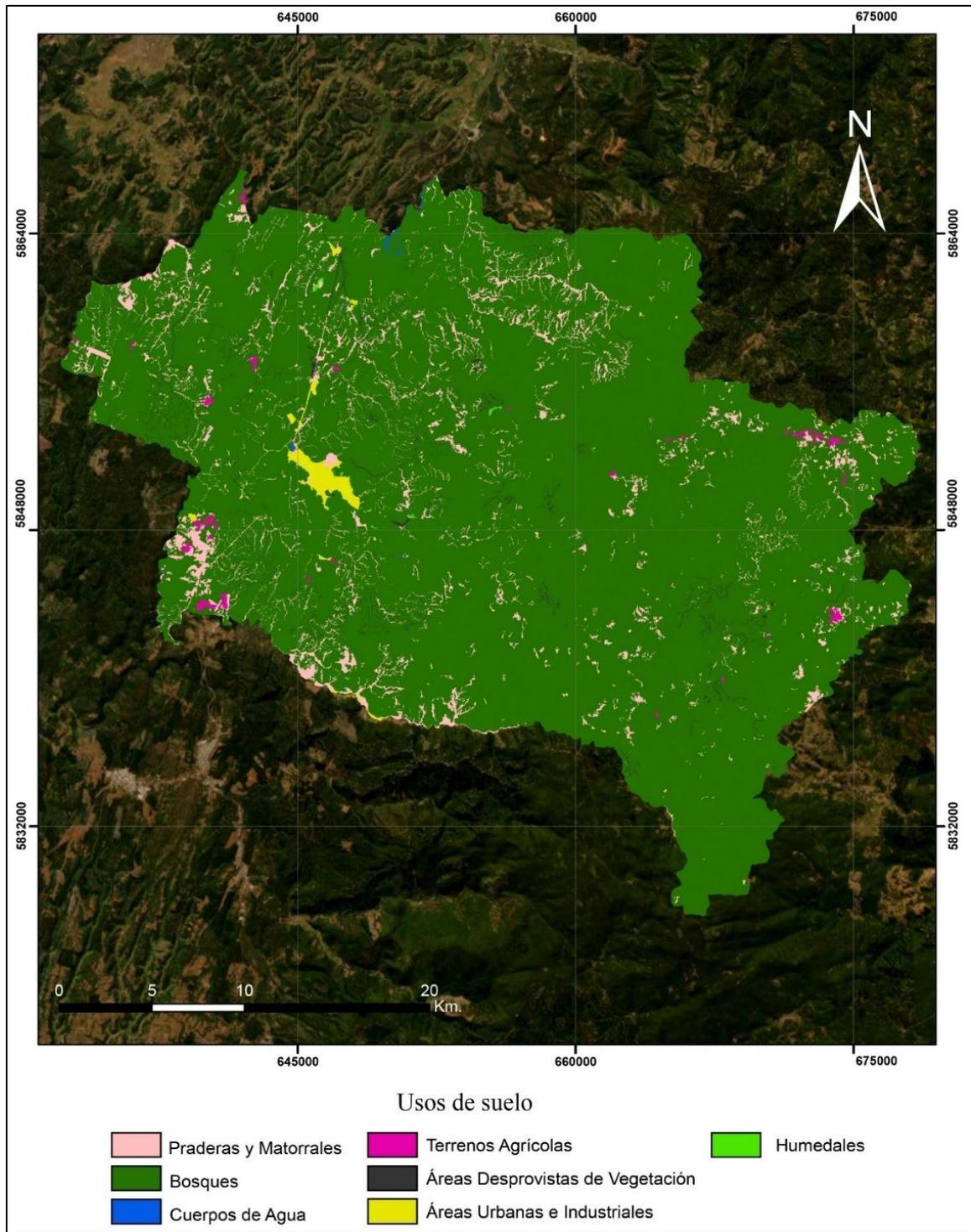


Figura 4. Usos de suelo comuna de Curanilahue Fuente Elaboración propia con datos de Catastro de usos de suelo CONAF, 2015.

3.6 Hidrografía

La hidrografía de la comuna en general está caracterizada por ríos y esteros de corto recorrido, que nacen en la vertiente occidental de la cordillera de Nahuelbuta y desembocan en el mar por la comuna de Lebu y Arauco. (Sánchez, 2003).

Según dirección general de aguas a grosso modo Curanilahue posee territorio en 3 cuencas hidrográficas, ellas son la cuenca del Río Carampangue, Cuenca del Río Lebu y en el extremo noroeste una pequeña porción de la cuenca Costeras Carampangue – Lebu.

La confluencia del Río Negro con el Río El Descabezado dan origen al Río Curanilahue, el cual atraviesa el área urbana de la comuna de sureste a noroeste generando una división natural del territorio. Este río en su trayecto hacia su desembocadura recibe por el norte la confluencia del Río Ranas y por el sur la confluencia del Estero Plegarias aumentando su caudal inicial en ambas instancias (ver figura 5).

3.7 Flora y fauna

La vegetación principal corresponde a bosques esclerófilos y el lluvioso valdiviano, entre los que encuentran especies como araucarias endémicas, coigües, ñirres y arrayanes, entre otros. Al estar la ciudad emplazada en zona forestal, también se encuentra rodeada de importantes plantaciones forestales compuesta, principalmente, por *Pino Insigne (Pinus Radiata)* y *Eucalyptus Globulus* (PLADECO, 2019)

Sobre la fauna del sector se puede mencionar que existe una gran diversidad de animales, destacando: el Puma, Zorro de Darwin, Pudú, Monito del Monte, Loro común, Pájaro Carpintero, Peuco, Chucao, Martín Pescador, anfibios y reptiles endémicos como el lagarto gruñidor y la Rana Chilena entre otros.

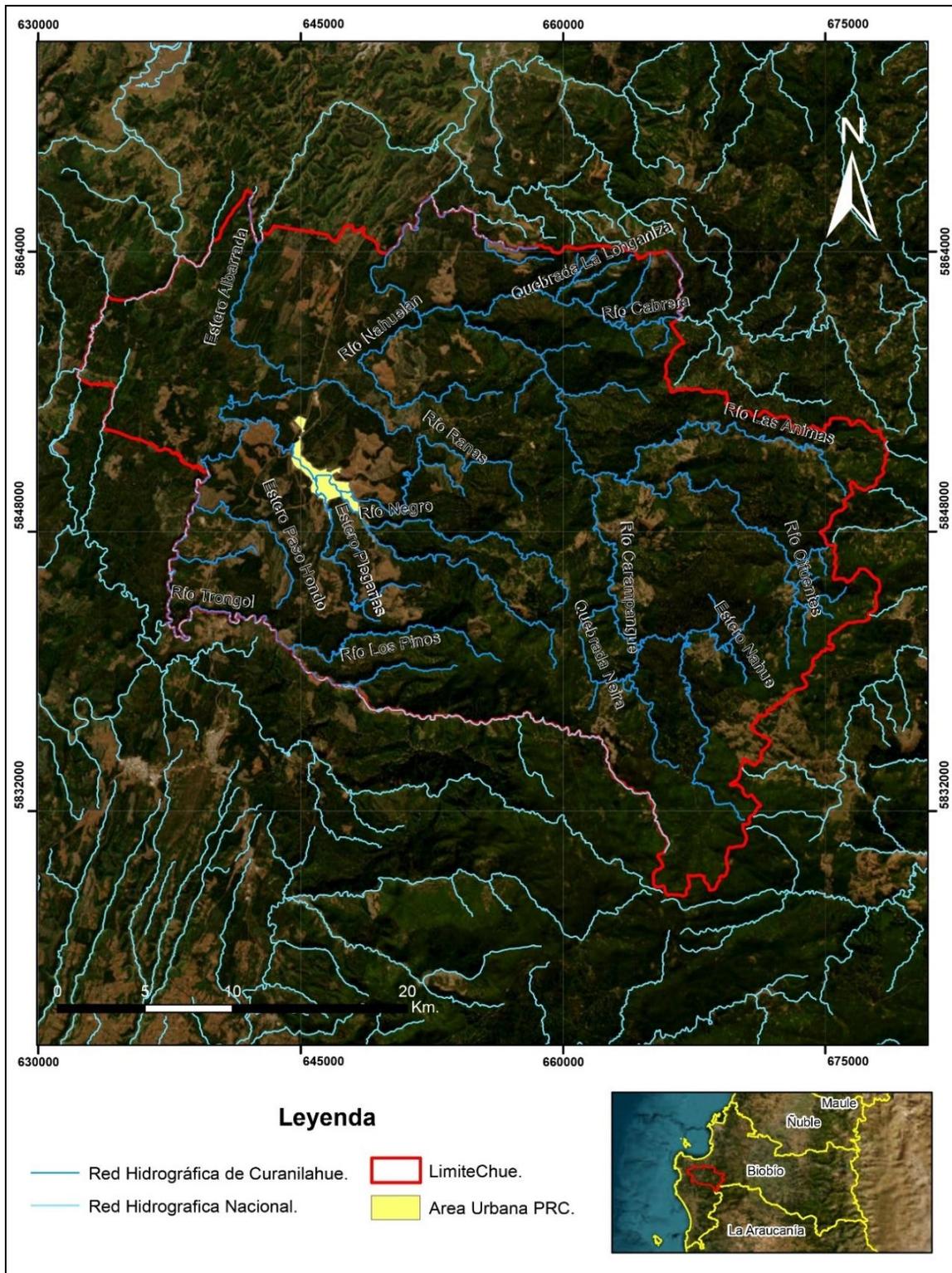


Figura 5. Red hidrográfica de la comuna de Curanilahue, Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección General de Aguas y SECPLAN.

3.8 Actividades económicas

La comuna tiene raíces profundamente vinculadas a la actividad minera, Curanilahue se originó a finales del siglo XIX como un asentamiento dedicado a la extracción de carbón mineral. Sin embargo, desde 2006, con el cierre de la mina Trongol, la última operada por la estatal ENACAR, la actividad económica ligada a la minería solo se basa en explotaciones de carbón de baja ley por pequeños empresarios y pirquineros, quienes operan con bajos costos de producción y frecuentemente sin medidas de seguridad adecuadas. En la figura 4 se puede observar el uso predominante de suelo en la comuna es destinado a “bosques”, también se puede observar que el uso de terrenos para la actividad agrícola es bajo. Por otro lado, la comuna posee en gran cantidad superficies destinadas a plantaciones forestales, las cuales aportan a la producción forestal. Según los datos del INE, la industria silvoagropecuaria es la actividad que ofrece la mayor cantidad de empleos para los habitantes de la comuna, seguido por la industria manufacturera y en tercer lugar la construcción (ver figura 6).

En la actividad comercial, Curanilahue posee un importante número de empresas; según datos el INE, en el año 2016 se registraron 1.409 empresas en total, donde el mayor número de ellas corresponde a microempresas.

Tabla 2. Número de empresas en Curanilahue, según su tamaño de ventas, Años 2011-2016

	Año					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Microempresas (0 a 2.400 UF)	1.115	1.161	1.154	1.168	1.157	1.196
Pequeñas empresas (2.400 a 25.000 UF)	167	172	197	205	184	184
Medianas Empresas (25.000 a 100.000 UF)	21	22	23	22	25	22
Grandes empresas (sobre 100.000 UF)	8	5	4	6	5	7
	1.311	1.360	1.378	1.401	1.371	1.409

Fuente: PLADECO 2019.

Los principales rubros comerciales de la comuna, de acuerdo a datos del Servicio de Impuestos Internos, SII, son:

- Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos (701 empresas al año 2013)

- Transporte, almacenamiento y comunicaciones (196 empresas al año 2013)
- Industrias manufactureras no metálicas (104 empresas al año 2013)
- Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales (1.135 trabajadores al año 2013)
- Enseñanza (819 trabajadores al año 2013)
- Construcción (573 trabajadores al año 2013)
- Comercio al por mayor y menor, repuestos, vehículos, automotores/enseres domésticos (556 trabajadores al año 2013)
- Agricultura, ganadería, caza y silvicultura (442 trabajadores al año 2013)

De acuerdo a información proporcionada por el municipio, respecto al pago y vigencia de patentes municipales, el 66% de las patentes municipales vigentes corresponde a *patentes comerciales*. El 14% corresponde a *patente de alcoholes*, el 13% corresponde a *patentes industriales*, y el 7% son *patentes profesionales*.

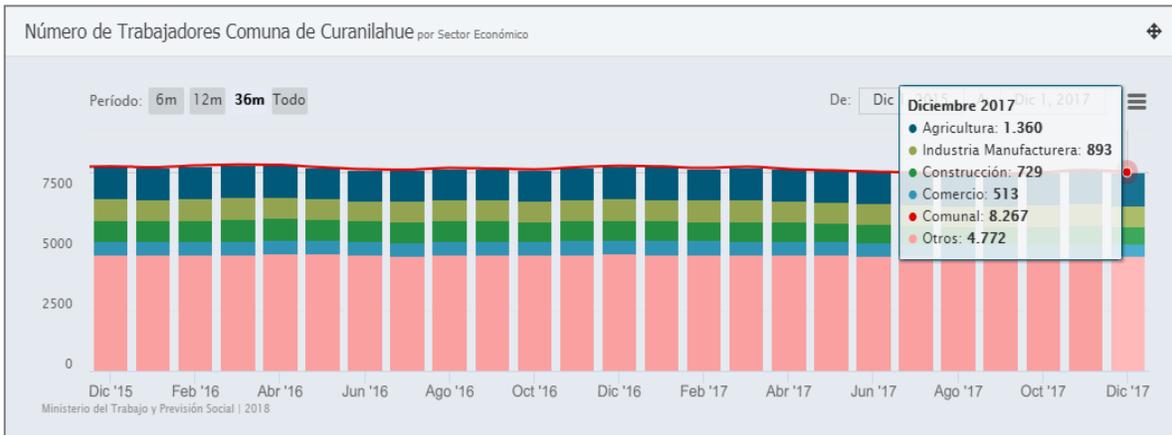
Tabla 3. Número de patentes municipales vigentes, comuna de Curanilahue, año 2018.

Tipo patente	Nº patentes	Porcentaje
Industriales	106	13
Comerciales	560	67
Alcoholes	115	14
Profesionales	61	7
Total	842	100

Fuente: PLADECO 2019.

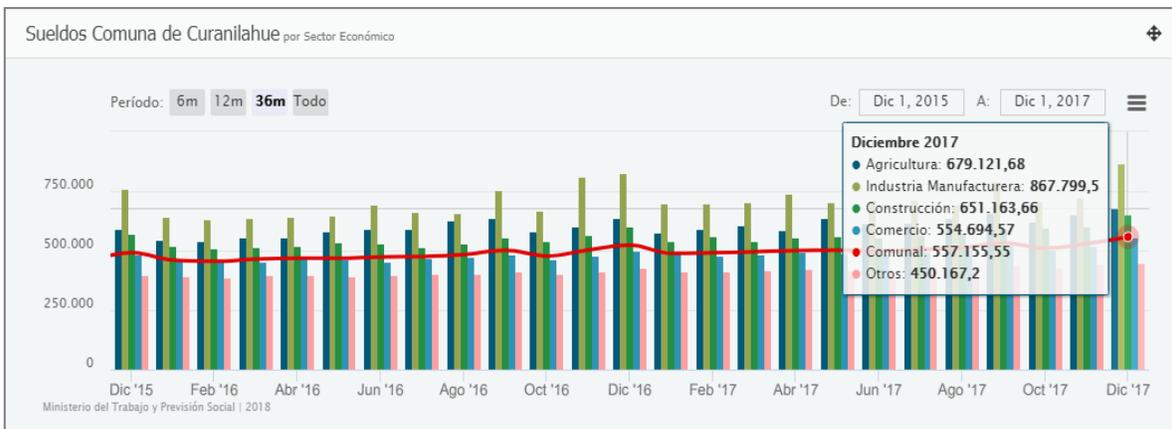
El empleo en la comuna de Curanilahue se concentra principalmente en el sector Silvoagropecuario (el Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social, define al sector como Agricultura) con un 16,45%, el 10,8% trabaja en la Industria Manufacturera (sector que genera el sueldo promedio más alto), y un 6,2% de las personas trabaja en el sector comercio, de un total de 8.267 trabajadores, en diciembre de 2017. Según datos obtenidos en el Censo 2017, el 9% de los habitantes de Curanilahue, que declararon trabajar, lo hacen en el sector primario, un 10% lo hace en el sector secundario, y un 81% lo hace en el sector terciario.

Figura 6: Número de trabajadores según sector económico. Periodo 2016-2017.



Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

Figura 7: Sueldo promedio (en \$) según sector económico. Periodo 2016-2017.



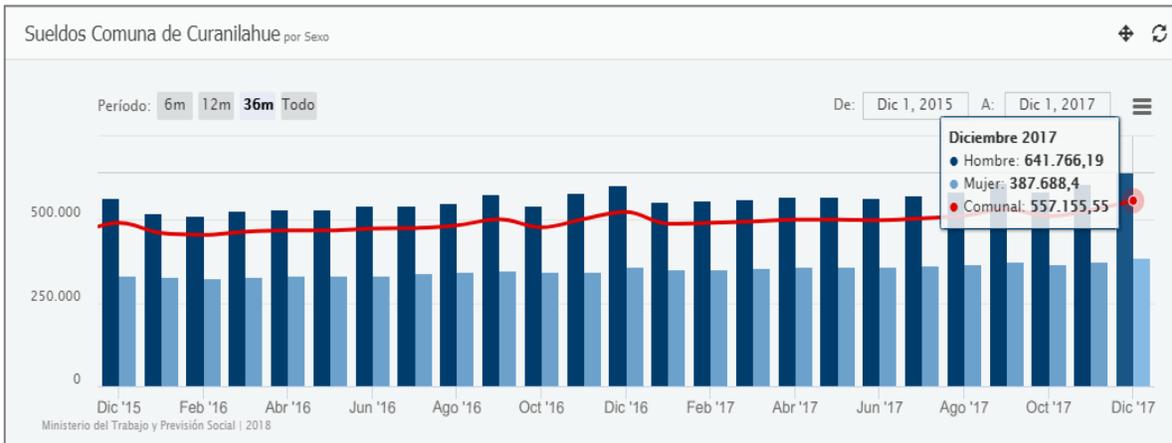
Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

Las estadísticas de empleo proporcionadas por el Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social, indican que la remuneración promedio de los trabajadores de Curanilahue, es de \$557.155 en diciembre del año 2017.

En los siguientes gráficos se puede ver la relación que existe entre la renta imponible, el sexo del trabajador y el tramo de edad, respectivamente.

En el siguiente gráfico se puede apreciar la brecha existente entre las rentas de hombres y mujeres, donde, el sueldo de los hombres es aproximadamente dos veces superior al de las mujeres, sin embargo, este último logró variaciones positivas durante el transcurso del 2017.

Figura 8: Sueldo promedio (en \$) según sexo. Periodo 2016-2017.



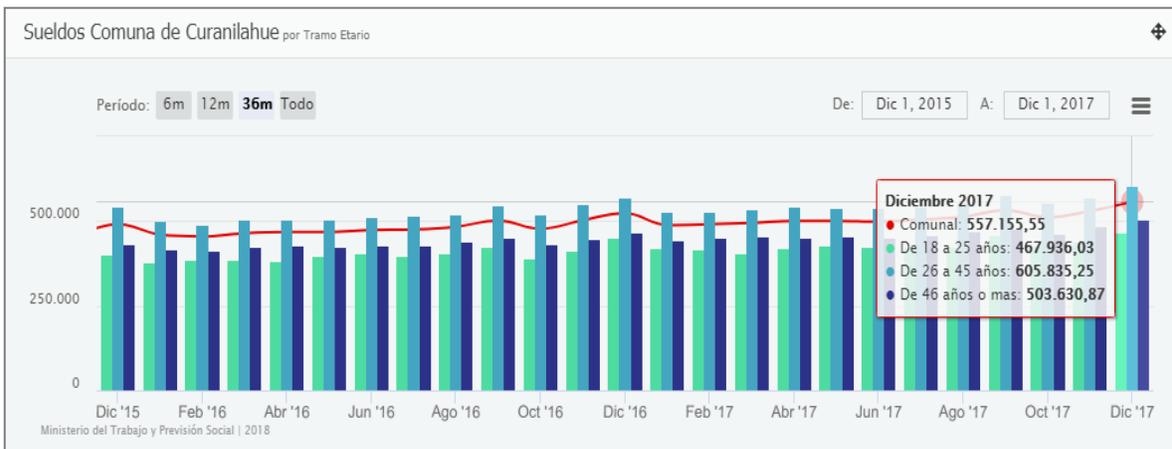
Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

En el gráfico 4 se puede observar que el rango etario mejor pagado es aquel comprendido entre los 26 y 45 años, con un sueldo promedio de \$605.835, abarcando cerca del 55,17% del total de trabajadores de Curanilahue.

El 8,02% está compuesto por personas de 18 a 25 años, con un sueldo promedio de \$467.936.

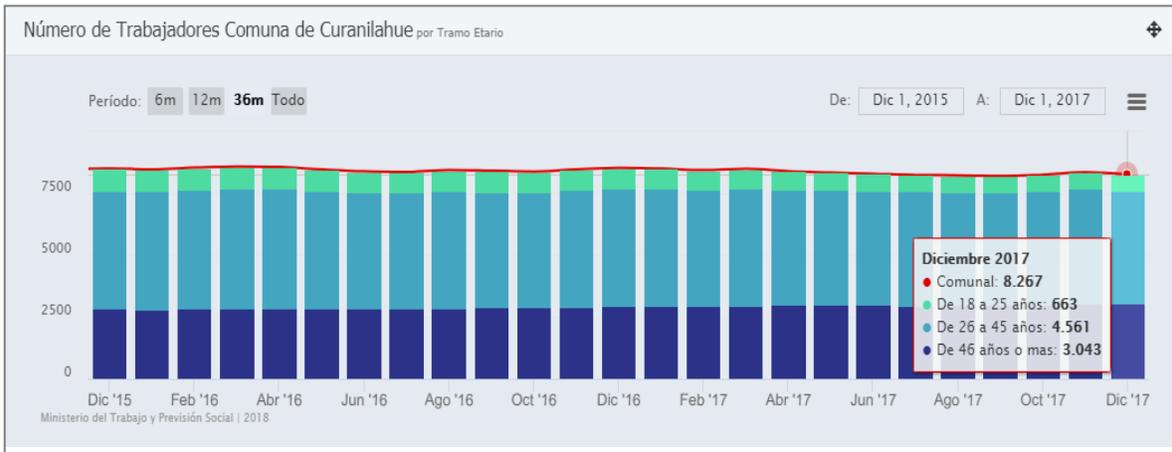
Estas cifras se mantuvieron similares durante el transcurso del año 2017. La fuerza de trabajo de la comuna está conformada en un 66,7% por hombres y 33,3% por mujeres (gráfico 6).

Figura 9: Sueldo promedio (en \$) según tramo etario. Periodo 2016-2017.



Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

Figura 10: Número de trabajadores según tramo etario. Periodo 2016-2017.



Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

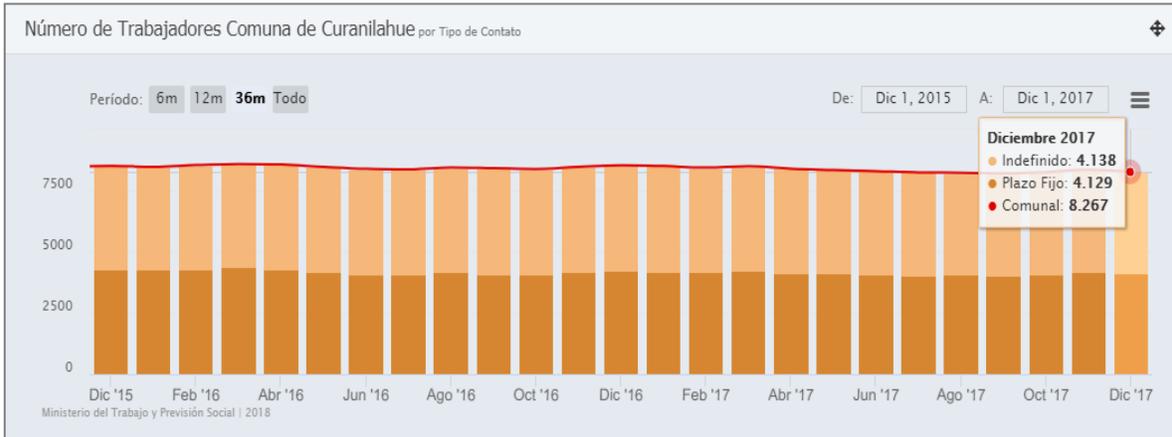
Del total de trabajadores de Curanilahue, la mitad se encuentra con contrato indefinido, siendo el sueldo de estos mayores al sueldo promedio comunal, a diferencia de aquel trabajador con contrato a plazo fijo, cuyo sueldo se encuentra bajo la media comunal (ver gráfico 7).

Figura 11: Número de trabajadores según sexo. 2016-2017.



Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

Figura 12: Número de trabajadores según tipo de contrato. Periodo 2016-2017.



Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

Figura 13: Sueldo promedio (en \$) según tipo de contrato. Periodo 2016-2017.



Fuente: Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Prevención Social. Año 2018.

3.9 Transporte y movilidad

3.9.1 Red vial urbana.

Curanilahue se ubica en la provincia de Arauco, atravesada de sur a norte por la Ruta Costa Arauco, eje estructurante de la comuna que la conecta con la capital regional Concepción y la comuna de los Álamos por el sur. El área urbana de la ciudad se ubica al este de la Ruta Costa Arauco, conectándose a través de los ejes estructurales de la Av. Bernardo O'Higgins – Av. San Ramón Zamora y Camilo Henríquez de la retícula norte y los ejes Av. Eduardo Frei Montalva- Sargento Aldea y Pedro Aguirre Cerda de la retícula sur.

La red urbana de Curanilahue se encuentra en un 85% pavimentada y en buen estado un 75% de la red primaria (PLADECO, 2019). Por último, con respecto a los servicios de locomoción colectiva en la ciudad de Curanilahue sólo operan en la actualidad 4 recorridos de taxis colectivos, tal como indica el siguiente cuadro:

Tabla 4: Servicios y Tarifas de Taxis Colectivos.

Línea	Terminal	Nombre línea
3	O'Higgins/Los Copihues	ELCORCEL Ltda
5 T	Tucapel/El Sauce	El Trébol Ltda
5 V1	Tucapel/El Sauce	Sociedad de Taxicolectivos Ltda.
4	Eduardo Frei Montalva 1725	Sociedad de Taxicolectivos Ltda.

Fuente: PLADECO 2019.

3.9.2 Red vial rural.

Las localidades rurales de la Comuna San José de Colico y Colico por el norte se conectan directamente a la ruta 160, mediante vía pavimentada, mientras que Las Plegarias por el sur, se conecta a la ciudad de Curanilahue, vía ruta de asfalto. En cambio, el resto de la comuna presenta una limitada conectividad a la ruta indicada. Actualmente, existen dos servicios de buses de acercamiento para las localidades rurales de Trongol Bajo y Bajo Los Ríos (PLADECO, 2019).

Con respecto a los servicios de locomoción intercomunal presentes en Curanilahue, existen servicios que unen a la comuna con la capital nacional, Santiago; con la capital regional (Concepción) y con otras comunas de la provincia de Arauco: Cañete, Lebu, Tirúa, Contulmo, Capitán Pastene. En el siguiente cuadro se puede observar las empresas que operan y su recorrido origen-destino:

Tabla 5. Líneas de Buses Intercomunales.

Línea	Origen	Destino
Tur Bus	Santiago	Cañete
Tur Bus	Cañete	Santiago
Inter Bus	Santiago	Lebu
Inter Bus	Lebu	Santiago
Buses Jeldres	Concepción	Cañete
Buses Jeldres	Tirúa	Concepción
Buses Jeldres	Concepción	Tirúa
Buses Jeldres	Cañete	Concepción
Los Alces	Curanilahue	Concepción
Santa María	Tirúa	Santiago
Santa María	Santiago	Tirúa
Cruz Mar	Cañete	Santiago
Cruz Mar	Santiago	Cañete
Jota Ewers – Bío Bío	Concepción	Cañete
Jota Ewers - Bio Bio	Concepción	Tirúa
Jota Ewers - Bio Bio	Concepción	Capitán Pastene
Jota Ewers - Bio Bio	Concepción	Contulmo
Jota Ewers - Bio Bio	Curanilahue	Concepción
Jota Ewers - Bio Bio	Cañete	Concepción
Jota Ewers - Bio Bio	Lebu	Concepción
Jota Ewers - Bio Bio	Capitán Pastene	Concepción
Jota Ewers - Bio Bio	Tirúa	Concepción
Jota Ewers - Bio Bio	Contulmo	Concepción
Jota Ewers - Bio Bio	Concepción	Lebu
Línea Azul	Cañete	Concepción
Línea Azul	Lebu	Concepción
Línea Azul	Lebu	Santiago
Línea Azul	Concepción	Cañete
Línea Azul	Concepción	Lebu
Línea Azul	Santiago	Cañete
Eme Bus	Curanilahue	Santiago

Línea	Origen	Destino
Eme Bus	Curanilahue	Viña del Mar
Sol de Lebu	Lebu	Concepción
El Trébol	Curanilahue	Concepción
Silpar	Curanilahue	Concepción
Cañete Bus	Cañete	Concepción

Fuente: PLADECO, 2019.

3.10 Institucionalidad local

La Ilustre Municipalidad de Curanilahue es una corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de su comuna (DFL 1, Ley no. 18.695).

El municipio, en el ámbito de su territorio cumple con las siguientes funciones privativas (DFL 1, Ley no. 18.695).

- Elaborar, aprobar y modificar el plan comunal de desarrollo cuya aplicación deberá armonizar con los planes regionales y nacionales.
- La planificación y regulación de la comuna y la confección del plan regulador comunal, de acuerdo con las normas legales vigentes;
- La promoción del desarrollo comunitario;
- Aplicar las disposiciones sobre transporte y tránsito públicos, dentro de la comuna, en la forma que determinen las leyes y las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo;
- Aplicar las disposiciones sobre construcción y urbanización, en la forma que determinen las leyes, sujetándose a las normas técnicas de carácter general que dicte el ministerio respectivo
- El aseo y ornato de la comuna. Respecto a los residuos domiciliarios, su recolección, transporte y/o disposición final.

A continuación, se presenta la forma de organización y distribución a cargo de la municipalidad para la administración y gestión a escala territorial.

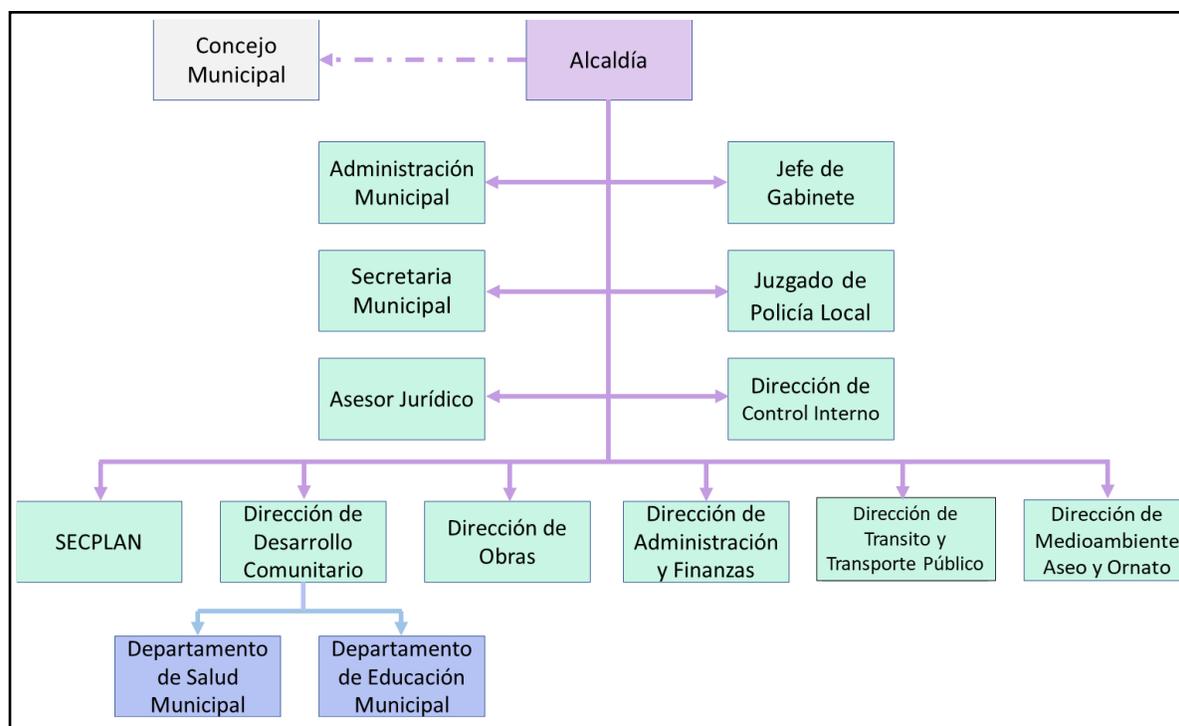


Figura 14: Organigrama organizacional de la comuna de Curanilahue. Fuente: Pagina web I. Municipalidad de Curanilahue.

A continuación, se describen las direcciones y sus principales funciones.

Tabla 6: Direcciones municipales objetivos y funciones principales.

Dirección	Funciones
Secplan: Tiene como objetivo desempeñar funciones de asesoría del alcalde, y del Concejo Municipal, en materias de estudios y evaluación propias de las competencias de ambos órganos municipales para el desarrollo de la comuna.	Desarrollo urbano comunal. Asesoría presupuesto municipal. Formular proyectos comunales. Mantener plan regulador. Elaborar especificaciones técnicas. Gestión técnica privado – publico.
Dideco: Tiene como objetivo asesorar al alcalde y Concejo Municipal en la promoción del desarrollo social, económico y cultural de la comuna, considerando especialmente la Integración y Participación de sus habitantes.	Desarrollo social. Participación ciudadana. Fomento productivo. Intermediación laboral. Salud pública. Educación pública.
Seguridad pública: Tiene como objetivo el desarrollo e implementación de estrategias dirigidas a fomentar la prevención ciudadana asociadas a violencia y delitos. Asimismo, lograr una coordinación efectiva con los vecinos y la sociedad civil en el combate de la delincuencia mediante instancias de participación ciudadana.	Seguridad pública. Concejo comunal de seguridad. Central de televigilancia. Inspección seguridad ciudadana. Denuncias anónimas. Apoyo a proyectos de seguridad.

<p>Dirección de medio ambiente aseo y ornato: Tiene como objetivo promover la sustentabilidad ambiental y definir estrategias que permitan garantizar una mejor calidad de vida para las personas que habitan el territorio. Debe procurar el aseo de espacios públicos, como también, la recolección de residuos domiciliarios, la ornamentación y conservación de las áreas verdes.</p>	<p>Gestión ambiental. Aseo y ornato. Alumbrado público. Administración de cementerio. Mascotas y zoonosis. Reciclaje.</p>
<p>Dirección de Tránsito y Transporte Público: Tiene como objetivo entregar servicios relacionados al tránsito vehicular de la comuna, como también, mantener la señalética adecuada en la vía pública, la determinación del sentido del tránsito y, en general, cumplir con las normas legales emanadas del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.</p>	<p>Permisos de circulación. Licencias de conducir. Aplicar ley de tránsito. Mantenimiento de señaléticas. Fiscalizar transporte público.</p>
<p>Dirección de Obras Municipales: Tiene como objetivo velar por el cumplimiento de las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, del Plan Regulador Comunal y de las Ordenanzas correspondientes; además es la unidad encargada de dirigir las construcciones que sean de responsabilidad municipal, sean ejecutadas directamente o a través de terceros.</p>	<p>Inspección técnica de obras. Recepción de obras municipales. Aprobar subdivisiones territoriales. Otorgar permisos de edificación. Actualizar catastro de edificación. Aplicar normas de construcción.</p>
<p>Dirección de Administración y Finanzas: Tiene como objetivo Administrar el uso eficiente de los recursos financieros de la actividad económica, contable y presupuestaria del Municipio, como también, asesorar al alcalde y al Administrador Municipal sobre la administración de los bienes municipales, tanto propios como los asignados a los servicios incorporados de Salud y Educación.</p>	<p>Contabilidad municipal Control de ingresos y egresos Registro mensual de gastos Administración de personal Pago de remuneraciones Control de inventario</p>
<p>Dirección de Control Interno: Tiene como objetivo fiscalizar la Gestión del Municipio, en el marco de las normas legales vigentes y de los procesos administrativos establecidos, apoyando la máxima eficiencia administrativa interna de la Municipalidad.</p>	<p>Auditorías internas. Auditorías de servicios incorporados. Control financiero. Control presupuestario. Procedimientos administrativos. Asesoría concejo municipal.</p>

Fuente: Pagina web I. Municipalidad de Curanilahue.

4 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DE LA COMUNA.

La comuna de Curanilahue, perteneciente a la 8va Región del Biobío en Chile, está influenciada por un clima templado oceánico (clasificación Cfb según Köppen) característico de regiones con marcada influencia marítima. En particular según la clasificación de climática de Lauer y Rafiqpoor (1999), la comuna posee un clima Templado cálido supratermal con régimen de humedad sub húmedo húmedo (Csb2Shh), la etiqueta Csb indica que los veranos son suaves (máximas medias bajo los 22 °C) y que los inviernos presentan temperaturas moderadas. El "2" indica que está en el rango supratermal, caracterizado por temperaturas medias anuales relativamente más altas. La etiqueta Shh representa el régimen de humedad subhúmedo húmedo. Esto significa que la precipitación anual es moderadamente alta, suficiente para mantener un balance hídrico positivo la mayor parte del año, pero no al nivel de un clima plenamente húmedo. Este tipo de clima es característico de áreas de transición entre climas mediterráneos más secos y zonas con mayores influencias oceánicas. Este clima encuentra típicamente en regiones montañosas o áreas con altitud moderada donde las precipitaciones son mayores que en los valles mediterráneos, pero las temperaturas no descienden tanto como en climas más fríos.

El régimen de precipitaciones en Curanilahue es abundante, con lluvias que se distribuyen a lo largo del año, aunque son especialmente intensas durante el otoño y el invierno, desde mayo hasta agosto. Según el Atlas Agroclimático de Chile (Tomo IV), que abarca la región del Biobío, la precipitación anual promedio supera los 1.000 mm. Este régimen hídrico favorece la formación de suelos fértiles y el desarrollo de extensos bosques, tanto nativos como de plantaciones forestales.

En términos de temperatura, Curanilahue presenta una amplitud térmica moderada. Durante el verano, entre diciembre y marzo, las temperaturas oscilan entre los 20 °C y 25 °C, ofreciendo un clima cálido pero confortable. En invierno, que abarca los meses de junio a agosto, las mínimas pueden acercarse a los 0 °C en noches particularmente frías. La temperatura media anual se sitúa en torno a los 12 °C a 15 °C, reflejando la moderación climática típica de la influencia oceánica. La humedad relativa, como es común en climas oceánicos, se mantiene elevada durante todo el año debido a la cercanía con el océano Pacífico. Este factor, combinado con la nubosidad frecuente, modula las temperaturas y contribuye a un ambiente húmedo y propicio para la vegetación. Los vientos predominantes son suaves, aunque las tormentas asociadas a sistemas frontales pueden generar rachas más intensas, particularmente en invierno.

El Atlas Agroclimático, 2017 señala que las estaciones están bien diferenciadas. Los inviernos son húmedos, marcados por lluvias y temperaturas más bajas, mientras que los veranos son relativamente secos, aunque no áridos. Este equilibrio climático favorece actividades como la agricultura y la silvicultura, destacando cultivos adaptados a climas templados y el crecimiento de plantaciones forestales de pino y eucalipto, pilares económicos de la comuna.

Por último, el estudio agroclimático resalta fenómenos climáticos relevantes en el contexto del cambio climático, como el aumento gradual de las temperaturas medias y la variabilidad de las precipitaciones. Estos cambios pueden influir en los recursos hídricos y aumentar la frecuencia de eventos extremos como olas de calor o tormentas intensas.

5 PERFIL DE AMENAZAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO A NIVEL COMUNAL

La definición de las amenazas climáticas de la comuna sigue los criterios de la Guía de elaboración del Ministerio del Medio Ambiente “Como elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático”. En este instrumento se analizan los principales eventos climáticos extremos y cambios graduales del clima que afectan al territorio comunal y los impactos que generan sobre la población, sus medios de vida, actividades productivas y comerciales, la infraestructura comunal, los servicios básicos, entre otros aspectos.

Las principales amenazas climáticas que generan o pueden generar efectos negativos en el territorio comunal son: Incendios Forestales, Inundaciones, Remociones en Masa, Escasez Hídrica y/o Sequía y Olas de Calor. Cada una de ellas fue definida y caracterizada por el equipo gestor municipal incluyendo al alcalde respecto a los siguientes parámetros: evento extremo o tendencia de cambio identificado en el clima, impacto observado, época o estación en que ocurrió el evento, población o sistemas afectados, medidas implementadas si existieron, información respecto a proyecciones o tendencias futuras e impactos observados o probables.

El perfil de amenazas en detalle se adjunta en el anexo 1 en él se concluye que los riesgos climáticos predominantes en la comuna son los incendios forestales e inundaciones, seguidos por remociones en masa, escasez hídrica o sequía y finalmente como riesgo emergente olas de calor. Los efectos observados por estos riesgos implican daños y pérdidas de viviendas, interrupción de servicios básicos, pérdida de biodiversidad, consecuencias económicas de todo tipo, pérdida de clases, pérdida de conectividad vial, inundaciones y anegamientos entre otros. Es importante mencionar que este perfil es preliminar y la caracterización técnica e histórica de los principales riesgos climáticos de la

comuna se encuentra en la sección “Amenazas climáticas presentes en la comuna de Curanilahue” de este informe.

6 FACTORES DE SENSIBILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO.

El análisis de riesgos climáticos en la comuna de Curanilahue ha identificado que los sectores más vulnerables a los eventos climáticos extremos del perfil de amenazas son las áreas rurales, los asentamientos informales o campamentos, los ecosistemas naturales y la biodiversidad.

Las áreas rurales y los asentamientos informales presentan una alta vulnerabilidad debido a factores como la precariedad en el acceso a servicios básicos (agua potable, electricidad, salud), la limitada infraestructura vial que dificulta la llegada de equipos de emergencia en situaciones de crisis, y su proximidad a plantaciones forestales o bosques nativos, lo que incrementa el riesgo de propagación de incendios forestales. En el caso de los asentamientos informales, su ubicación en terrenos de alta pendiente o zonas expuestas a inundaciones incrementa la probabilidad de afectación por remociones en masa o anegamientos, aumentando la vulnerabilidad social debido a la falta de recursos y la precariedad constructiva. Además, la dependencia de fuentes de agua superficiales o de acceso limitado intensifica el impacto de la escasez hídrica, reduciendo la capacidad de adaptación de estos sectores ante sequías prolongadas.

Por otra parte, los ecosistemas naturales y su biodiversidad enfrentan una alta sensibilidad a las alteraciones climáticas. Las olas de calor, los cambios abruptos en la temperatura y las lluvias extremas pueden alterar los ciclos biológicos de las especies, degradar los hábitats y comprometer los servicios ecosistémicos que proveen la regulación hídrica, la captura de carbono y la conservación de suelos. Los humedales, particularmente, son altamente susceptibles a la desecación por escasez hídrica o a la contaminación y sedimentación derivadas de inundaciones.

La pérdida de biodiversidad y la degradación de ecosistemas no solo representan un impacto ambiental significativo, sino que también afectan directamente a las comunidades humanas, especialmente a aquellas que dependen de estos recursos para su subsistencia. Por ejemplo, la pérdida de bosques nativos no solo aumenta el riesgo de incendios forestales, sino que también reduce la captación de dióxido de carbono, limita la capacidad de retención de agua de los suelos y daña a la biodiversidad que albergan sus bosques.

Los sistemas antes mencionados son los que se ven afectados ante prácticamente todos los riesgos del perfil de amenazas no obstante existen otros sistemas expuestos para riesgos particulares que son igual de importantes para la planificación climática, ellos se abordan en detalle en el anexo 2.



MUNICIPALIDAD DE
CURANILAHUE
Volvamos a Crecer

PARTICIPACIÓN CIUDADANA



7 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La participación ciudadana es un pilar fundamental en la planificación climática, ya que permite integrar las realidades, percepciones y necesidades de las comunidades locales en el diseño de medidas de adaptación y mitigación. Este enfoque es consistente con los principios establecidos por la Guía de Elaboración del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC), que promueve la inclusión activa de las personas para garantizar que las políticas sean representativas y socialmente aceptadas. Además, tanto la legislación nacional como compromisos internacionales, como el Acuerdo de París y las recomendaciones de la ONU en materia de cambio climático, destacan la importancia de incorporar la voz de la ciudadanía para enfrentar los desafíos climáticos de manera efectiva y equitativa. En este contexto, la consulta ciudadana realizada en la comuna de Curanilahue no solo constituye un insumo clave para diagnosticar riesgos y vulnerabilidades locales, sino que también refuerza el compromiso de la comuna con procesos participativos que legitimen las decisiones adoptadas en su PACCC.

Los elementos clave para la construcción de este instrumento han sido sometidos a consulta pública teniendo como instancia de participación ciudadana el “Buzón Ciudadano ¡Tu Voz sobre el Cambio Climático!”, formulario online disponible entre el 27 de agosto hasta el 05 diciembre de 2024 en las redes sociales de la municipalidad, su página web institucional y periódico municipal. Además, este cuestionario se aplicó presencialmente en encuentros masivos como el Día del Campesino, Reunión de Derechos Reproductivos de las Mujeres (APROFA), y reuniones de la Mesa Territorial Mapuche de Curanilahue.

A través de este mecanismo, se recolectaron 71 respuestas representativas de la población con rango etario desde los 10 a los 67 años (ver anexo 3). De manera particular, se contó con la participación de mujeres 60%, hombres 40 % sin registros de personas no binarias. En cuanto a pueblos originarios el 25,8% pertenece al pueblo mapuche, el 74,2 dice no pertenecer a ningún pueblo originario. El 73,2% de los encuestados vive en el área urbana de la comuna, el 16,9% en áreas rurales y el 9,9% vive en campamentos o asentamientos informales. Respecto al conocimiento del cambio climático un 9,85% de los encuestados dice no tener conocimientos al respecto, el 90,15 restante tiene al menos percepciones básicas de lo que es cambio climático con varias respuestas sobresalientes en conocimiento del tema. El 98,6% de los encuestados dice reconocer cambios en el clima en los últimos 30 años, el 1,4% dice no estar seguro, y 0% responde no notar cambios en el clima. Los 3 cambios en el clima más destacados por los encuestados en orden de mayor a menor son: 1. Lluvias intensas o tormentas, 2. Aumento de temperaturas e 3. Incendios forestales más frecuentes. Las principales 3 formas en que el cambio climático afecta a las personas encuestadas de mayor a menor

son: 1. Pérdida de servicios básicos (luz, agua comunicaciones), 2. Pérdida de conectividad (corte de caminos anegamiento de calles), 3. Alza de precios y escasez de alimentos de estación. Respecto a la preocupación por el cambio climático un 62% dice estar muy preocupado, un 31% dice estar medianamente preocupado y un 7% dice estar poco preocupado al respecto. Hablando de la situación actual de los encuestados frente al cambio climático un 81% de las personas han sufrido interrupciones en el suministro de servicios básicos debido a eventos climáticos extremos, un 64% ha tenido problemas de conectividad post eventos de lluvias y para un 56% su capacidad de recuperación ante un evento climático está limitada por su condición económica. Un 44,1% responde tener acceso estable a servicios básicos, atención médica cercana, y medios de transporte seguros, un 47,1 tiene acceso a algunos servicios básicos y atención médica, pero tiene dificultades en tiempos de emergencia y un 8,8% responde que su acceso a servicios básicos, atención médica, y transporte es limitado o inestable. Las principales áreas temáticas en las que deberían tomarse medidas según los encuestados son: Agua 78%, Ecosistemas y biodiversidad 71% Gestión de riesgo de desastres 68%, Infraestructura crítica 54%. Finalmente, un 60% de los encuestados dice estar dispuesto a participar en iniciativas comunitarias para combatir el cambio climático.



Existe una múltiple variedad de medidas propuestas por los habitantes de la comuna las cuales se agrupan según la temática que engloba sus alcances, entre ellas:

7.1 Medidas propuestas por la participación ciudadana

7.1.1 Gestión de riesgos

- Crear planes de emergencia
- Prevención de riesgos trabajo en conjunto con bomberos
- Mayor comunicación de riesgos a la comunidad y creación de protocolos de respuesta
- Limpieza de riberas de ríos

7.1.2 Educación ambiental:

- Cultura de cuidado al medio ambiente
- Educación Ambiental a jóvenes y Adultos, informar los riesgos a la población
- Generación de conciencia desde los más pequeños y educar a los mayores a saber y cuidar el planeta
- Crear conciencia ambiental a través de informativos y talleres
- Instancias de información a la comunidad sobre las áreas más propensas a ser afectadas por desastres naturales, medidas de prevención ante estas situaciones como un protocolo de emergencia y mejorar la situación de vivienda haciendo énfasis también en calles para tener acceso a la movilidad y transporte, generar un estudio sobre la contaminación de los ríos para prevenir enfermedades
- Formar comisiones de trabajo por población, ya que cada una de estas tiene dificultades diferentes y ver la perspectiva de cada uno empatizando y generando ideas que permitan crear un prototipado para luego ellos mismos puedan revisarlo y en conjunto resuelva sus problemáticas
- Educación e implementación de programas con incentivo
- Educar a la población sobre la limpieza de ríos y sectores verdes
- Dar información a la comunidad de los riesgos de desastres que se pueden presentar.
- Educación para los más jóvenes, ya que ellos traspasan los conocimientos a los adultos

7.1.3 Cuidado del Agua:

- Cuidado del Agua, ríos, usar aguas lluvias.
- Profundizar pozos en áreas rurales
- Generar estudios de agua en zonas rurales
- Limitar la plantación de forestal en cercanía a ríos
- Generar medidas para eliminar basura en los ríos

- Cuidar los cursos de agua natural, limpiar los ríos
- Cuidar el agua de los ríos, usar el agua de la lluvia para cosas domesticas

7.1.4 Reciclaje

- Contenedores de reciclaje en tomas
- Reciclar, cuidar el agua
- Transformar y aprovechar restos de podas, transformarlos en abono o tierra de hoja, conseguir una chipeadora para no quemar la poda
- Reciclaje de basura, reciclaje de orgánicos
- Colocar más espacios de reciclaje en la comuna y una buena señalización de estos para que todos puedan tener mejor acceso y conozcan lo mucho que ayuda reciclar
- Reciclar la basura orgánica de las ferias

7.1.5 Cuidado de áreas naturales

- Cuidar los Humedales
- Propagar el bosque nativo, en sectores aptos para crecimiento, que beneficien el suelo y a la comunidad con sus propiedades
- Proteger ecosistemas bosques y áreas naturales
- Plantar árboles nativos en la ruca de la mesa territorial. Crear mecanismos de participación en la toma de decisiones ambientales permitiendo que la comunidad mapuche lidere la planificación de las medidas.

7.1.6 Otras categorías

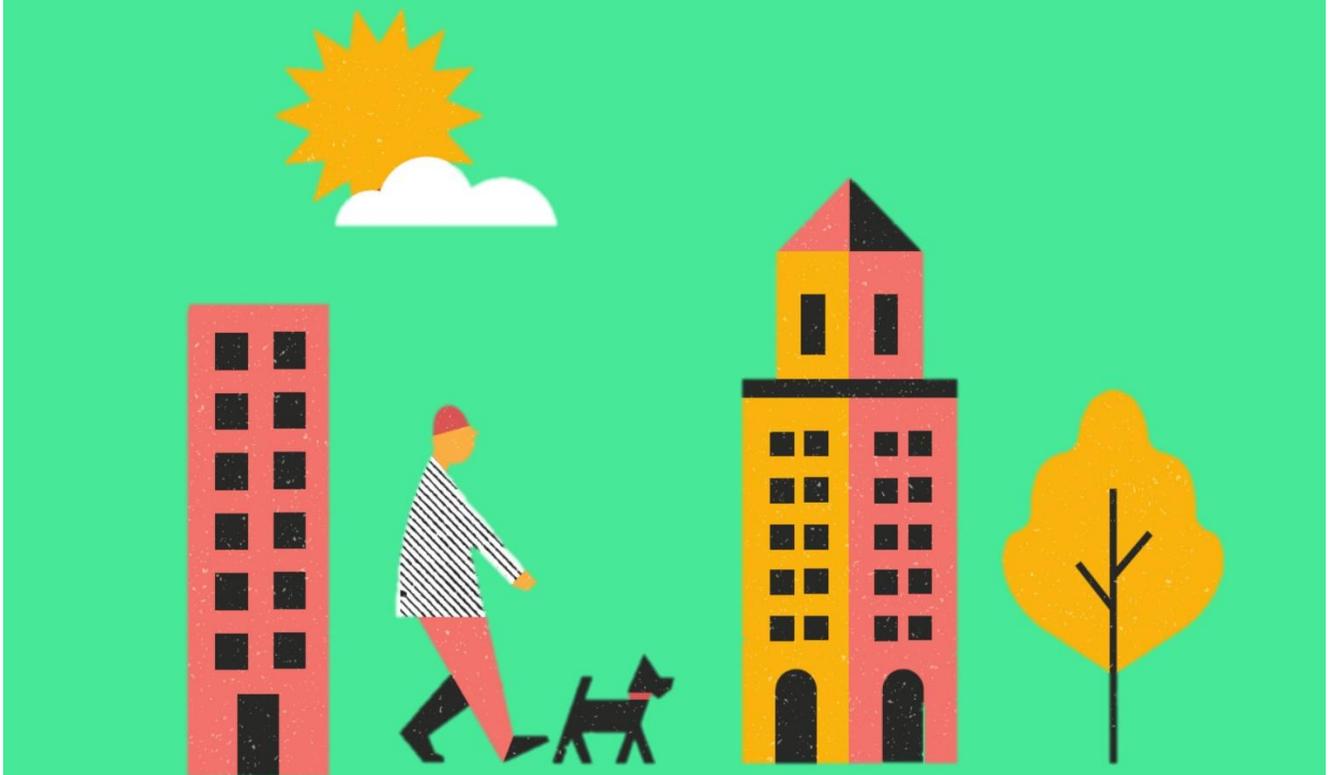
- Promoción de energías renovables: Incentivar el uso de fuentes de energía limpias y reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Formar comisiones de trabajo por población, ya que cada una de estas tiene dificultades diferentes y ver la perspectiva de cada uno empatizando y generando ideas que permitan crear un prototipado para luego ellos mismos puedan revisarlo y en conjunto resuelva sus problemáticas.
- Ayuda a apicultores con vacunas, alimentación, azúcar
- Mejorar iniciativas de transporte público, desincentivar el uso del automóvil, generar mayor seguridad pública para fomentar el uso de bicicletas en transporte y caminar.
- Controlar la población de perros vagos en áreas rurales
- Crear programas de protección de semillas, desarrollar huertas comunitarias utilizando semillas tradicionales, que no solo contribuyan a la soberanía alimentaria, sino que también sirvan como espacios de aprendizaje y preservación cultural.

- Generar viveros para la comunidad y entregar semillas para plantar en las juntas de vecinos
- Apoyo en postulaciones a capitales
- Castigar con medidas ejemplares a quienes boten basura en lugares no establecidos
- Mejorar el plan regulador
- Facilitar maquinaria para agricultores rurales
- Mejor implemento de ayuda para personas damnificadas
- Generar medidas en contra el abigeato
- Promover el uso de leña seca para la calefacción domiciliaria, usar aislamiento térmico en las construcciones para reducir la quema de leña y carbón



MUNICIPALIDAD DE
CURANILAHUE
Volvamos a Crecer

DIAGNOSTICO DE RIESGO CLIMÁTICO CURANILAHUE.



8 DIAGNÓSTICO DE RIESGO CLIMÁTICO CURANILAHUE 2025-2028

Los escenarios previstos producto del cambio climático y los cambios generados en el ambiente como resultado de las actividades humanas tienen consecuencias significativas en los sistemas de desarrollo de la sociedad. Estos impactos suelen repercutir con mayor fuerza en las comunidades socioeconómicamente más vulnerables, afectando su calidad de vida. La capacidad de una sociedad para resistir y responder a los efectos del cambio climático está estrechamente vinculada a su desarrollo socioeconómico. Aquellas comunidades que carecen de herramientas sociales o económicas para enfrentar estos desafíos tienden a sufrir las mayores repercusiones.

Por ello, es esencial que tanto las políticas locales como los planes de desarrollo estén orientados a enfrentar adecuadamente estos nuevos escenarios, protegiendo a la comunidad. A partir de este enfoque y considerando el contexto social, económico, físico y ambiental en el que se encuentra Curanilahue, se aborda el diagnóstico de riesgo climático. Este diagnóstico se ha desarrollado a partir de diversos insumos, contando con la participación de la comunidad, funcionarios municipales y profesionales especializados, ofreciendo una perspectiva transdisciplinaria e integral.

8.1 Tendencias, proyecciones climáticas y posibles impactos

8.1.1 Contexto nacional y regional

La Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático (4CN) (MMA, 2021) presenta información sobre tendencias y proyecciones climáticas nacionales basada en tres fuentes principales: a) los informes de la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) desde 2018, que mejoran el monitoreo de variables climáticas para el seguimiento evolutivo; b) el diagnóstico del Balance Hídrico Nacional actualizado (DGA, 2017); y c) el Atlas de Riesgos Climáticos (MMA, 2021), que analiza escenarios futuros entre 2035 y 2065.

Chile enfrenta significativos desafíos asociados al cambio climático, reflejados en variaciones térmicas y pluviométricas que afectan sus tres principales zonas geográficas (norte, centro y sur).

En la zona norte, caracterizada históricamente por condiciones áridas y semiáridas, se observa un aumento de temperaturas promedio y una disminución de precipitaciones. Según el Balance Hídrico Nacional, la disponibilidad hídrica ha reducido drásticamente debido al retroceso de glaciares y la intensificación de sequías, agravando la presión sobre los recursos hídricos.

La zona centro, donde se concentra gran parte de la población y la actividad económica, experimenta una marcada tendencia hacia la disminución de precipitaciones, con reducciones promedio cercanas al 30% en las últimas décadas (DGA, 2017). La DMC reporta un aumento en la frecuencia e

intensidad de olas de calor, que, junto con las menores lluvias, ha incrementado el número de incendios forestales y las condiciones de sequía prolongada.

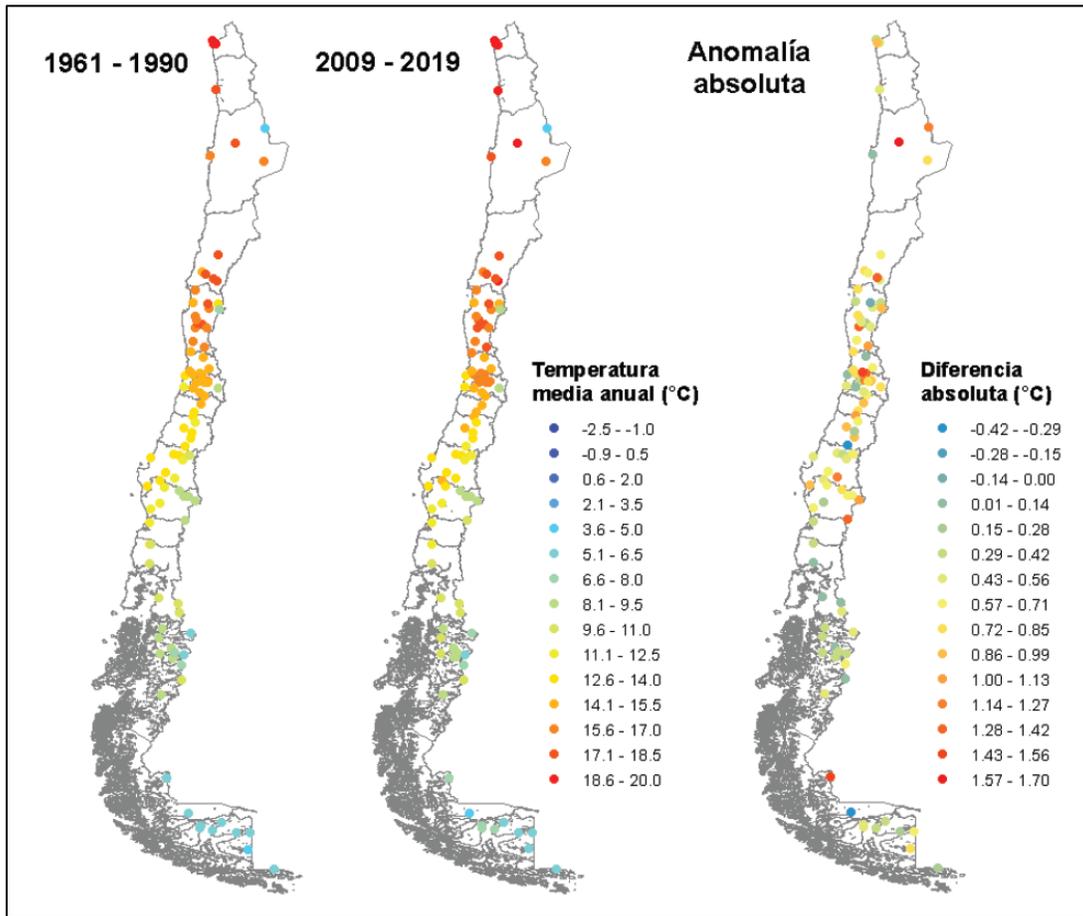
En contraste, la zona sur muestra variaciones más complejas. Aunque se evidencian incrementos de temperatura, el Atlas de Riesgos Climáticos destaca un aumento relativo en las precipitaciones en sectores específicos, lo que según el informe 4CN podría implicar mayores riesgos de inundaciones y remociones en masa.

Concentrándose en un periodo más reciente y tomando en cuenta una actualización de la información disponible (estaciones DMC y DGA) se presenta en la figura 30 y 31 una comparación entre las condiciones climatológicas promedio (para el periodo 1961-1990 de acuerdo con la definición de la DMC) y las condiciones promedio de la década 2009-2019. Respecto de la temperatura media, en un 13% de las estaciones (de un total de 101 analizadas) se presenta un incremento mayor a 1°C, un 82% tiene un incremento positivo pero menor a 1°C y solo el 5% de las estaciones tienen una disminución en la temperatura promedio, para esta última década respecto del periodo 1961-1990. Respecto de la precipitación anual, la tendencia de disminución es de un 7% por década, con una importante variación dependiendo de la ubicación. La zona central del país es la que presenta la mayor tendencia al secamiento de 14% por década.

En la región del Biobío y estaciones de monitoreo cercanas a la comuna de Curanilahue se puede recopilar la siguiente información:

La comparación de las temperaturas anuales promedio entre los periodos 1961-1990 y 2009-2019 en las estaciones de monitoreo de la región del Biobío muestran una tendencia al alza, según los datos recopilados por la Dirección Meteorológica de Chile y la Dirección General de Aguas. En las estaciones de monitoreo ubicadas en la octava región, la diferencia de temperatura promedio anual varía entre 0.29 °C y 0.85 °C, lo que indica un aumento en las temperaturas durante el periodo más reciente. Esta información es crucial para entender los cambios en el clima regional, ya que las variaciones térmicas observadas reflejan un incremento gradual y significativo que podría tener implicaciones en los ecosistemas y actividades humanas de la región

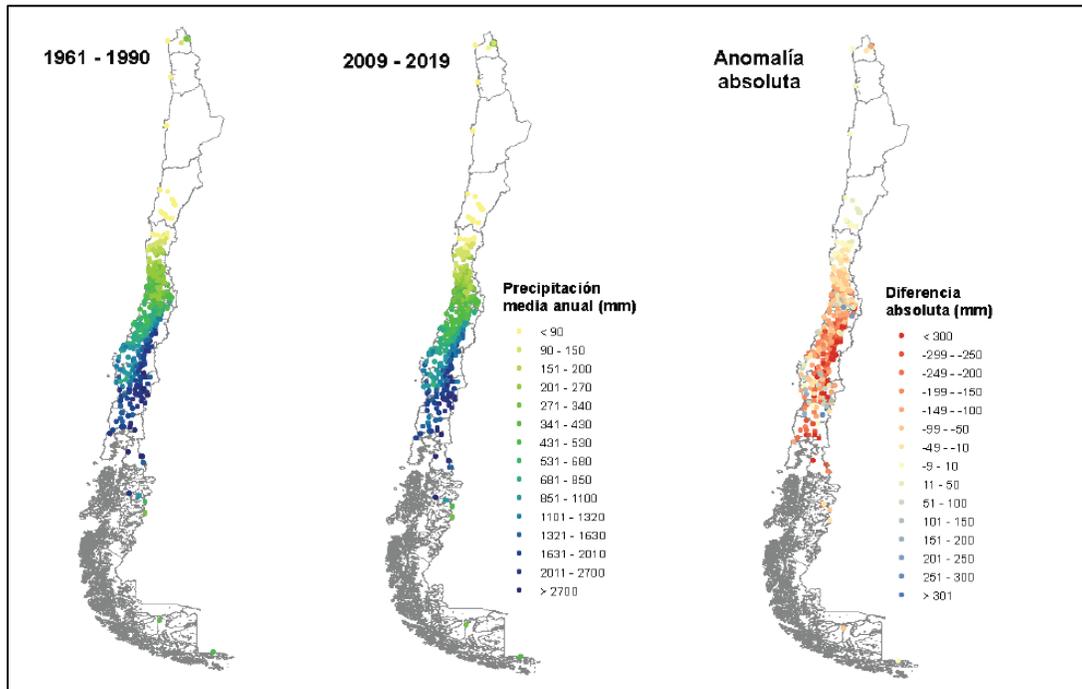
Figura 16. Temperatura media anual y diferencia absoluta de Chile.



Fuente: Adaptado de DMC (2019) con información de estaciones DMC y DGA.

La comparación de las precipitaciones anuales promedio entre los periodos 1961-1990 y 2009-2019 en las estaciones de monitoreo de la región del Biobío revelan diferencias significativas, según datos de la Dirección Meteorológica de Chile y la Dirección General de Aguas. En general, las estaciones de monitoreo en la octava región registran un incremento en las precipitaciones, con variaciones que rondan entre +50 y +100 mm. Sin embargo, en áreas cercanas a Cañete, se observa una tendencia opuesta, con una disminución de precipitaciones de entre -50 y -100 mm. Estos datos sugieren que, en escenarios futuros, es probable que las precipitaciones se mantengan en niveles similares o experimenten una reducción, especialmente en las zonas más afectadas por la disminución registrada.

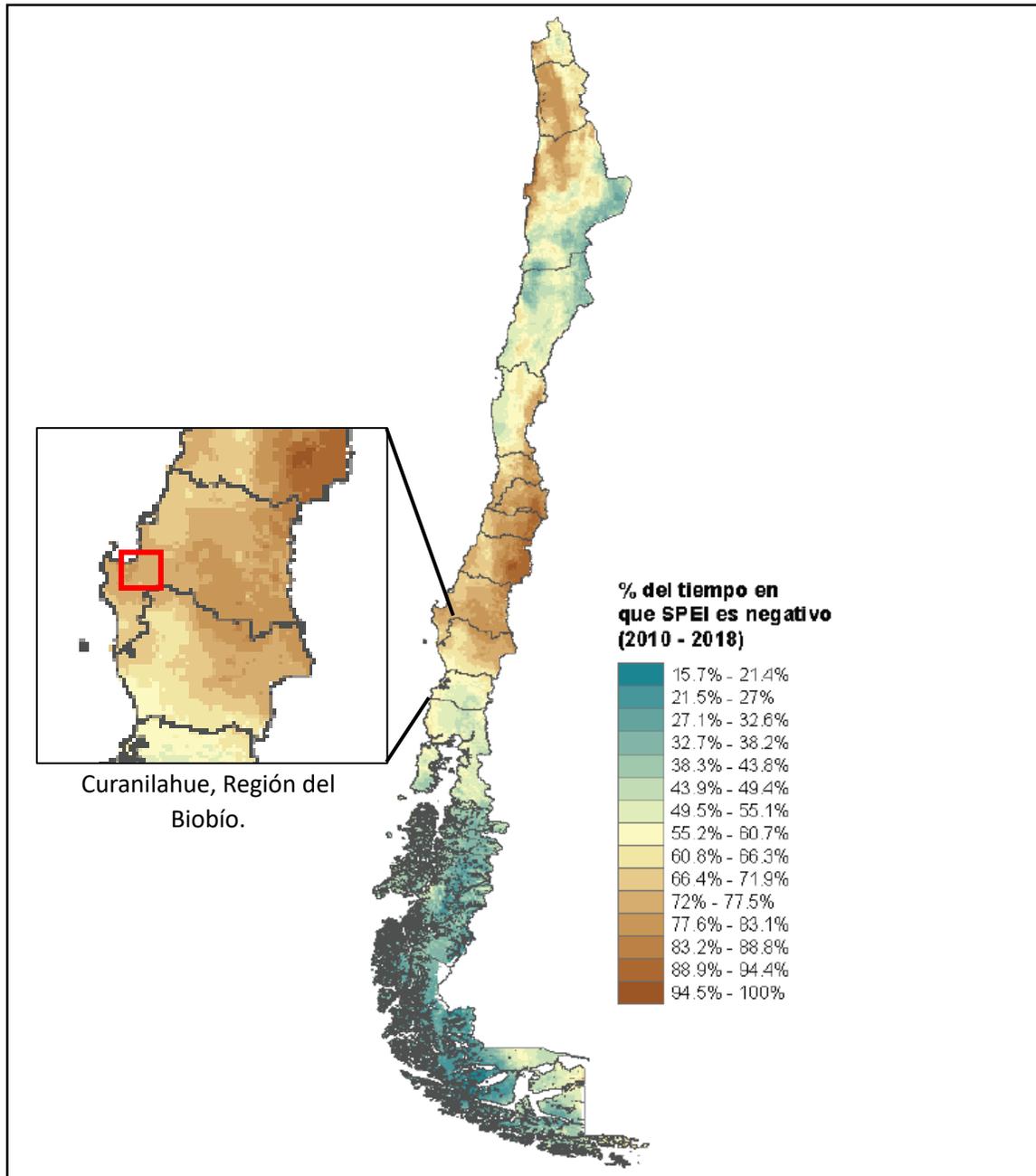
Figura 17. Precipitación media anual y diferencia absoluta de Chile.



Fuente: Adaptado de DMC (2019) con información de estaciones DMC y DGA.

En el análisis de tendencias climáticas, que considera de manera conjunta el efecto de la precipitación y la temperatura sobre la evapotranspiración, se utilizó la información climática grillada de la Dirección General de Aguas (DGA, 2018) para construir el Índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizado (SPEI, por sus siglas en inglés). Este índice se calculó agregando periodos de 12 meses en el intervalo de 1984 a 2018. Enfocándose en el periodo reciente, entre 2010 y 2018, y tal como se muestra en la Figura 3, se ilustra el porcentaje de tiempo (en meses) durante el cual el indicador SPEI tiene un valor negativo. Los resultados indican que, entre las regiones de Valparaíso y Biobío, predomina una condición de sequía, ya que prácticamente todo el territorio muestra un porcentaje igual o superior al 55% del periodo evaluado en que el indicador registra valores negativos, lo que refleja un déficit hídrico persistente en estas áreas.

Figura 18. Índice de Precipitación-Evapotranspiración Estandarizado



Fuente 4ta comunicación de Chile con datos de partir de base de datos CR2MET. Porcentaje de valores negativos para el periodo 2010 – 2018 del índice de precipitación evapotranspiración estandarizado (IPEE) calculado en un agregado de 12 meses para el periodo 1984-2018.

8.1.2 Contexto local

Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM)

El Ministerio del Medio Ambiente en conjunto con el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile), desarrollaron la herramienta ARCLIM, la cual se focaliza en el riesgo climático que experimentaremos para el periodo 2035 a 2065. Esta plataforma incorpora una serie de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile, empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente incluyendo 12 sectores con cobertura nacional, convirtiéndose así en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación frente a este fenómeno.

Estos doce sectores los componen Agricultura; Acuicultura, Turismo, Pesca Artesanal, Energía eléctrica, Recursos hídricos, infraestructura costera, Bosques nativos, Plantaciones forestales, Biodiversidad, Salud y bienestar humano y Minería (en revisión). La metodología para estimar el riesgo climático considera a la exposición, la amenaza, la vulnerabilidad, la sensibilidad y la capacidad adaptativa. De acuerdo a la información disponible para la comuna Curanilahue, se identificaron 5 sectores en donde se tendrán impactos en diferentes niveles los cuales se detallan a continuación.

Tabla 7. Impactos del riesgo climático en la comuna de Curanilahue.

Sector	Cadena de impactos	Cambio esperado 2035 - 2060
Salud y bienestar humano	Seguridad hídrica doméstica urbana	Leve aumento
	Seguridad hídrica doméstica rural	Fuerte aumento
	Efecto olas de calor en salud humana	Leve aumento
Agricultura	Cambio en la Capacidad de Carga de Bovinos de Carne.	Sin riesgo
	Cambio en la Capacidad de Carga de Ovinos	Sin riesgo
	Cambio en la Productividad de Praderas	Sin riesgo
Bosques nativos	Incendios en bosque nativo	Muy bajo
	Verdor en bosques nativos	Muy bajo
Biodiversidad	Perdida de fauna por cambios de precipitación	Muy Alto
	Perdida de fauna por cambios de temperatura	Alto
	Perdida de flora por cambios de precipitación	Muy Alto
	Perdida de flora por cambios de temperatura	Alto

Plantaciones forestales	Incendios en plantaciones forestales	Muy bajo
	Verdor en plantaciones forestales	Muy bajo

Fuente: ARCLIM.

8.2 Proyección del Clima comunal de Curanilahue al 2050.

El estudio realizado por el MMA, en colaboración con PNUD, “Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050” entrega información sobre la base climática actual y la proyección en el tiempo. En este estudio se analizan temperaturas y precipitaciones comunales manifestados en 4 zonas: Curanilahue, Cerros, Secano interior y Valle Central (tabla 20).

Tabla 8. Parámetros usados en la caracterización climática y escenario climático, comuna de Curanilahue. Línea base 1980-2010 y proyección año 2050.

Abreviatura	Variable
TXE	Temperatura máxima estival (máxima media del mes más cálido, ENERO)
TNE	Temperatura mínima estival (mínima media del mes más cálido, ENERO)
TXJ	Temperatura máxima invernal (máxima media del mes más frío, JULIO)
TNJ	Temperatura mínima invernal (mínima media del mes más frío, JULIO)
Temed	Temperatura media del período estival (Dic-Ene-Feb)
Timed	Temperatura media del período invernal (Jun-Jul-Ago)
PPA	Precipitación normal anual
PPA MIN	Precipitación anual más baja en cada subcomuna
PPA MAX	Precipitación anual más alta en cada subcomuna

Variable	Curanilahue		Cerros		Secano interior		Valle central	
	Línea base	Escenario 2050	Línea base	Escenario 2050	Línea base	Escenario 2050	Línea base	Escenario 2050
TXE (°C)	25,5	27,4	25,4	27,4	24,9	26,8	26,1	28,1
TNE (°C)	10,6	12,2	10,6	12,2	10,8	12,4	10,4	12
TXJ (°C)	13,1	14,4	13,2	14,5	13,2	14,5	12,9	14,2
TNJ (°C)	6	7,2	6,2	7,4	5,9	7,1	5,9	7,1
TEMED (°C)	17,1	18,8	17,1	18,8	16,9	18,6	17,3	19

TIMED (°C)	9,1	10,3	9,3	10,4	9,1	10,3	8,9	10,1
PPA (mm)	1776	1515	1826	1557	1673	1426	1830	1561
PPA MIN (mm)	1564	1333	1804	1538	1058	901	1830	1561
PPA MAX (mm)	2126	1814	1842	1571	2705	2310	1830	1561

Fuente: PNUD, MMA, 2016.

En síntesis, respecto al escenario climático para la comuna de Curanilahue con proyección al 2050 presenta una clara tendencia sostenida al incremento de temperaturas máximas y mínimas tanto en los períodos estivales como en los invernales

De manera particular cabe destacar que, para los próximos 30 años, la comuna refleja un aumento de temperatura hasta el 7,87% respecto a la temperatura máxima estival (TXE) en los cerros; un aumento de 7,63 para el secano interior y un 7,66 en el valle central. Se observa a su vez un aumento generalizado de la temperatura media del periodo estival (TEMED) con un aumento máximo de 10.06% para el secano interior. Finalmente, una disminución de hasta el 14,78% de precipitaciones normales anuales (PPA) con valores muy similares tanto en cerros, valle central y secano interior.

Sin duda, estas proyecciones resultan congruentes con lo informado en la 4CN, resaltando sus efectos a futuro vinculados al aumento de temperaturas, déficit de lluvias y al aumento de los niveles de la sequía, así como la reducción de las reservas de agua en las distintas regiones del país, para su distribución y acceso a todos los habitantes. Este escenario genera incertidumbre en la comuna respecto a la disponibilidad de este vital líquido para sus habitantes y los diferentes sectores que dependen de éste, poniendo en riesgo a la comunidad y el desarrollo de la comuna.

8.3 Amenazas climáticas presentes en la comuna de Curanilahue

Los resultados de este apartado fueron obtenidos de acuerdo a la información proporcionada en la Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático (4CN), el Atlas de Riesgos Climáticos (ARClím) (MMA, 2021); el Visor Chile Preparado (SENAPRED, 2023), participaciones presenciales a las reuniones del PARCC de la región del Biobío, así como otras investigaciones realizadas a nivel regional y comunal, los cuales de forma conjunta permitieron identificar las principales amenazas presentes en el territorio tales como: a) Inundaciones, b) Incendios Forestales c) Remociones en Masa d) Escasez Hídrica y/o Sequía. Además, se identificó a las e) Olas de calor como amenaza emergente

ya que las simulaciones climáticas indican a futuro alzas importantes de temperatura, pero a la fecha no existen estudios suficientes o datos históricos para caracterizarla de correcta forma.

Cabe señalar que al disponer información tanto de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE), así como otros insumos de carácter local contenidos en los instrumentos de planificación territorial, fue posible mapear estas amenazas para su análisis e integración a la evaluación del riesgo comunal y elaboración de los mapas de síntesis de riesgo climático (ver anexo 4).

8.3.1 Inundaciones (precipitaciones extremas)

Las inundaciones son procesos en los que una masa de agua sale de su cauce y cubre áreas que regularmente se encuentran en estado seco, manifestándose principalmente como crecidas de cursos de agua, y desborde de cuerpos de agua como lagos y lagunas. En el contexto de riesgo climático para la Región del Biobío, las inundaciones son causadas por fenómenos meteorológicos extremos de lluvias intensas y prolongadas, que, sumado a la impermeabilización producida por la expansión y desarrollo urbano, involucra potenciales riesgos para las zonas aledañas a los cauces naturales y quebradas.

Según Jarpa 2020, en su memoria de título “Evaluación de factores condicionantes vinculados a procesos de inundación fluvial en el río Curanilahue, región del Biobío, Chile.” los eventos de inundaciones en la comuna de Curanilahue tienen registros al menos desde el año 1980 hasta la fecha con distintos tipos de afectación a la comunidad como anegamiento de calles, cortes de electricidad, daño a viviendas y familias evacuadas.

Los eventos climáticos más recientes de la comuna de Curanilahue ocurren el año 2024 y 2017, estos se caracterizaron por lluvias intensas en cortos periodos de tiempo, crecida de ríos, inundaciones de casas y anegamiento de calles. A continuación, se describen en detalle:

Junio de 2024: Según Senapred Curanilahue con 3003 damnificados fue la segunda comuna más afectada por el frente de mal tiempo ocurrido en la región del Biobío, solo detrás de la comuna de Arauco con 5166 habitantes.

Las intensas lluvias acumularon 378 milímetros y durante las 24 que duro la máxima emergencia cayeron más de 170 milímetros. Según palabras de la alcaldesa con la crecida del río aproximadamente 1500 viviendas fueron inundadas.

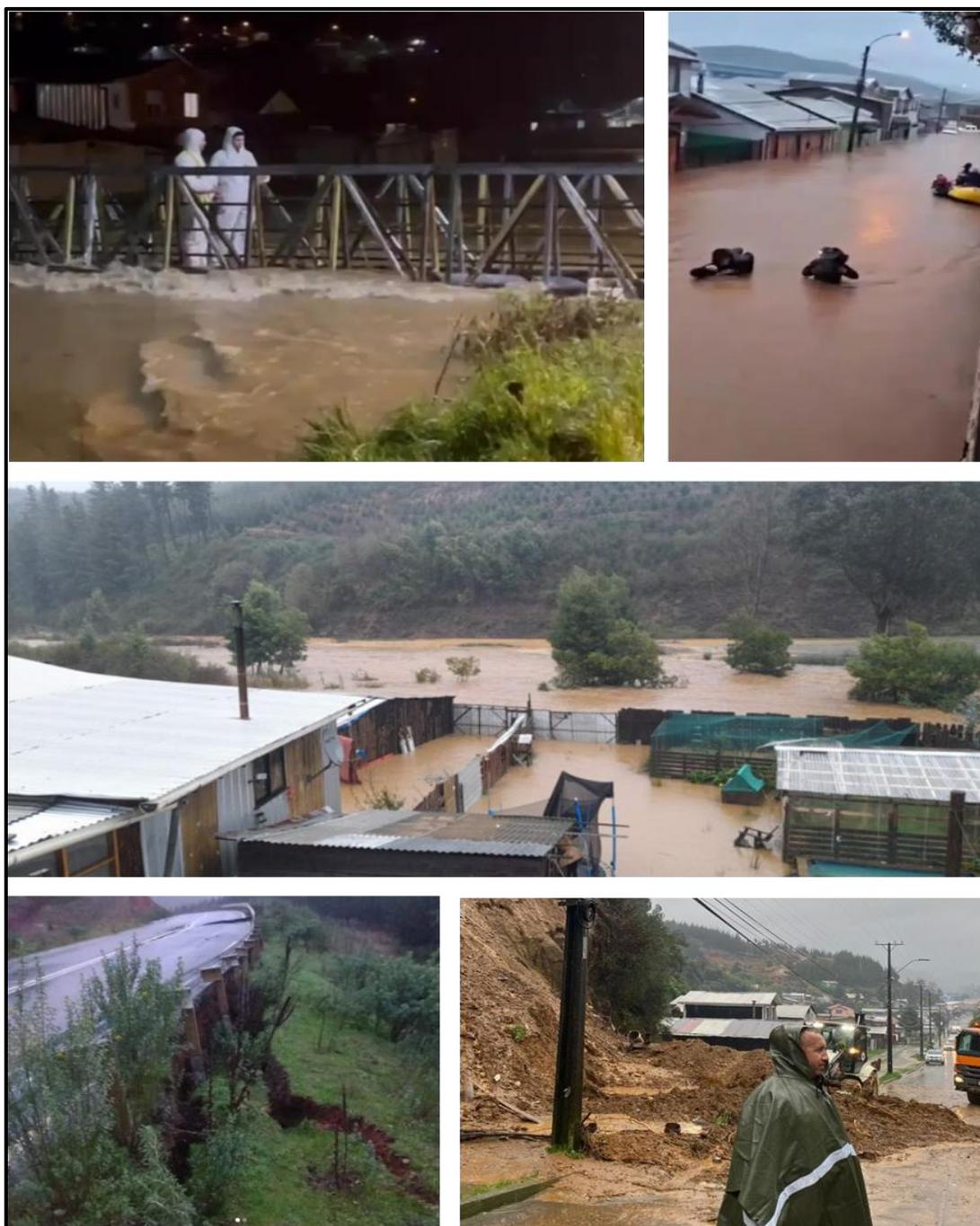


Figura 19. Imágenes de los efectos del frente de mal tiempo en la comuna de Curanilahue junio 2024.

Junio de 2017: Autoridades del Gobierno Regional (Gore), encabezadas por el vocero Enrique Inostroza, llegaron a Curanilahue, provincia de Arauco, con el objetivo de realizar gestiones de ayuda a quienes resultaron damnificados por las intensas lluvias caídas en la Región que en la comuna alcanzó a 200 milímetros las últimas 36 horas. La autoridad en esa fecha declaró “De acuerdo a los

últimos antecedentes hay 2 mil 800 damnificados en la comuna de Curanilahue y 710 viviendas afectadas. Claramente, se trata de la situación más grave de la Región del Biobío”.



Figura 20. Limpieza de calles post evento de lluvias intensas, calle Cornelia Olivares.
Fuente: Diario Concepción, 18 de junio de 2017.

Proyecciones climáticas ARCLIM asociadas a Inundaciones.

Las proyecciones climáticas en general indican una tendencia a la disminución de la lluvia máxima diaria (agua líquida) para el periodo 2035 a 2060 comparado con las mediciones de registros históricos desde 1810 a 2010 en un pequeño porcentaje de 1,0334%, también indican que los días en que las precipitaciones superen los 10 mm y 20 mm durante un año en promedio se reducirán en 9 y 5 días respectivamente.

Estos datos deben ser tratados rigurosamente, dado que, aunque las proyecciones climáticas indican una reducción en la frecuencia de lluvias intensas, así como una disminución leve en la precipitación máxima diaria, estos valores se presentan como promedios. Esto implica que no reflejan con exactitud los extremos de las precipitaciones en la comuna. En consecuencia, estas proyecciones no necesariamente implican una reducción en la ocurrencia de eventos de inundaciones, los cuales son caracterizados por precipitaciones que exceden los promedios anuales o estacionales.

A continuación, se presentan los datos tabulados obtenidos desde la herramienta ARCLim asociados a la lluvia y precipitaciones para la comuna de Curanilahue.

Tabla 9. *Días de precipitación intensa, periodo anual (N° días en que la precipitación diaria supera 10 mm).*

Periodo de medición	Días
Histórico (1980 – 2010)	60,8634
Futuro (2035 – 2060)	51,6248
Días de cambio	-9,074

Tabla 10. *Días de precipitación muy intensa, (N° días en que la precipitación diaria supera 20 mm).*

Periodo de medición	Días
Histórico (1980 – 2010)	34,2398
Futuro (2035 – 2060)	28,6577
Días de cambio	-5,3805

Tabla 11. *Lluvia máxima diaria (valor máximo de la lluvia (agua líquida) acumulada en un día).*

Periodo de medición	Mm
Histórico (1980 – 2010)	98,1029
Futuro (2035 – 2060)	97,0891
Porcentaje de cambio	-1,0334%

8.3.2 Incendios Forestales

Esta amenaza puede ser definida como incendios que se propagan sin control a través de la vegetación en terrenos rurales o cercanos a viviendas. Estos se propagan más fácilmente en temporadas de altas temperaturas, fuertes vientos y baja humedad de la vegetación y el ambiente

En el contexto de riesgo climático tanto nacional como regional, los incendios forestales son principalmente eventos originados por la acción del ser humano, es decir, de origen antrópico.

La comuna de Curanilahue ha sido escenario de un “récord nacional de incendios” en 2021, registrando 481 eventos, lo que se traduce en un promedio de 4 incendios forestales diarios. Durante este periodo, sectores como el Descabezado enfrentaron más de 154 focos de incendios. En 2022, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) destacó a Curanilahue como una de las tres comunas con mayor ocurrencia de siniestros en la región del Biobío durante el periodo 2018-2022, con un promedio de 103 incendios anuales que afectan aproximadamente 39 hectáreas por año.

En el periodo reciente para febrero de 2024 según cifras oficiales entregadas por CONAF, en la Región de Biobío disminuyeron los incendios forestales de 1.542 a 1.002 a la misma fecha durante la temporada pasada, conforme al monitoreo de la situación registrada durante la tercera semana de febrero de 2024. Sin embargo, en Curanilahue la merma fue mucho más acentuada, bajando de 161 a 67 incendios forestales, demostrando la eficaz labor coordinada entre el Municipio, CONAF, Bomberos, Carabineros y la propia comunidad organizada.

Tabla 12. Resumen de ocurrencia y superficie afectada de incendios forestales período 2000-2022, comuna de Curanilahue.

P.I.	P.F.	NO. EVENTOS	VF	VEGETACIÓN NATURAL				T.F.	OTROS DAÑOS		T.O.S	T.S.A (HAS)
				TOTAL	A	M	P		TOTAL	AGRI		
2000	2001	109	2,91		3,52	0,94	4,46	7,37			2,82	10,19
2001	2002	216	50,28		16,15		16,15	66,43			0,92	67,35
2002	2003	288	4,56	0,60	29,73	11,11	41,44	46,00		26,57	26,57	72,57
2003	2004	29	1,09		2,43	1,21	3,64	4,73		4,99	4,99	9,72
2004	2005	114	1,50		17,85	0,73	18,58	20,08		4,41	4,41	24,49
2005	2006	125	2,05	0,01	15,68		15,69	17,74		10,56	10,56	28,30
2006	2007	136	2,94		72,08		72,08	75,02		0,15	0,15	75,17
2007	2008	168	2,20		27,81	1,08	28,89	31,09		5,00	5,00	36,09
2008	2009	243	23,80		71,97	0,23	72,20	96,00		61,43	61,43	157,4

2009	2010	164	28,27	41,71	2,20		43,91	72,18		6,24	6,24	78,42
2010	2011	259	3,61		32,75		32,75	36,36		0,37	0,37	36,73
2011	2012	392	6,18	0,01	25,76	0,0	25,77	31,95	0,0	0,0	0,0	31,95
2012	2013	378	1,59	0,0	22,38	0,0	22,38	23,97	0,0	2,00	2,00	25,97
2013	2014	406	6,41	6,93	56,76	0,0	63,69	70,10	0,0	0,43	0,43	70,52
2014	2015	429	9,37	0,0	0,0	85,68	85,68	95,04	0,0	0,14	0,14	95,18
2015	2016	170	0,78	0,0	28,12	0,0	28,12	28,90	0,0	0,07	0,07	28,96
2016	2017	113	7,23	0,0	15,14	0,12	15,26	22,49	0,0	2,12	2,12	24,60
2017	2018	220	27,30	0,0	40,90	0,0	40,90	68,20	0,0	0,02	0,02	68,22
2018	2019	123	3,05	0,0	36,85	0,38	37,23	40,28	0,0	6,66	6,66	46,93
2019	2020	299	217,15	67,1	114,12	5,96	187,1	404,9	0,0	4,66	4,66	409,5
2020	2021	481	44,82	0,25	131,9	0,0	132,2	177,0	0,0	0,17	0,17	177,2
2021	2022	235	4,06	0,25	46,78	0,00	47,02	51,08	0,0	9,77	9,77	60,86
2022	2023	187	9,77		68,83	0,35	69,18	78,95			0,00	78,95
TOTALES												

Notas:

PI.: Periodo inicial, P.F.: Periodo Final

V.F.: Vegetación Forestal

Vegetación Natural: (A) arbustos, (M) matorral, (P) pastizal

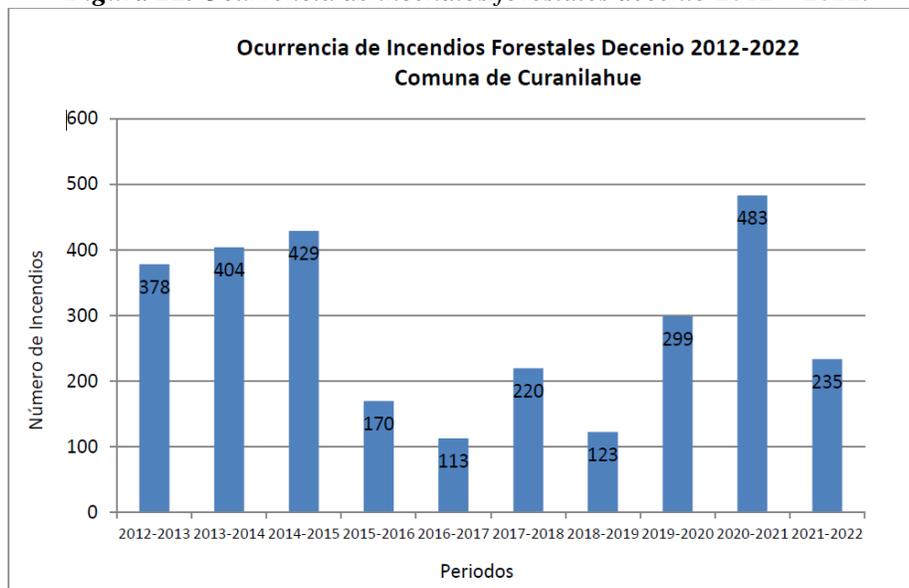
T.F.: Total Forestal

AGRI: Agrícola

DESE: Desecho

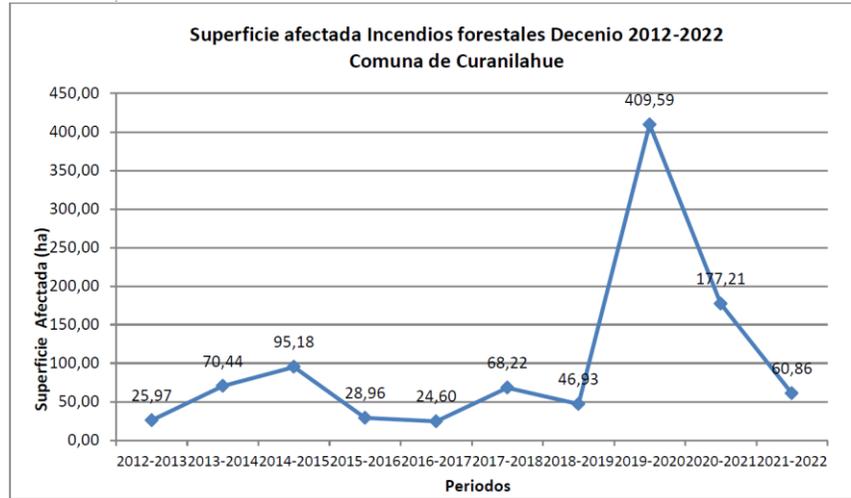
Fuente: Elaboración propia con base a estadísticas CONAF 2000-2023.

Figura 21. Ocurrencia de incendios forestales decenio 2012 – 2022.



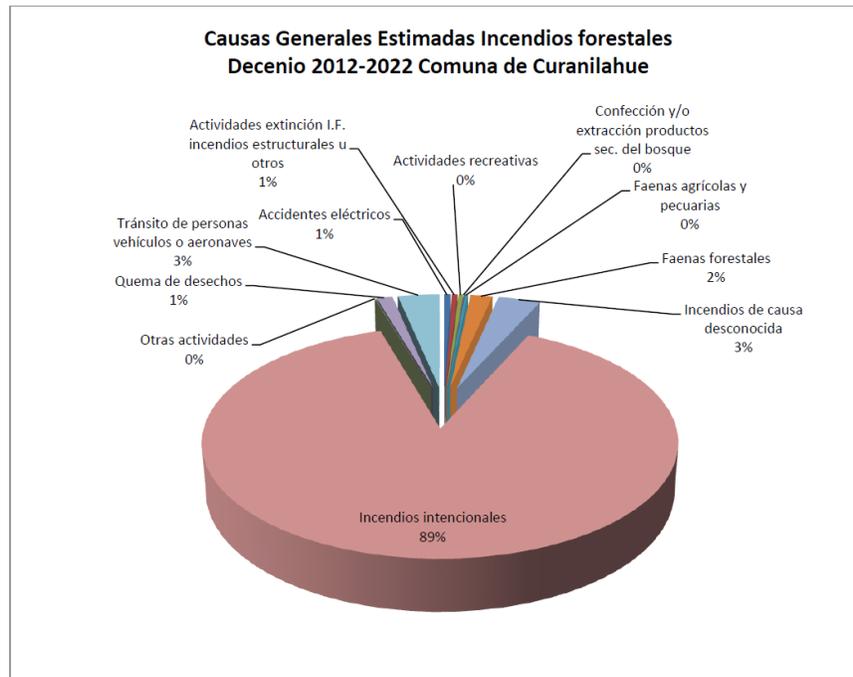
Fuente: Sistema de información digital de operaciones SIDCO.

Figura 22. Superficie afectada a incendios forestales decenio 2012 – 2022.



Fuente: Sistema de información digital de operaciones SIDCO.

Figura 23. Causas generales estimadas de incendios forestales



Fuente: Sistema de información digital de operaciones SIDCO.

Proyecciones climáticas de ARCLIM asociadas a Incendios Forestales.

Las proyecciones climáticas en general indican una tendencia al aumento de olas de calor, días de verano y días relativamente cálidos en conjunto con valores de humedad del aire y vientos con variaciones mínimas, comparando el periodo histórico de mediciones de 1980 a 2010 versus el periodo proyectado al periodo futuro de 2035 a 2060.

Para el análisis de la humedad del aire se consideró el valor “Humedad relativa mínima diaria” debido a que es un parámetro crítico en el inicio y propagación de incendios forestales indicando cuan seco estará el ambiente en las horas más cálidas del día. Las proyecciones climáticas pronostican que esta humedad disminuirá en un 1,84% considerando el periodo de verano, esta disminución si bien es favorable a la generación de material combustible seco, no es significativa para considerarla un factor preponderante para los incendios forestales en el futuro.

En cuanto a los parámetros de viento el “Viento máximo diario” es el más relevante para caracterizar el riesgo de incendios forestales, ya que refleja las ráfagas de viento más intensas que afectan directamente la propagación del fuego. Estos valores para el periodo de verano presentan pronósticos de variación insignificantes para el periodo 2035 - 2060 por debajo del 1% (0,11%). De esto se concluye que el viento en el futuro cercano no presentara variaciones importantes que puedan favorecer la propagación de incendios forestales.

Las olas de calor se definen como el número de días que la temperatura máxima diaria supera 25 °C durante 3 o más días seguidos durante el verano, los días de olas de calor aumentaran de 8,239 días a 20,1813 días, generando un aumento en promedio de 11,70 días comparando el periodo histórico de 1980 a 2010 versus las proyecciones futuras de 2035 a 2060.

Por su parte los días de verano (número de días en que la temperatura supera los 25°C) comparando los mismos periodos aumentaran de 23,32 días a 42, 98 días proyectando así un aumento de 19,59 días consistente con los datos del aumento de días de olas de calor.

Finalmente, para el indicador de días relativamente cálidos (número de días en que la temperatura máxima supera los 28°C), también se observa un aumento sustancial de 4,14 días para el periodo 1810 a 2010 a 11,71 días para el periodo proyectado para 2035 a 2060.

El aumento proyectado de las olas de calor, los días de verano y los días relativamente cálidos en Curanilahue evidencia un vínculo directo con el riesgo de incendios forestales. El incremento sostenido en la cantidad de días en que las temperaturas superan los 25°C y 28°C no solo eleva la probabilidad de combustión debido a las altas temperaturas, sino que también aumenta la sequedad

del terreno, pastizales y áreas vegetadas, generando un entorno propicio para la propagación rápida de incendios. Estos cambios climáticos proyectados sugieren una necesidad urgente de reforzar las estrategias de prevención y manejo de incendios forestales para mitigar los potenciales daños a la población y su entorno.

A continuación, se presentan los datos tabulados obtenidos desde la herramienta ARCLIM asociados a la humedad del aire, viento, olas de calor, días de verano y días relativamente cálidos para la comuna de Curanilahue.

Tabla 13. *Olas de calor (número de días en que la temperatura máxima supera los 25°C durante 3 días seguidos o más en verano).*

Periodo de medición	Número de días
Histórico (1980 – 2010)	8,29
Futuro (2035 – 2060)	20,1813
Días de cambio	11,7065

Tabla 14. *Días de verano (número de días en que la temperatura supera los 25°C en verano).*

Periodo de medición	Número de días
Histórico (1980 – 2010)	23,3264
Futuro (2035 – 2060)	42,9886
Días de cambio	19,5992

Tabla 15. *Días relativamente cálidos (número de días en que la temperatura máxima supera los 28°C).*

Periodo de medición	Número de días
Histórico (1980 – 2010)	4,1484
Futuro (2035 – 2060)	11,7106
Días de cambio	7,5907

Tabla 16. Humedad relativa mínima diaria (Valor medio del mínimo diario de la humedad relativa).

Periodo de medición	Humedad del aire (%)
Histórico (1980 – 2010)	43,24
Futuro (2035 – 2060)	42,45
Porcentaje de cambio	-1,84

Tabla 17. Viento máximo diario (Valor medio del máximo diario de la magnitud del viento).

Periodo de medición	Velocidad (m/s)
Histórico (1980 – 2010)	5,54
Futuro (2035 – 2060)	5,55
Porcentaje de cambio	0,12

8.3.3 Escasez hídrica y/o sequía.

La sequía y escasez hídrica son amenazas de desarrollo lento y se caracterizan por condiciones climáticas acumulativas que generan un déficit de agua, con consecuencias para la población, actividades productivas y ecosistemas. Existen múltiples definiciones para estos fenómenos climáticos estas dependen desde variables hidrometeorológicas e índices utilizados para describirlas hasta criterios de demanda y consumo humano.

La Dirección General de Aguas, en su Observatorio de Sequía define la sequía como un fenómeno natural, un periodo de tiempo durante el cual se presentan condiciones climáticas desfavorables que provocan un déficit de agua. La principal característica de dichos periodos es presentar valores de precipitaciones inferiores a los normales en el área, lo cual deriva en una insuficiencia de recursos hídricos para abastecer la demanda de la zona”.

Por otra parte, según la OMS la Escasez Hídrica es definida como una situación en la que la demanda de agua supera a la oferta disponible en un área dada. Esto puede ser el resultado de una disminución de las precipitaciones o un aumento de la demanda, lo que hace que el agua disponible no sea suficiente para satisfacer las necesidades básicas de la población.

No existen estudios asociados directamente a Sequias o Escasez Hídrica en la comuna de Curanilahue sin embargo estudios de la Dirección Meteorológica de Chile en la región del Biobío (2009) indican que la región se encuentra al menos durante la mitad del año en sequía (índice SPEI negativo). Las

repercusiones de esto se observan principalmente en áreas rurales que dependen de APR o fuentes de agua naturales como vertientes o esteros tanto para consumo humano como para actividades agrícolas.

Proyecciones climáticas ARCLIM.

Según datos regionales de la herramienta climática ARCLIM se proyecta que la frecuencia de la sequía aumente en gran parte del territorio nacional, en la región del Biobío las precipitaciones disminuirán entre un 16% a un 17%, además en las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble, Biobío, La Araucanía y Los Lagos se proyecta una disminución de la nieve acumulada de más de 50% en todas las comunas cordilleranas.

Considerando las proyecciones comunales asociadas a Sequias o Escasez Hídrica comparando el periodo 1980 – 2010 versus el periodo 2035 – 2060, el indicador “Número máximo de días consecutivos sin precipitación significativa (≤ 1 mm)” experimentará un aumento sustancial, pasando de 37,19 días a 43,90 días. Este cambio refleja un alargamiento de los periodos secos, lo que significa que la comuna experimentará más días sin lluvias relevantes, contribuyendo directamente a una mayor escasez de agua en el suelo y una mayor dificultad para la recarga de los recursos hídricos naturales. Este aumento sugiere una tendencia hacia veranos más largos y secos, con mayor estrés hídrico durante estos periodos.

La “Frecuencia de sequía”, que mide cuántos periodos de precipitación acumulada son inferiores al 75% del promedio histórico (1980-2010), aumentará en un 19,43%. Este incremento en la frecuencia de eventos secos indica que la comuna vivirá más periodos en los cuales la precipitación será significativamente menor al promedio histórico, aumentando el riesgo de sequía. Esto podría afectar la disponibilidad de agua para consumo humano, agricultura y ecosistemas, especialmente durante los periodos más críticos del año.

La precipitación acumulada proyecta una disminución de un 19,43% comparando los periodos 1980 - 2010 versus 2035 - 2060. Esta reducción implica que en los próximos años se recibirá menos cantidad de agua en total, tanto en forma de lluvia como de nieve, lo que afectará la recarga de acuíferos y la disponibilidad de recursos hídricos.

En conjunto, estos tres factores indican una tendencia clara hacia un aumento de la sequía y la escasez hídrica en la comuna, lo que requiere la implementación de medidas de adaptación y gestión del agua para mitigar los impactos que esto podría tener en la población, los ecosistemas y las actividades productivas. Es fundamental contar con políticas de gestión hídrica que promuevan el uso eficiente del agua, la conservación de fuentes hídricas y la planificación de reservas de agua para enfrentar estos cambios proyectados.

A continuación, se presentan los datos tabulados obtenidos desde la herramienta ARCLIM asociados a Sequía y Escasez Hídrica para la comuna de Curanilahue.

Tabla 18. *Días secos consecutivos (Número máximo de días consecutivos en que la precipitación diaria no supera 1 mm)*

Periodo de medición	Número de días
Histórico (1980 – 2010)	37,19
Futuro (2035 – 2060)	43,90
Porcentaje de cambio	18,03%

Tabla 19. *Frecuencia de sequía (Frecuencia de periodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el periodo de referencia (1980 a 2010))*

Periodo de medición	Porcentaje
Histórico (1980 – 2010)	10,16 %
Futuro (2035 – 2060)	28,69 %
Porcentaje de cambio	19,43 %

Tabla 20. *Precipitación acumulada (Cantidad de precipitación (lluvia y nieve) acumulada)*

Periodo de medición	Precipitación (mm)
Histórico (1980 – 2010)	1985,53
Futuro (2035 – 2060)	1686,84
Porcentaje de cambio	-19,43 %

8.3.4 Remoción en masa y aluviones

Este fenómeno está vinculado a todos aquellos movimientos de una masa de roca, de detritos y suelos por efecto de la gravedad (Cruden, 1991). Las remociones en masa deben su origen a la suma y combinación de diferentes factores condicionantes ya sea de tipo geológico, morfológico, climáticos y antrópicos (Cruden y Varnes, 1996). Al menos uno de estos factores actúa como gatillante o detonante del proceso de remoción, siendo los más comunes, las precipitaciones intensas y los sismos (Wieczorek, 1996). Es posible clasificar a una remoción en masa definiendo conjuntamente el tipo de movimiento y el material involucrado. Por ejemplo: caída de rocas, deslizamientos de suelo, flujos de detritos, entre otras. Es común, la generación combinada de diferentes tipos de movimientos en una misma zona.

En la comuna de Curanilahue este es un evento recurrente que en la mayoría de los casos suele ser causado por lluvias intensas y en menor medida por movimientos sísmicos. Existen múltiples registros de SERNAGEOMIN posterior a los eventos meteorológicos de lluvias intensas entre junio y agosto de 2024 en el cual caracterizan remociones en masa de tipo: deslizamientos superficiales de suelo residual, flujo, caída de rocas entre otros.

A continuación, se adjuntan fotografías de algunos de estos eventos.



Figura 24. Fotografías de puntos de deslizamientos de tierra post temporal de 2024. a) Deslizamiento de suelo en Calle Arauco, pie del talud Diego Portales. B) Remoción en masa de tipo Deslizamiento de suelo observada el 19 de junio de 2024. C) Remoción en masa de tipo Caída de rocas observada el 19 de junio de 2024

No existe un registro histórico formal de las remociones en masa dentro de la comuna, pero si existe el hito significativo ocurrido para el terremoto del 27 de febrero de 2010, en el cual en la Calle Juan Bautista Burdeo (Sector 9, Santa Elena). Se deslizó el terraplén del camino cayendo hacia las

viviendas con una persona fallecida. En ese mismo sector, el año 2006 se produjeron daños por deslizamientos de terreno durante un período de intensas precipitaciones.

8.4 Análisis multidimensional de la vulnerabilidad.

La vulnerabilidad, en general, es un concepto que ha sido abordado desde diferentes enfoques y en variadas disciplinas, desde la economía hasta el cambio climático. Hoy juega un rol importante en el área conocida como gestión de riesgos, en el contexto de los desastres socio naturales, donde intenta medir la capacidad con que cuentan las comunidades para hacer frente a los diversos eventos que se producen en la naturaleza y que tienen perturbadoras consecuencias sociales y ecológicas (Sumner & Mallett, 2011). Debido a que el riesgo se ha sido concebido por diversos autores como una construcción social, es importante tener una radiografía sobre algunas de las dimensiones y variables que pueden ayudar a caracterizar la población que habita en el territorio que deseamos analizar y evaluar. Para abordar el estudio de la vulnerabilidad se utilizaron los siguientes enfoques: vulnerabilidad social, Índice de Desarrollo Humano, Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR).

8.4.1 Vulnerabilidad social.

En este sentido, se han utilizado como referente las dimensiones e indicadores propuestos por González, Calvo y Natenzon (2010) para la medición de la vulnerabilidad social, las cuales permiten su aplicación a escala local, basados en condicionantes sociales, habitacionales y económicas, cuyo enfoque e información fue complementada con otros indicadores de acuerdo a las bases de datos y estadísticas disponibles tanto a nivel nacional, regional y local. En este caso, las estadísticas tanto de la Región del Biobío como a nivel comunal se muestran en la tabla 16.

Tabla 21. Indicadores base y de vulnerabilidad social frente a desastres. Resultados Región Biobío y comuna Curanilahue.

Dimensión	Variable	Indicador	Región del Biobío	Comuna Curanilahue
Demográfica	Población	Número de habitantes	1.681.430 (INE, proyección 2023)	33.938 (INE, proyección 2023)
		% de población respecto a la Región del Biobío	-	2,01 (INE, proyección 2023)
		% de población respecto al país	8,42%	-

			(INE, proyección 2023)	
		% Población de 0 a 14 años	18,3% (INE, proyección 2023)	19,4% (INE, proyección 2023)
		% Adultos mayores	14,4% (INE, proyección 2023)	14% (INE, proyección 2023)
Condiciones sociales	Educación	Analfabetismo	4,7 % (Casen 2017)	7 % (Reporte estadístico comunal 2006)
	Índice de pobreza	Tasa de pobreza por ingresos	7,5 % (Casen 2022)	8,5 % (Casen 2022)
		Índice de pobreza multidimensional (educación, salud, trabajo, vivienda)	14,1 % (Casen,2022)	19,8 % (Casen 2022)
Condiciones habitacionales	Vivienda	% Hogares hacinados	8,6 % (SIIS-T MDS, 2023)	11,4% (SIIS-T MDS, 2023)
	Servicios Básicos	% Personas sin servicios básicos	14,4% (SIIS-TMDS, 2023)	15,4% (SIIS-T MDS, 2023)
Condiciones económicas	Trabajo	Tasa de desempleo	8,1 (INE, 2024)	13% 7 % (Reporte estadístico comunal 2006)
	Educación	Escolaridad jefes de hogar (años de escolaridad promedio)	10,5 años (INE, 2017)	8,8 años (INE, 2017)
	Familia	% jefas de familia	41% (INE, 2017)	35% (INE, 2017)

Fuente: INE, 2017; Reporte estadístico comunal, 2006; SIIS-TMDS, 2023; Casen,2022).

En conclusión, la población en edades extremas (menores de 15 y mayores de 65) suma aproximadamente el 33,4%, lo que indica una proporción significativa de personas potencialmente más vulnerables a los efectos del cambio climático. Respecto a la tasa de pobreza esta ha disminuido al menos en la última encuesta CASEN, para el año 2017 era del 12,3%, en el año 2022 del 13,6 y el año 2022 es de 8,5% estos valores indican que la pobreza en la comuna ha mostrado una tendencia a la baja en la última medición, reflejando una posible mejora en las condiciones socioeconómicas. Sin embargo, el aumento registrado en 2022 (13,6%) respecto a 2017 (12,3%) sugiere que hubo un período de retroceso antes de la reciente reducción al 8,5%.

Curanilahue presenta una tasa de desempleo superior al promedio nacional al menos para el año 2006, lo que indica dificultades para la inserción laboral y un mercado de trabajo con oportunidades limitadas. Esto puede generar mayor dependencia de subsidios y una economía local frágil. El promedio de años de escolaridad de los jefes de hogar es bajo 8,8 años, lo que limita el acceso a empleos mejor remunerados y con mayor estabilidad. Esto perpetúa las condiciones de vulnerabilidad económica y restringe la movilidad social. Un porcentaje significativo de los hogares está encabezado por mujeres en específico el 35%, lo que sugiere una alta responsabilidad económica femenina. Sin embargo, muchas de estas mujeres enfrentan barreras para acceder a empleos formales y bien remunerados, lo que incrementa su vulnerabilidad socioeconómica.

8.4.2 Índice de desarrollo humano.

Como complementariedad a los datos estadísticos expuestos se adjuntan a continuación cartografías del Índice de Desarrollo Humano para la comuna, este índice es una medida utilizada para evaluar el nivel de desarrollo de un país, analizando aspectos claves del bienestar humano más allá del crecimiento económico. Estos datos provienen del informe “El desarrollo humano de las comunas de Chile”, de junio de 2024, redactado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) con datos del Ministerio Social y Familia para el año 2022.

La adaptación del IDH en el contexto chileno contempla la definición de indicadores acordes a la realidad local. Así, una “vida larga y saludable” se midió a través del indicador de la Tasa de Años de Vida Potencial Perdidos de la población, la “educación” a través de la Cobertura Educacional y los Años Promedio de Escolaridad, mientras un “nivel de vida digno” se midió mediante el uso del Ingreso Per Cápita promedio de las comunas

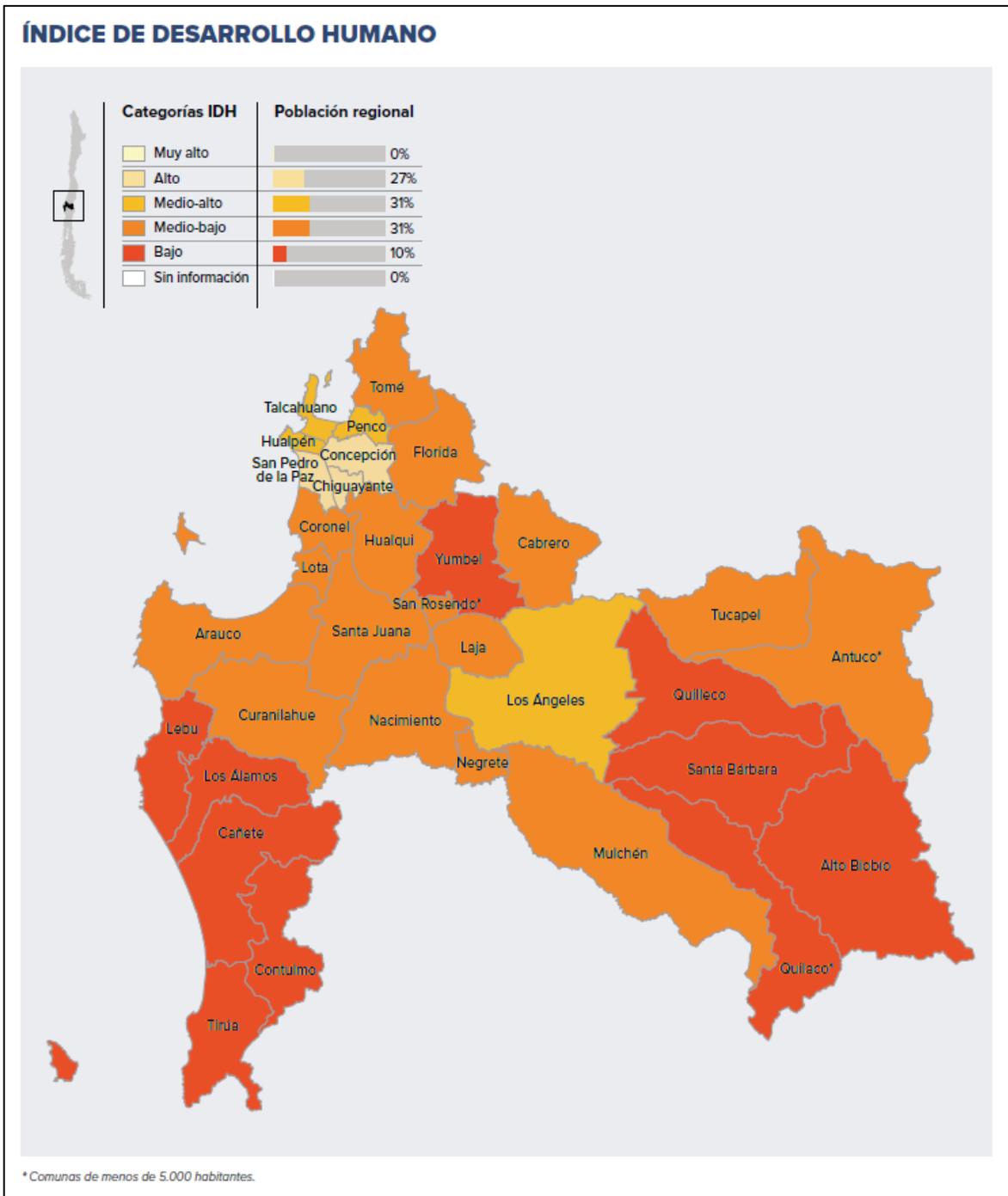


Figura 25. Índice de desarrollo de la Región del Biobío, extraído de *El desarrollo humano de las comunas de Chile*, PNUD, 2024.

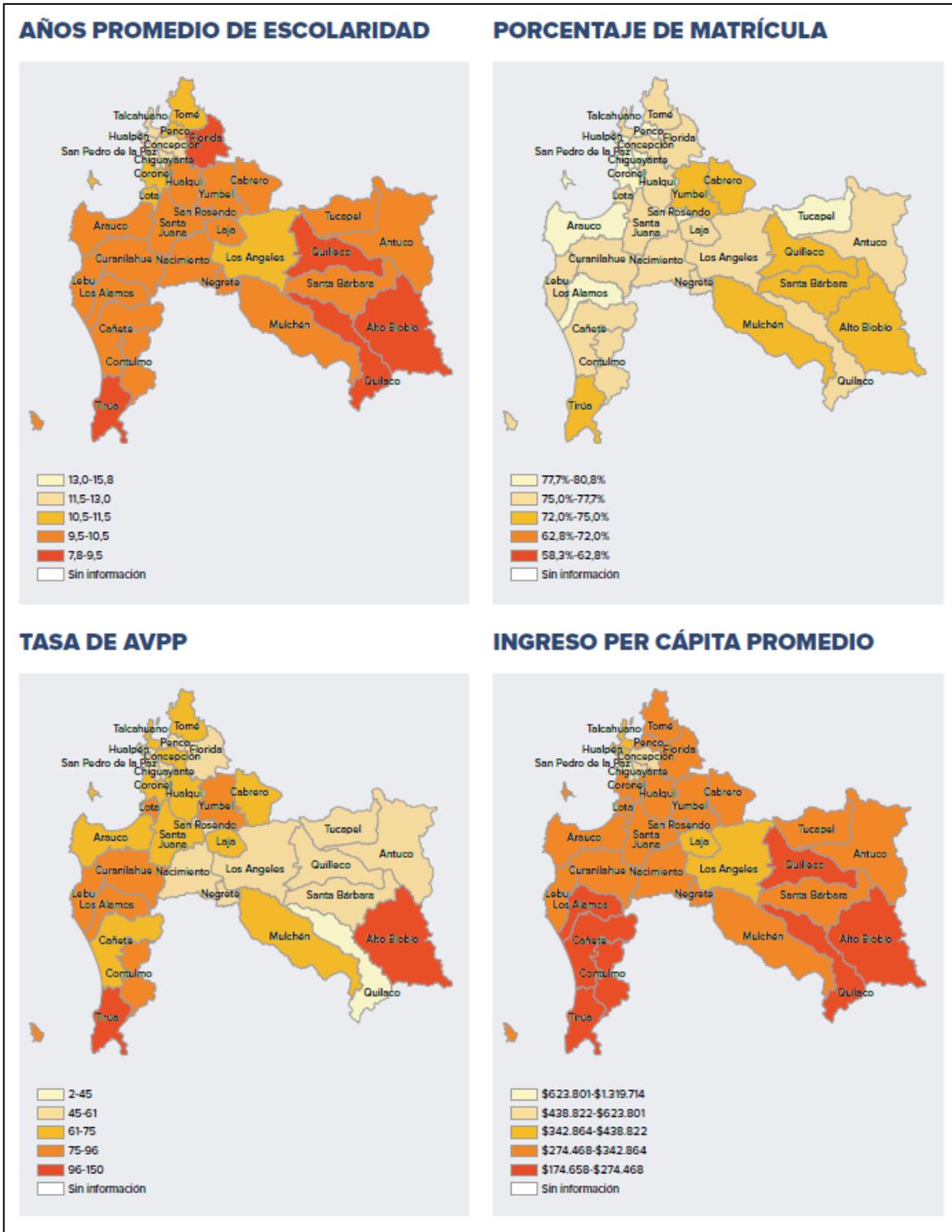


Figura 26. Factores de medición del Índice de desarrollo de la Región del Biobío, extraído de *El desarrollo humano de las comunas de Chile*, PNUD, 2024.

El promedio de años de escolaridad de 9,5 - 10,5 años indica que, si bien la mayoría de la población de Curanilahue alcanza la enseñanza media, aún existen brechas en el acceso y continuidad de la educación superior.

La tasa de matrícula de 75% - 77,7% sugiere que un porcentaje significativo de la población en edad escolar no está matriculada en el sistema educativo, lo que puede deberse a factores como deserción escolar, dificultades económicas o la falta de oportunidades educativas en la comuna.

La tasa de AVPP de 75 - 96 refleja una alta incidencia de mortalidad prematura en la comuna. Esto puede estar asociado a factores como deficiencias en la atención primaria de salud, enfermedades crónicas, accidentes laborales o problemas de salud mental. Un AVPP elevado indica menores expectativas de vida saludable, lo que afecta la calidad de vida y el desarrollo humano en la comuna.

El ingreso per cápita promedio de \$274.648 - \$342.864 es considerablemente menor que el promedio nacional, lo que sugiere una alta vulnerabilidad económica en los hogares. La limitada capacidad adquisitiva implica menor acceso a bienes y servicios esenciales, así como una mayor dependencia de subsidios estatales.

En base a lo anterior expuesto la categoría de la comuna de Curanilahue respecto al Índice de Desarrollo Humano es de 0,577 que según la tabla 17 asociada a la figura 23 califica como Desarrollo Medio-Bajo.

Tabla 22. Tabla de valores de desarrollo humano

Valores de las categorías de Desarrollo Humano	
Categorías	Valores
Muy Alto	0,800 a 1
Alto	De 0,700 a 0,799
Medio - Alto	De 0,625 a 0,699
Medio - Bajo	De 0,550 a 0,624
Bajo	0 a 0,549

Fuente: “El desarrollo humano de las comunas de Chile, PNUD”

8.4.3 Índice comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR)

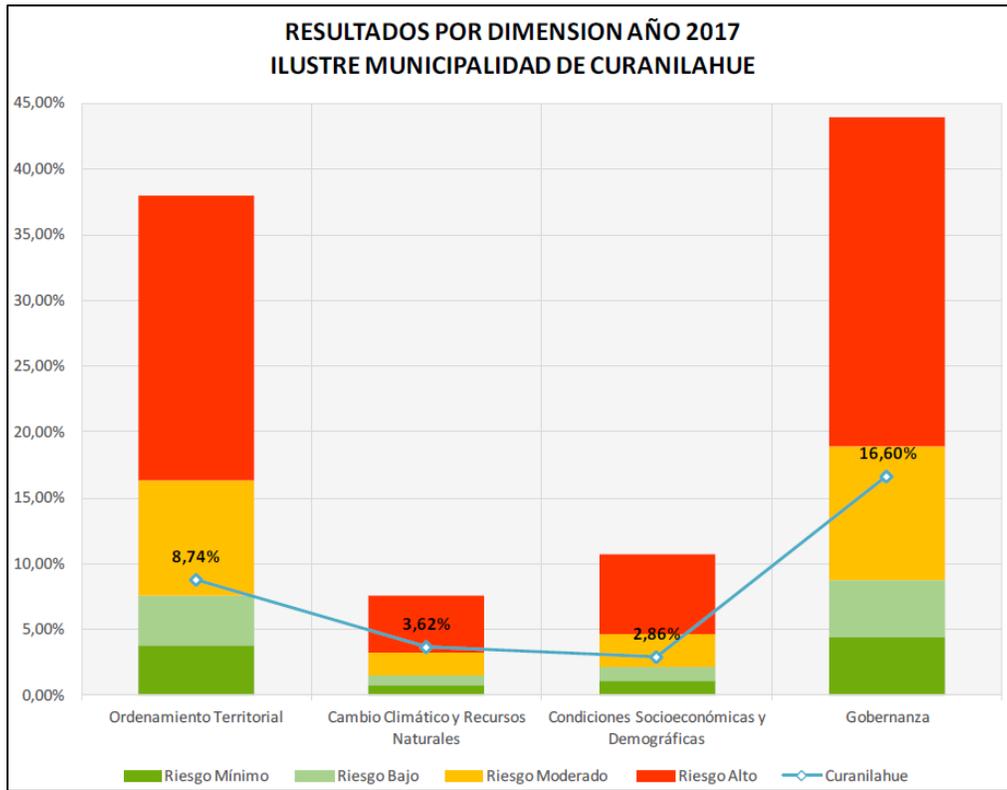
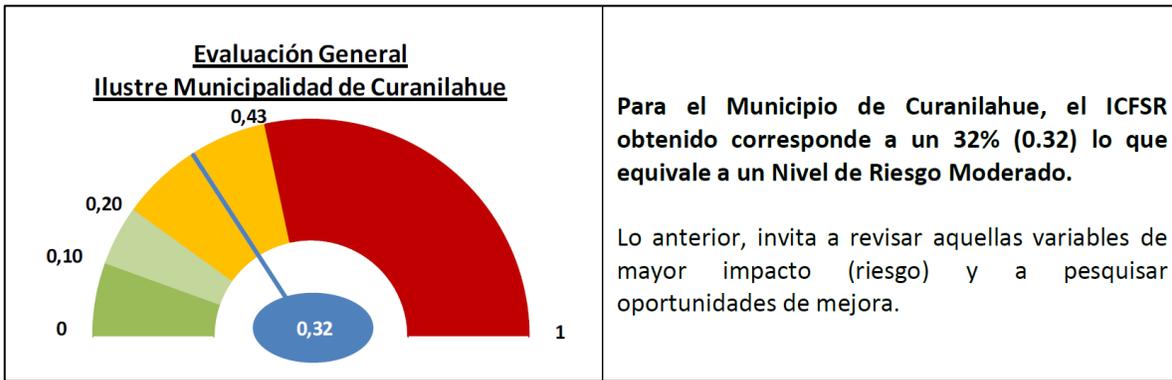
Durante el periodo 2017-2019, la Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI) generó una metodología para estimar los factores de riesgo a nivel comunal en Chile llamada “Encuesta de Identificación de los Factores Subyacentes del Riesgo de Desastres en Chile”. Esta herramienta consiste en “la aplicación de un autodiagnóstico compuesto por 41 variables agrupadas en 4 dimensiones: ordenamiento territorial, socioeconómicas-demográficas, cambio climático y recursos naturales y gobernanza”. Como resultado de la evaluación de estos componentes se obtuvo el Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo (ICFSR), cuyos resultados fueron entregados a las municipalidades para que permitan orientar los esfuerzos y recursos en el nivel comunal. Metodológicamente, el ICFSR posee un rango de 0% a 100% (o expresado entre 0 y 1 respectivamente), el cual posee cuatro umbrales de riesgo específico:

Tabla 23. Niveles de riesgo ICFSR.

NIVEL DE RIESGO	DETALLE
Mínimo	ICFSR bajo 10% (inferior o igual a 0.10)
Bajo	ICFSR superior a 10% e inferior o igual a 20% (0.11 a 0.20)
Moderado	ICFSR superior a 20% e inferior a 43% (0.21 a 0.42)
Alto	ICFSR igual o superior a 43% (0.43 en adelante)

Fuente: ONEMI, 2019.

Figura 27. Evaluación general y resultado por dimensión año 2017, Municipalidad de Curanilahue



Fuente: ONEMI, 2019.

En cuanto al análisis aplicado a la comuna de Curanilahue de acuerdo al Reporte ID 08205-01-2017, la evaluación general indica un ICFSR de 0,32, ubicando a la comuna en un nivel de riesgo MODERADO. Este nivel de riesgo sugiere que, aunque existen desafíos significativos, también hay oportunidades para implementar mejoras y fortalecer la resiliencia de la comunidad. La dimensión de Gobernanza se clasifica en riesgo Alto, lo que resalta la necesidad urgente de mejorar la representatividad ciudadana y fomentar la participación activa de la comunidad en procesos de consulta y toma de decisiones. La falta de involucramiento de los ciudadanos en la gestión municipal

puede llevar a decisiones que no reflejan las necesidades y prioridades de la población, por lo que es fundamental establecer mecanismos que faciliten esta participación.

En la dimensión de Ordenamiento Territorial, se identifican como prioritarios la revisión de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPTs) y la localización de asentamientos humanos. Esto es crucial para abordar la ocupación irregular del territorio, que puede generar problemas de infraestructura y servicios básicos, así como para garantizar un desarrollo urbano sostenible que respete el medio ambiente y la calidad de vida de los habitantes. La implementación de políticas que regulen el uso del suelo y promuevan la planificación adecuada puede ayudar a mitigar estos problemas.

En la dimensión de Cambio Climático y Recursos Naturales, se recomienda trabajar en la escasez hídrica y la erosión de suelos, ya que estos factores impactan directamente en la calidad de vida de los habitantes y en la sostenibilidad del entorno. La gestión adecuada de los recursos hídricos y la implementación de prácticas de conservación del suelo son esenciales para enfrentar los desafíos ambientales que enfrenta la comuna, especialmente en un contexto de cambio climático.

Por último, en la dimensión de Condiciones Socioeconómicas y Demográficas, se sugiere priorizar la calificación socioeconómica para abordar las brechas existentes y mejorar el acceso a programas sociales que beneficien a la población vulnerable. La identificación de grupos en situación de riesgo y la implementación de políticas inclusivas pueden contribuir a reducir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de Curanilahue, promoviendo así un desarrollo más equitativo y sostenible.

8.5 Emisiones de gases de efecto invernadero

A la fecha de elaboración de este plan no existe un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) comunal propio, no obstante, la comuna de Curanilahue es la primera en la provincia de Arauco y una de las primeras en la Región del Biobío en calcular su huella de Carbono organizacional, en este caso para el Edificio Consistorial. Esta medición incluyó los 3 alcances de la norma ISO 14.064-1, concluyendo que las principales fuentes de emisión del edificio son la combustión móvil - estacionaria, transporte y electricidad importada para un total de 300,82 toneladas de emisiones de Co₂eq.

A pesar de no contar con este inventario propio, se cuenta con el inventario de GEI del Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la Región del Biobío, en él se calculan datos a nivel provincial y

comunal de parámetros como emisiones comunales de GEI año 2020 (ktonCO₂eq), emisiones comunales de Carbono Negro (tonCN) y emisiones per cápita comunales (tonCO₂eq/habitante).

A continuación, se presentan los resultados de este inventario para la provincia de Arauco y la comuna de Curanilahue.

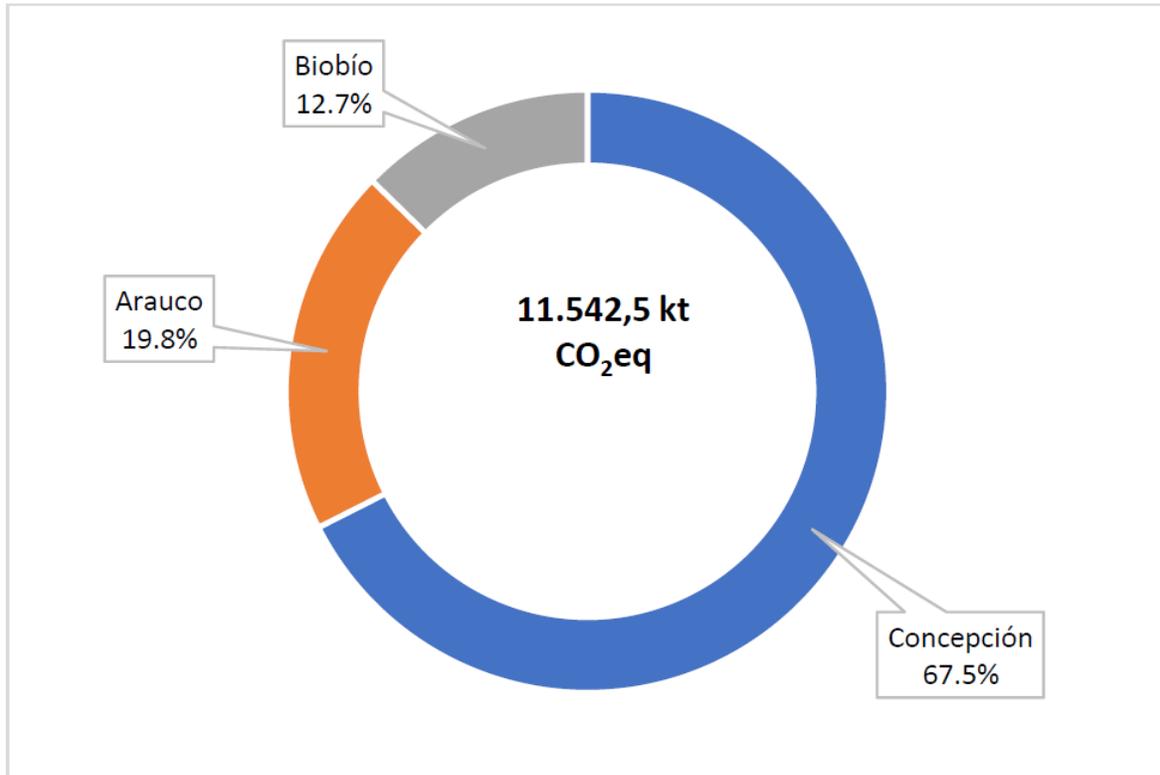


Figura 28. Distribución de emisiones de GEI. Provincias de la Región del Biobío. Año 2020.
Fuente: MMA.

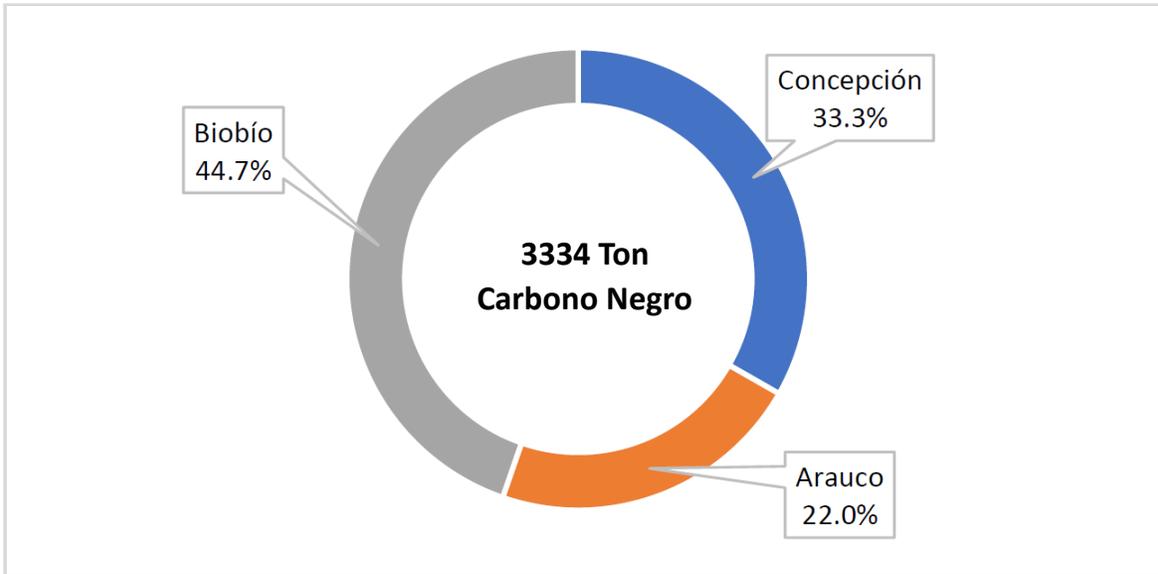


Figura 29. Distribución de emisiones de Carbono Negro. Provincias de la Región del Biobío. Año 2020. Fuente: MMA.

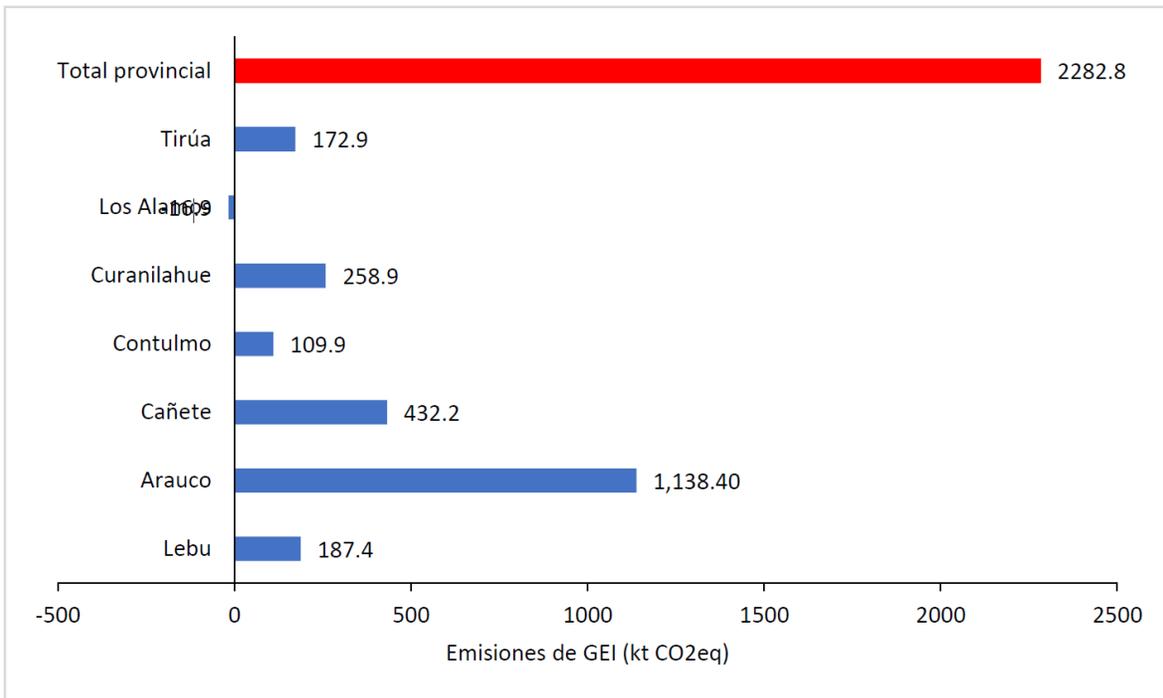


Figura 30. Distribución de emisiones comunales de GEI. Provincia de Arauco. Año 2020. Fuente: MMA

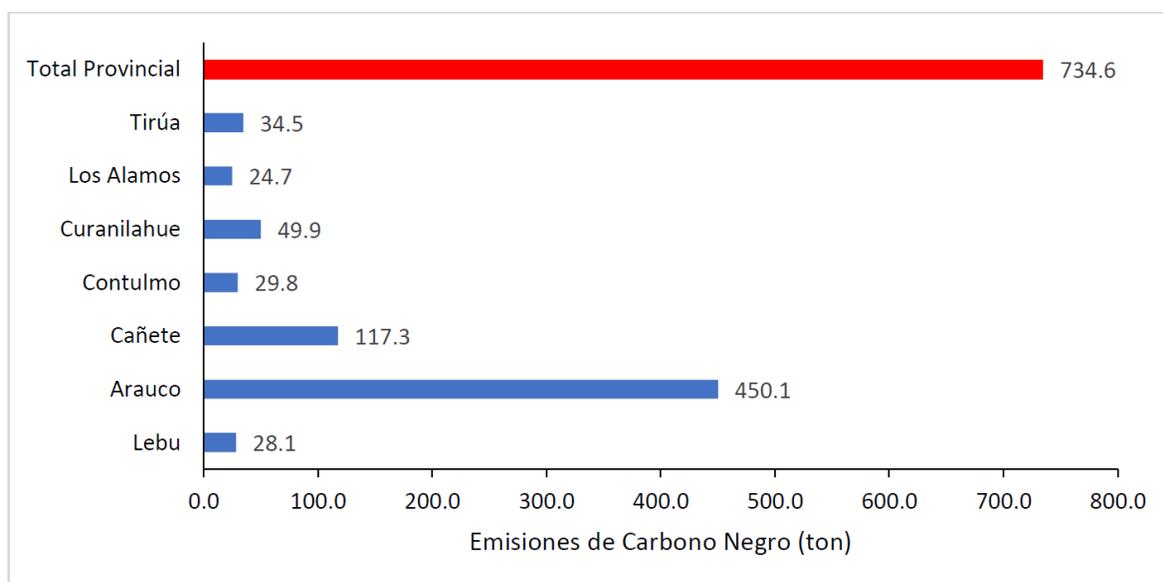


Figura 31. Distribución de emisiones comunales de Carbono Negro. Provincia de Arauco. Año 2020. Fuente: MMA.

Emisiones per cápita comunales, ton CO2e/habitante											
Comunas	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Prov. de Concepción	7,5	7,5	11,5	7,7	7,1	7,2	6,9	18,0	7,9	8,1	7,3
Concepción	4,1	3,6	3,6	3,7	3,7	3,9	4,0	19,1	4,4	4,4	4,0
Coronel	5,8	8,1	10,5	10,6	7,9	10,7	10,8	11,6	12,3	12,2	10,5
Chiguayante	3,7	3,2	3,2	3,3	4,1	3,6	3,7	4,0	4,0	4,2	6,0
Florida	12,6	16,4	332,8	11,2	59,7	14,0	15,6	439,5	21,1	25,9	10,0
Hualqui	18,9	9,3	7,6	7,9	5,7	11,1	11,2	80,7	12,2	13,6	15,0
Lota	4,6	4,4	4,1	4,3	3,9	5,3	4,6	5,0	5,1	5,5	4,3
Penco	4,9	4,9	4,6	4,5	4,6	4,9	5,0	7,0	5,7	6,0	5,2
San Pedro de la Paz	3,8	3,2	3,0	3,1	3,0	3,1	3,1	4,5	4,4	4,5	4,2
Santa Juana	44,5	8,0	3,2	5,5	1,5	9,8	6,6	23,3	16,6	21,6	19,1
Talcahuano	11,8	14,8	16,6	12,3	11,0	12,2	11,9	10,2	10,9	10,6	9,5
Tomé	7,3	5,9	5,3	5,0	7,0	5,6	5,4	19,5	7,4	8,1	5,4
Hualpén	13,0	15,6	15,8	21,7	14,3	12,9	10,3	10,5	13,8	13,5	13,5
Prov. de Arauco	4,8	8,2	9,7	8,6	8,4	18,1	9,6	17,2	14,4	19,7	12,9
Lebu	7,0	8,8	6,9	6,2	4,8	7,2	7,9	29,4	10,7	12,3	6,9
Arauco	13,1	21,3	33,7	29,2	35,4	35,4	30,8	35,5	35,0	36,7	29,4
Cañete	-2,2	-0,8	-1,8	-2,1	-2,0	4,7	-0,3	2,9	2,9	13,9	11,7
Contulmo	-4,7	2,3	-3,3	-3,8	-7,0	3,2	2,3	17,2	20,3	26,4	17,4
Curanilahue	6,7	10,6	8,4	7,9	4,3	7,5	6,6	12,1	12,4	15,7	7,6
Los Alamos	-0,9	-0,9	-2,1	-1,9	-4,7	-1,2	-1,4	3,0	3,2	6,2	-0,8
Tirúa	4,5	4,8	5,5	7,2	4,6	109,5	7,9	15,2	15,2	33,5	15,7
Prov. de Biobío	-2,3	-1,7	0,01	0,8	-1,2	3,6	2,9	13,8	7,7	9,9	3,5
Los Angeles	5,7	6,0	5,3	5,2	7,2	6,7	6,3	9,2	7,2	7,6	6,1
Antuco	-280,7	277,2	-277,6	281,3	-282,6	-278,0	-271,8	249,9	-247,2	243,7	-242,4
Cabrero	63,1	46,0	43,2	45,1	31,0	39,1	51,0	54,2	59,3	58,9	47,5

Figura 32. Emisiones de carbono per cápita comunal. Región del Biobío. Año 2020. Fuente: MMA.

9 Evaluación multidimensional de los niveles de riesgo climático en la comuna.

Los niveles de riesgo climático en la comuna de Curanilahue han sido evaluados según una serie de criterios estandarizados que consideran la frecuencia, el impacto, la exposición y la vulnerabilidad de los diferentes sectores afectados. Esta evaluación se realizó utilizando metodologías reconocidas a nivel internacional, como las definidas por el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) y otras guías de gestión de riesgos climáticos, como las recomendaciones de la ONU y los principios establecidos en la ISO 31000:2018. Los eventos se clasificaron de acuerdo con su recurrencia temporal, la magnitud de los daños potenciales, la cantidad de personas y sistemas expuestos, y la vulnerabilidad de las áreas y sectores afectados. A continuación, se presenta una tabla que resume estos niveles de riesgo, con el fin de proporcionar una visión clara y cuantificada de las amenazas climáticas a las que está expuesta la comuna, y orientar las acciones de mitigación y adaptación a implementar.

Riesgo Climático.	Frecuencia	Impacto	Nivel de exposición	Vulnerabilidad de los sectores afectados	Nivel del riesgo
Incendios Forestales	Alta (promedio 285 incendios por año)	Bajo (25 a 60 hectáreas por año)	Alta (Toda la población comunal, principalmente asentamientos irregulares y zonas rurales)	Alta Área urbana: Media Áreas rurales Alta Asentamientos irregulares: Alta Biodiversidad y ecosistemas: Alta	Alto
Inundaciones	Baja (cada 3 años o más)	Alto (2024: 5.500 personas afectadas 2.000 viviendas afectadas; 2017: 2.800 damnificados)	Alta (Toda la población, principalmente viviendas colindantes con los ríos de la comuna y zonas con depresiones topográficas)	Alta (familias periódicamente son afectadas por inundaciones perdiendo enceres y deteriorando sus viviendas)	Alto
Remociones en masa	Anual	Bajo (bajo número de personas afectadas)	Medio (Principalmente en zonas periféricas de la comuna y áreas con alta pendiente como cerros.	Alto (las remociones ocurren en zonas con altas pendientes, estos lugares en Curanilahue suelen estar asociados a asentamientos irregulares, con construcciones	Medio

				generalmente de material ligero y difícil acceso de los servicios de emergencia)	
Olas de calor	Sin datos	Sin datos	Alto	Sin datos	
Escasez hídrica / sequía	Sin datos	Sin datos	Alto	Sin datos	

Tabla 24. Niveles de Riesgo Climático de la comuna de Curanilahue.

Según el Censo del 2017 la comuna de Curanilahue posee una población total de 32.288 habitantes con un total de 15.828 hombres y 16.460 mujeres. La densidad de población es de 32,1 personas por kilómetro cuadrado. El porcentaje de personas menores de 15 años es el 21,5%, personas entre 15 y 64 67,1% y personas mayores de 64 años el 11,4%. La realidad socioeconómica de la comuna indica que el número de trabajadores por sector económico (Sistema de Información Laboral, del Ministerio de Trabajo y Previsión Social 2008) lo lidera la agricultura con 1.360 trabajadores, en segundo lugar, la industria manufacturera 893 trabajadores y en tercer lugar la construcción con 729 trabajadores. Los sueldos en promedio para estos sectores son: 679.121 para la agricultura, 867,799 para la industria manufacturera y 651.163 para el sector de la construcción. La tasa de pobreza por ingresos de la comuna es de un 7% (Reporte estadístico comunal 2006) comparada con un 4,7% a nivel regional (Casen 2017). El total de viviendas de la comuna es de 11.301 con un 11,4% de hogares hacinados y un 15,4% de personas sin servicios básicos (Casen 2017). Educacionalmente la escolaridad del jefe de hogar ronda los 8,8 años y el analfabetismo ronda un 7% (Reporte estadístico comunal 2006) en contraste con el 4,7% de la región del Biobío (Casen,2017).

La comuna de Curanilahue enfrenta un panorama climático complejo, marcado por una interacción entre múltiples riesgos que afectan significativamente su territorio y población. Los incendios forestales destacan como una de las principales amenazas, con la mayor cantidad de eventos registrados a nivel provincial en los últimos años, alcanzando hasta 483 incendios anuales y afectando a un promedio de 285 hectáreas cada año, cifra que se dispara en eventos excepcionales como el de 2019 con 409 hectáreas quemadas. Este riesgo está estrechamente relacionado con el aumento sostenido de temperaturas, la alta concentración de plantaciones forestales y árboles nativos que abarcan más del 90 % de la comuna, y la proximidad de estas áreas a asentamientos humanos, lo que incrementa la exposición y vulnerabilidad. Paralelamente, las lluvias intensas, aunque muestran una tendencia mínima a la baja a largo plazo, han incrementado su intensidad en eventos específicos en los últimos años, generando inundaciones recurrentes que han afectado a miles de familias y destruido viviendas, como en 2017 con 2800 damnificados y 2024 con 5500 personas afectadas. Este fenómeno

se combina con una geografía dominada por pendientes pronunciadas y construcciones en sectores no aptos, lo que incrementa el riesgo de remociones en masa evidenciados durante el temporal del año 2024, donde la lluvia actuó como detonante de múltiples deslizamientos de suelo, flujos, caídas de roca en diferentes sectores de la comuna. Por su parte, la sequía emerge como un riesgo latente, con una reducción sostenida de precipitaciones proyectada a futuro que ya está afectando a las áreas rurales, limitando el acceso al agua y poniendo en riesgo actividades productivas locales. Finalmente, aunque las olas de calor están menos documentadas, las proyecciones indican un aumento significativo en su frecuencia e intensidad, aumentando los incendios forestales y afectando la salud pública.

En cuanto a las emisiones de GEI la provincia de Arauco representa el 19,8% de las 11.542.5 toneladas de CO₂eq de la región. Curanilahue en particular emite 258,9 ktCO₂eq un valor similar a la comuna de Tirúa o Lebu, pero distanciado del primer emisor de CO₂eq que es la comuna de Arauco con 1138,4 toneladas. En cuanto a las emisiones de carbono negro la provincia de Arauco representa el 22 de las 3.334 toneladas a nivel regional, detrás del 33,3% de Concepción y del 44,7 de la provincia del Biobío. En particular la comuna de Curanilahue emite 49,9 toneladas de carbono negro valores similares a las comunas de Tirúa y Contulmo pero alejado del mayor emisor de carbono negro que nuevamente es la comuna de Arauco. Finalmente, el último indicador asociado a emisiones de GEI son las emisiones per cápita toneladas de CO₂eq por habitante, que según los datos del Min del Medio Ambiente para Curanilahue rondan los valores de 4,3 a 12,4 toneladas. Es importante mencionar que los valores analizados corresponden a la línea de tiempo desde el 2010 al 2020 tramo de tiempo en el cual no se observa una tendencia clara, pero sí una leve inclinación hacia el incremento de emisiones con un 7.6 toneladas de CO₂eq para el último año de medición que es el 2020.

En conjunto, la totalidad de estos datos reflejan una realidad crítica para Curanilahue, donde las condiciones climáticas extremas, sumadas a la geografía desafiante y la vulnerabilidad social, demandan acciones urgentes e integrales que aborden tanto la adaptación como la mitigación de estos impactos.

9.1 Conclusiones de la cartografía de riesgo.

Curanilahue es una comuna expuesta a diversos riesgos climáticos, siendo las inundaciones por precipitaciones extremas uno de los más significativos. En un escenario modelado con un periodo de retorno de 50 años, las áreas con mayor afectación corresponden a las juntas de vecinos ubicadas cerca de los cauces de los ríos. Entre estas destacan Buena Esperanza, Navidad, Pioneros del Carbón, Santa María, Diego Portales, El Sauce, Eleuterio Ramírez, Juan Benítez Meza, Pedro Aguirre Cerda,

Balmaceda, Hortalizas y Galvarino. Dentro de este grupo, las juntas de vecinos de Navidad, Pioneros del Carbón y El Sauce presentan la mayor densidad de población (censo, 2017), lo que aumenta significativamente su vulnerabilidad ante este tipo de eventos.

Para el caso de los incendios forestales existen datos a nivel comunal de CONAF y datos a nivel urbano y San Jose pertenecientes al desarrollo del PRC de Curanilahue. Sin embargo, a pesar de las distintas caracterizaciones todos los modelos o datos históricos muestran que el riesgo de incendio forestal se distribuye por todo el borde del área urbana del actual plan regulador como un área búfer de extensión de 4 a 5 kilómetros. Alrededor de esta área de alto riesgo existe un área de riesgo medio que se distribuye por todo el resto de la comuna.

El riesgo de remociones en masa se distribuye por los diferentes cerros de la comuna, específicamente en las juntas de vecinos de Diego Portales, Manuel Bulnes, Cerro la Perdiz, Población Sargento Aldea y Luis Cruz Martínez. Es importante mencionar que este riesgo también se distribuye en cerros de la comuna donde existen asentamientos irregulares aumentando la vulnerabilidad de los grupos de población afectados.

Finalmente, el análisis ponderado del riesgo que incorpora datos cartográficos de incendios forestales inundación y remociones en masa indica que el mayor riesgo se encuentra en los cerros del borde del área urbana. La lógica de este resultado está dada porque en los sectores bajos y llanos de la comuna donde ocurren las inundaciones no hay riesgo de incendio forestal o remociones en masa, a diferencia de los cerros de alta pendiente que además se localizan aldaños a las plantaciones forestales sumando así dos riesgos a un área. Sin contradecir lo anterior es importante señalar que el riesgo de inundaciones es uno de los riesgos más latentes de la comuna, ya que según los registros aproximadamente cada 3,45 años (0,289 inundaciones por año) ocurre un evento que genera daños a gran cantidad de habitantes, anegamiento de calles, pérdida de servicios básicos entre otros. Además, las lluvias intensas que generan las inundaciones muchas veces también generan remociones en masa en distintos puntos de la comuna.



MUNICIPALIDAD DE
CURANILAHUE
Volvamos a Crecer

OBJETIVOS, MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO 2025 - 2028.



10 MISIÓN DEL PLAN

"Desarrollar e implementar medidas estratégicas y participativas que permitan a Curanilahue adaptarse a los riesgos del cambio climático, promoviendo la sostenibilidad y reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero, para proteger a la comunidad y sus recursos naturales."

11 VISIÓN DEL PLAN

"Curanilahue será una comuna resiliente y en constante avance hacia la sostenibilidad climática, adaptada de manera progresiva a los riesgos derivados del cambio climático y comprometida con la protección de su comunidad y ecosistemas, asegurando su bienestar presente y futuro."

12 OBJETIVO GENERAL

"Fortalecer la adaptación de Curanilahue a los riesgos climáticos mediante políticas y proyectos que protejan los ecosistemas, promuevan el uso eficiente de los recursos naturales, incrementen la resiliencia comunitaria, reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y reconozcan la identidad cultural de la comuna."

13 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.
2. Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza.
3. Impulsar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.
4. Fortalecer la preservación de las actividades culturales y la identidad local de Curanilahue como una estrategia para promover la resiliencia comunitaria frente al cambio climático, integrando las tradiciones ancestrales en las medidas de adaptación y consolidando el tejido social frente a los desafíos climáticos.

14 RELACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN COMUNAL DE CAMBIO CLIMÁTICO CON LOS OBJETIVOS DEL PLADECO.

Al analizar la relación entre los objetivos del Plan de Acción Climática Comunal (PACCC) y los Objetivos Estratégicos (OE) del Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO), es fundamental considerar los principios que sustentan esta articulación. Ambos instrumentos buscan integrar la protección del medio ambiente con el desarrollo territorial, priorizando la sostenibilidad, la resiliencia y el bienestar comunitario. La comparación se basa en identificar cómo las metas climáticas del PACCC se alinean estratégicamente con las dimensiones sociales, económicas, ambientales y culturales del PLADECO, asegurando que la mitigación y adaptación al cambio climático no sean abordajes aislados, sino ejes transversales en la planificación local

Tabla 25. Relación de los objetivos estratégicos del PLADECO con los objetivos del PACCC.

OBJETIVO PACCC	OBJETIVO ESTRATEGICO PLADECO	INDICADORES DEL PLADECO VINCULADOS
1	OE.1, OE.4	Déficit habitacional, espacios de recreación, servicios básicos.
2	OE.1, OE.5	Residuos reciclados, MP2,5, emprendimientos.
3	OE.1, OE.5	Residuos reciclados, innovaciones.
4	OE.1, OE.2	Participación cultural, programas formativos.

A continuación, se describen en detalle estas relaciones:

OBJETIVO 1 PACCC: Reducir vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos.

PLADECO OBJETIVO ESTRATEGICO.1 (Desarrollo Social y Medio Ambiental):

Indicadores:

- Reducción del déficit habitacional → Menor exposición a inundaciones/deslizamientos/incendios forestales, disminución de vulnerabilidad de la población, reducción de hacinamiento.

- Aumento de espacios de recreación → Utilización de refugios comunitarios en emergencias, aumento del tejido social y colaboración ante amenazas.

PLADECO OBJETIVO ESTRATEGICO.4 (Infraestructura):

Indicador:

- % de población con servicios básicos → Acceso a agua potable y saneamiento en crisis climáticas, disminución de vulnerabilidad de la comuna.

OBJETIVO 2 PACCC: Conservación de ecosistemas y biodiversidad

PLADECO OBJETIVO ESTRATEGICO.1 (Desarrollo Social y Medio Ambiental):

Indicadores:

- Aumento de residuos reciclados → Menor contaminación de suelos y ríos.
- Reducción de MP2,5 → Protección de flora/fauna local, disminución de enfermedades respiratorias.

PLADECO OBJETIVO ESPECIFICO.5 (Desarrollo Económico):

Indicador: N° de emprendimientos → Turismo sostenible en Nahuelbuta.

OBJETIVO 3 PACCC: Desarrollo bajo en carbono

PLADECO OBJETIVO ESTRATEGICO.1 (Desarrollo Social y Medio Ambiental):

Indicador: Aumento de residuos reciclados → Reducción de emisiones por desechos.

PLADECO OBJETIVO ESTRATEGICO.5 (Desarrollo Económico):

Indicador: N° de innovaciones → Tecnologías limpias en sectores productivos.

OBJETIVO 4 PACCC: Preservación cultural y resiliencia comunitaria

PLADECO OE.1 (Desarrollo Social y Medio Ambiental):

Indicador: % de participación en actividades culturales → Fortalecimiento del tejido social ante crisis.

PLADECO OE.2 (Educación):

Indicador: Programas de formación → Capacitaciones asociadas a fortalecer las capacidades de respuesta comunitaria ante eventos climáticos

15 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

A continuación, se presentan medidas concretas de adaptación y mitigación para abordar los desafíos que presenta el cambio climático. Estas medidas, diseñadas con un horizonte de ejecución de cuatro años, integran la participación activa de la ciudadanía y toman en cuenta los criterios climáticos y la vulnerabilidad específica de nuestra comuna expuestos en este informe. Cada una de las acciones propuestas cuenta con objetivos claros y metas definidas, así como con medios de verificación para asegurar su cumplimiento y evaluar su efectividad. Asimismo, se establecen plazos precisos y se propone un posible financiamiento, garantizando un nivel de alcance comunal adecuado. Estas medidas son un reflejo del compromiso de Curanilahue con un desarrollo sostenible y una gestión climática responsable, en sintonía con la Ley de Cambio Climático y las metodologías del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PACCC).

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	1
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Capacitaciones y visitas para la incorporación de prácticas agroecológicas en áreas rurales de la comuna con enfoque inclusivo.		
Descripción	Esta medida busca fortalecer la capacidad de los agricultores/as locales mediante actividades educativas y prácticas en terreno. Su objetivo es fomentar la adopción de técnicas y prácticas agroecológicas que promuevan la sostenibilidad ambiental, la resiliencia frente al cambio climático y el uso eficiente de los recursos naturales. Estas prácticas incluyen manejo del suelo, diversificación de cultivos, uso de biofertilizantes y métodos de conservación del agua, contribuyendo a mejorar la productividad agrícola y minimizar los impactos ambientales. Además, se busca mejorar la calidad nutricional y organoléptica de los alimentos producidos generando un valor agregado en beneficio de los agricultores.		
Responsables	PRODESAL		
Plazo de implementación.	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	15% del presupuesto anual comprometido por el municipio para el desarrollo del programa PRODESAL		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Zonas rurales, Agricultores/as rurales.		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Lograr que el 100% de los participantes de la medida implementen al menos una práctica agroecológica después de las capacitaciones.	Porcentaje de agricultores que adoptan al menos una práctica agroecológica.	(Agricultores que adoptan la medida/agricultores que participan de la medida) *100
Medio de verificación.	Lista de asistentes a capacitaciones, fotografías de la implementación de las practicas agroecológicas.		
Barreras de implementación.	Falta de prioridad municipal, financiamiento limitado, herramientas de difusión poco efectivas para sectores rurales, dificultad de medir el impacto de las capacitaciones, dificultad en la participación de personas jóvenes y productoras mujeres.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	2
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Proyecto piloto de captación y reutilización de aguas lluvias para zonas rurales con escasez hídrica.		
Descripción	Proveer a las comunidades rurales con escasez hídrica de Curanilahue una solución sencilla y de bajo costo para capturar, almacenar y reutilizar aguas lluvias, ayudando a disminuir la vulnerabilidad al cambio climático mediante el aprovechamiento de recursos hídricos.		
Responsables	Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	\$ 3.000.000 + Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Sectores rurales con escasez hídrica.		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	20 familias beneficiadas en el periodo de 4 años.	Familias beneficiadas	Número de familias beneficiadas con la medida
Medio de verificación.	Acta de recepción del beneficio por parte de las familias, fotografías.		
Barreras de implementación	Limitación de recursos municipales, instalación del sistema, capacidad de personal municipal limitada.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	3
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Capacitaciones de educación ambiental a los funcionarios municipales.		
Descripción	Realizar capacitaciones de educación ambiental a los funcionarios municipales para promover prácticas sostenibles institucionales en eficiencia energética, eficiencia hídrica, gestión de residuos.		
Responsables	Departamento de Medio Ambiente Aseo y Ornato, Comunicaciones.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Municipal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	1 capacitación al año	Capacitaciones al año	Numero de capacitaciones al año
Medio de verificación	Listas de asistencia, fotografías.		
Barreras de implementación	Falta de prioridad municipal, falta de coordinación de departamentos, falta de incentivos para la participación.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	4
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Metodología de conservación y mantención de ríos con criterios medio ambientales.		
Descripción	Generar lineamientos para la correcta conservación y mantención de ríos y sus cauces, aplicando criterios ambientales que permitan compatibilizar la conservación del ecosistema con la ejecución efectiva de las labores de limpieza.		
Responsables	Aseo y Ornato, Obras.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Sectores de la comuna en riesgo de inundación		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Generar una metodología de limpieza y mantención de ríos con criterios medio ambientales.	Documento aprobado por distintas oficinas municipales	No aplica
Medio de verificación	Documento aprobado por las distintas oficinas participantes en la redacción de la metodología. Fotografías de las reuniones.		
Barreras de implementación	Percepción de que los criterios ambientales obstaculizan el trabajo, desconocimiento o falta de experiencia en normativas ambientales, ausencia de una normativa clara a nivel comunal, resistencia al cambio dentro de los equipos de limpieza, dificultad para definir criterios ambientales adaptados a la realidad local, costo de implementación de prácticas más sostenibles.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	5
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Simulacros comunales de colegios y liceos.		
Descripción	Fortalecimiento de la preparación y respuesta de la comunidad educativa ante las principales amenazas que afectan la comuna. A través de simulacros en colegios y liceos, se entrenará a estudiantes, docentes y personal en protocolos de evacuación y autoprotección, promoviendo una cultura de prevención y resiliencia.		
Responsables	Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Alumnos de colegios y liceos que adopten la medida.		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	3 simulacros anuales	Simulacros anuales	Cantidad e simulacros realizados al año
Medio de verificación	Registros de asistencia y participación, informes de ejecución del simulacro.		
Barreras de implementación	Resistencia de establecimientos a participar, falta de experiencia o capacitación del personal educativo, percepción de simulacros como interrupción las actividades escolares.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	6
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Señalización zonas seguras y zonas de riesgo de la comuna		
Descripción	Instalación de señaléticas en zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro para guiar a la comunidad en caso de emergencia. También se colocará señalización en áreas de riesgo, como zonas inundables o cercanas a incendios, para advertir a la población y mejorar la seguridad.		
Responsables	Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	-		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	12 señaléticas instaladas plazo 4 años	Señaléticas instaladas	Numero de señaléticas instaladas
Medio de verificación	Inventario de señaléticas instaladas, registros fotográficos.		
Barreras de implementación	Limitaciones presupuestarias, desafíos en la correcta ubicación de las señaléticas, dificultades en la actualización de las rutas de evacuación o puntos de encuentro.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	7
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Generar base de datos con información Geográfica anual de desastres climáticos		
Descripción	Generar capas de información geográfica con datos de organismos estatales como SENAPRED u otros y fotografías aéreas por tomas de drone, por cada evento climático que lo permita. además, convertir estos archivos a extensiones KML y SHP para ser utilizados en diferente software.		
Responsables	Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Obtener registros de al menos el 50% de los eventos climáticos de la comuna.	Numero de eventos registrados	(Número de eventos registrados / Número de eventos ocurridos con posibilidades de registro) *100 para obtener el resultado en porcentaje.
Medio de verificación	Registros descriptivos de las capas geográficas generadas, archivos KML y SHP generados		
Barreras de implementación	Incertidumbre en la calidad de los datos recibidos de los organismos estatales, condiciones climáticas y operativas que pueden afectar las tomas de drone, desinterés o falta de comprensión en la comunidad sobre la importancia de las capas geográficas generadas.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	8
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Criterios sustentables en la formulación de proyectos de SECPLAN		
Descripción	Elaborar una metodología técnica o guía de referencia para la incorporación de criterios de sostenibilidad en la formulación de proyectos de construcción desarrollados por la Secretaría Comunal de Planificación (SECPLAN). Este instrumento deberá alinearse con estándares de construcción sustentable y contemplar principios de eficiencia hídrica, permeabilidad del suelo y reducción del impacto ambiental. Entre los lineamientos específicos a considerar se incluyen el uso de especies vegetales de bajo requerimiento hídrico, implementación de pavimentos permeables, integración de mobiliario urbano con materiales reciclados, y priorización de proveedores locales en la adquisición de insumos, entre otros criterios que fomenten la resiliencia urbana y la mitigación del cambio climático.		
Responsables	SECPLAN, Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025 - 2026	2027	No aplica
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Gestión Municipal, FNDR, FRIL, SUBDERE, MINVU.		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	10% de los proyectos anuales apliquen la metodología de criterios sustentables.	Documentos de formulación de proyectos, fotografías de la implementación de los proyectos	(Número de proyectos formulados que incorporan criterios sustentables/ número de proyectos formulados en total)*100
Medio de verificación	Documentación de los proyectos formulados, contratos y órdenes de compra		
Barreras de implementación	Costo monetario, resistencia al cambio dentro de la institución municipal, capacidad de gestión de proyectos sustentables limitada, falta de conocimiento sobre materiales y tecnologías sustentables, presupuesto limitado para la implementación de medidas sustentables, falta de especialización de los ejecutores de las construcciones.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	9
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Incorporar conceptos clave sobre cambio climático en los programas de las escuelas de verano a través de metodologías participativas y capacitación a educadores.		
Descripción	La medida busca integrar conceptos clave sobre cambio climático en los programas de las escuelas de verano de la comuna, utilizando metodologías participativas que involucren a niños y jóvenes en actividades educativas interactivas. Se brindará capacitación a los educadores para que puedan incorporar estos temas en sus clases y se promoverán espacios de participación donde los estudiantes puedan reflexionar y proponer acciones locales. El objetivo es sensibilizar y empoderar a los jóvenes para que se conviertan en agentes de cambio frente a la crisis climática.		
Responsables	Oficina de jóvenes		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	1 escuela de verano con enfoque en cambio climático al año	Escuela de verano con conceptos de cambio climático	Numero de escuelas de verano con conceptos de cambio climático impartidas durante el año.
Medio de verificación	Registros de participación, fotografías.		
Barreras de implementación	Recursos limitados para ampliar la cobertura, resistencia o desinterés de la comunidad, capacitación insuficiente de educadores.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	10
Objetivo al que se vincula:	Reducir la vulnerabilidad de los habitantes de la comuna ante eventos climáticos extremos mediante estrategias participativas, fomentando el aprendizaje comunitario y el desarrollo de capacidades locales.		
Nombre	Desarrollo de Instrumentos y Fortalecimiento de Gobernanza para la Prevención y Respuesta ante Desastres Según la Ley 21.364.		
Descripción	Elaborar todos los instrumentos mandatados de acuerdo con la Ley 21.364, así como fortalecer los espacios de gobernanza para su implementación y actualización.		
Responsables	Unidad de Gestión de Riesgo de Desastres.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Elaborar todos los instrumentos mandatados de acuerdo con la Ley 21.364	Numero de planes generados para los riesgos de la comuna	Numero de planes generados
Medio de verificación	Documento oficial, actas de reunión.		
Barreras de implementación	Recursos limitados, falta de personal capacitado, cambio en la normativa o prioridades.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	11
Objetivo al que se vincula:	Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza		
Nombre	Visibilización y valoración del recurso hídrico de la comuna: Enfoque artístico y educativo para promover la Identidad Local y la Conciencia Ambiental.		
Descripción	Esta iniciativa busca fortalecer la conexión cultural y ambiental de la comuna con sus ríos y sistemas hídricos, mediante intervenciones artísticas, exposiciones fijas e itinerantes con bajo impacto climático que destacan su importancia y promueven prácticas de cuidado. Además, integra un enfoque educativo práctico, con visitas guiadas a los ríos y estudios <i>in situ</i> para estudiantes, donde se analizan los ecosistemas locales y su relación con el cambio climático. Al combinar arte, educación y participación comunitaria, la medida no solo visibiliza el valor del recurso hídrico, sino que también fomenta su preservación activa, vinculando identidad local con acciones concretas para la sustentabilidad de la comuna y la región.		
Responsables	Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato, Cultura.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	1 actividad cultural y una actividad educativa asociadas a la valorización del recurso hídrico de la comuna al año.	Actividades culturales o educativas de valorización del recurso hídrico de la comuna.	Número de actividades culturales o educativas de valorización del recurso hídrico de la comuna.
Medio de verificación	Informe de actividades artísticas y exposiciones, fotografías,		
Barreras de implementación	Falta de recursos para actividades artísticas y educativas, desinterés o falta de participación de la comunidad, desafíos logísticos en la organización de visitas y estudios in situ.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	12
Objetivo al que se vincula:	Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza		
Nombre	Monitoreos comunitarios de calidad del agua en la comuna.		
Descripción	Participación activa de la comunidad en la medición y evaluación de parámetros clave del agua, incluyendo análisis fisicoquímicos, bacteriológicos (coliformes fecales) y biológicos (macroinvertebrados), para detectar contaminación y cambios en los ecosistemas.		
Responsables	Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Realizar 6 mediciones de calidad del agua al año.	Mediciones al año.	Número de mediciones de calidad del agua anuales.
Medio de verificación	Registros de participación comunitaria, informes técnicos sobre medición de parámetros clave,		
Barreras de implementación	Limitación de recursos, dificultades logísticas, baja motivación o participación de la comunidad.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	13
Objetivo al que se vincula:	Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza		
Nombre	Fortalecimiento de acciones para la propagación de especies nativas y arborización comunal		
Descripción	Realizar acciones para arborizar sectores de la comuna con vegetación nativa en zonas urbanas y periurbanas vinculando a las comunidades locales con cada proyecto		
Responsables	Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	400 árboles nativos plantados al año.	Árboles nativos plantados	Numero de árboles nativos plantados
Medio de verificación	Registros de actividades de arborización, fotografías antes y después de las acciones, actas de reuniones comunitarias		
Barreras de implementación	Falta de conocimientos técnicos sobre vegetación nativa, desafíos logísticos y de coordinación, mantenimiento a largo plazo.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	14
Objetivo al que se vincula:	Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza		
Nombre	Limpieza y rehabilitación ambiental de humedales y áreas naturales de la comuna		
Descripción	Generar alianzas para promover la limpieza y rehabilitación ambiental de humedales y los espacios naturales de la comuna con acciones tales como: control de microbasurales, escombros en zonas de humedales y quebradas e implementar señaléticas que indiquen las normas de cuidado del humedal para promover la conservación y restauración evitando su degradación.		
Responsables	Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Intervenir un área natural de la comuna al año	Limpiezas – rehabilitación de áreas naturales de la comuna	Número de intervenciones a humedales y áreas naturales al año.
Medio de verificación	Cantidad de basura recolectada, lista de asistencia, fotografías.		
Barreras de implementación	Falta de recursos, acceso y logística en terreno, Falta de coordinación entre actores locales.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	15
Objetivo al que se vincula:	Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza		
Nombre	Programa de control y prevención de microbasurales		
Descripción	Gestión de microbasurales y de su potencial de incendio en los sectores urbanos y periféricos de la comuna. Retiro de basura y escombros de los sectores poblados para evitar consecuencias negativas en temas de salud y el desarrollo de plagas a través de la limpieza, el aumento de fiscalización.		
Responsables	Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Intervenir el 100% de los polígonos de juntas de vecinos definidos por el municipio	Polígonos intervenidos	Numero de sectores intervenidos. al 100% de los polígonos comunales de juntas de vecinos
Medio de verificación	Registros de operativos de limpieza (fotografías, informes de retiro de residuos).		
Barreras de implementación	Disponibilidad de choferes y tolvas para abarcar los distintos polígonos de la comuna, comportamiento negativo de los habitantes de la comuna sobrepasando la capacidad de las tolvas dificultando su retiro.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	16
Objetivo al que se vincula:	Fortalecer la conservación de los ecosistemas naturales y la biodiversidad local, integrando enfoques de soluciones basadas en la naturaleza		
Nombre	Talleres con pertenencia mapuche de: compostaje; cultivo y guarda de semillas; huertos familiares.		
Descripción	Serie de talleres prácticos dirigidos a fortalecer la soberanía alimentaria y las prácticas agrícolas sostenibles del pueblo mapuche, con un enfoque en el cambio climático y la adaptación a sus efectos. Las actividades incluirán la elaboración de compost, la reproducción y conservación de semillas tradicionales, y la creación de huertos comunitarios en espacios reducidos, como huertos verticales. Durante las sesiones, se facilitarán los implementos necesarios para trabajar, promoviendo tanto la seguridad alimentaria como la revalorización de la identidad cultural mapuche.		
Responsables	Oficina de pueblos Originarios, colaboración de PRODESAL.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	\$2.000.000 anuales		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	6 talleres al año para 20 personas cada uno.	Talleres al año	Numero de talleres ejecutados en el año.
Medio de verificación	Lista de asistencia, seguimiento de la conservación y uso de semillas.		
Barreras de implementación	Falta de financiamiento y recursos materiales, limitada disponibilidad de expertos y facilitadores Mapuche, dificultad de acceso a semillas nativas.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	17
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.		
Nombre	Licitación proyecto de energía renovable sistema fotovoltaico.		
Descripción	Realizar las acciones necesarias para licitar la implementación de un proyecto fotovoltaico en el edificio consistorial.		
Responsables	SECPLAN, Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de término de medida
	No aplica	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal, gobierno regional.		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Generar todas las acciones necesarias para licitar un sistema fotovoltaico en el municipio.	Licitación en Mercado Público	Publicación de oferta en mercado público.
Medio de verificación	Documentación del proceso de licitación, Informes técnicos y financieros que respalden la viabilidad del proyecto.		
Barreras de implementación	Trámites administrativos complejos y desconocimiento del proceso de licitación, falta de financiamiento, problemas técnicos en la implementación, resistencia al cambio o falta de apoyo político.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	18
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.		
Nombre	Incorporar criterios de sustentabilidad en la producción de eventos municipales.		
Descripción	Creación de un protocolo de sustentabilidad de eventos validado por una ordenanza municipal publicada y difundida en redes sociales.		
Responsables	Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025 - 2026	2027	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Lograr que el 100% de los eventos masivos de la comuna tengan consideraciones sustentables según la ordenanza municipal.	Ordenanza Municipal	Ordenanza municipal aprobada en concejo.
Medio de verificación	Texto del protocolo de sustentabilidad elaborado y aprobado, acta del concejo municipal que aprueba la ordenanza.		
Barreras de implementación	Falta de conocimiento o experiencia en la redacción de protocolos, resistencia de organizadores de eventos, dificultades en la aprobación de la ordenanza, escasez de incentivos o sanciones claras		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	19
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.		
Nombre	Ampliación de cobertura del Plan de Reciclaje Municipal con un enfoque de gestión de residuos sólidos a escala comunal		
Descripción	Fortalecer y expandir el Plan de Reciclaje Municipal, asegurando que un mayor porcentaje de la población y del territorio comunal cuente con acceso a puntos de recolección selectiva y educación ambiental. La gestión de residuos sólidos se abordará desde una perspectiva integral, promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje de desechos.		
Responsables	Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Instalar 5 puntos de reciclaje anuales.	Puntos de reciclaje instalados	Número de puntos de reciclaje instalados
Medio de verificación	Número de nuevos puntos limpios y contenedores instalados en la comuna, toneladas de residuos reciclados reportadas mensualmente.		
Barreras de implementación	Falta de financiamiento, falta de cultura y compromiso ciudadano, problemas en la disposición final de los materiales reciclados.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	20
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.		
Nombre	Capacitaciones para productores de leña seca formales e informales		
Descripción	Realizar capacitaciones a los productores de leña seca para postular a financiamiento de la Agencia de Sostenibilidad Energética		
Responsables	UDEL.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	2 capacitaciones al año.	Capacitaciones dictadas	Numero de Capacitaciones dictadas al año.
Medio de verificación	Listado de productores de leña capacitados con asistencia registrada, publicaciones en redes sociales y otros medios municipales sobre las capacitaciones.		
Barreras de implementación	Falta de interés o conocimiento de los productores, complejidad en el proceso de postulación, limitaciones de financiamiento y alcance de la medida.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	21
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.		
Nombre	Capacitaciones para emprendedores y vinculación con instituciones públicas y privadas de apoyo al emprendimiento con criterios sostenibles		
Descripción	Impulsar la formación de emprendedores en criterios ambientales aplicables a sus proyectos, fortaleciendo su competitividad y acceso a financiamiento. Además, se fomentará la vinculación con instituciones públicas y privadas que ofrecen apoyo al emprendimiento, alineando sus iniciativas con los requisitos de sostenibilidad exigidos por las pautas de evaluación		
Responsables	UDEL.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	3 capacitaciones al año.	Capacitaciones dictadas	Numero de Capacitaciones dictadas al año.
Medio de verificación	Número de talleres, cursos o capacitaciones realizadas, listas de asistencia de emprendedores capacitados,		
Barreras de implementación	Falta de conocimiento o interés en sostenibilidad, Limitaciones en recursos y logística, falta de articulación con entidades de apoyo		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	22
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la transición hacia un modelo de desarrollo comunal bajo en carbono con foco en la reducción y reciclaje de residuos.		
Nombre	Elaboración e implementación de protocolo de adquisiciones municipales sustentables.		
Descripción	<p>Esta medida busca establecer un protocolo para las adquisiciones municipales que priorice criterios ambientales, sociales y económicos, como el uso de materiales reciclables, eficiencia energética y productos de bajo impacto ambiental. También se fomentará la compra a proveedores locales y responsables.</p> <p>El protocolo incluirá la capacitación del personal encargado de compras y un sistema de seguimiento para asegurar el cumplimiento de los criterios sostenibles, promoviendo una administración pública más responsable y eficiente.</p>		
Responsables	Finanzas, Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Lograr un 10% de las licitaciones cumplan con criterios de sostenibilidad	Licitaciones con criterios sustentables.	(Número de licitaciones públicas que adopten criterios de sustentabilidad/Total de licitaciones realizadas durante el año) *100
Medio de verificación	Existencia del protocolo oficializado y aprobado por la municipalidad, registro de compras que cumplan con los criterios de sostenibilidad establecidos,		
Barreras de implementación	Desconocimiento por parte del personal encargado de compras sobre los criterios de sostenibilidad, aumento en los costos de productos sostenibles o ecológicos, dificultad en la identificación de proveedores adecuados, falta de un sistema de seguimiento efectivo.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	23
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la preservación de las actividades culturales y la identidad local de Curanilahue promoviendo una resiliencia comunitaria y respetando tradiciones ancestrales.		
Nombre	Fortalecimiento de actividades culturales, patrimoniales y artísticas con enfoque sustentable.		
Descripción	Fortalecer las actividades culturales en el centro cultural de la comuna, promoviendo la identidad comunal y prácticas sostenibles. Reducción de residuos plásticos, instalación de puntos de reciclaje en el centro cultural, migración hacia un sistema de reconocimientos que involucre plantas, arboles nativos o productos artesanales locales para los distintos expositores. Estas acciones fomentarán la conciencia ambiental y el respeto por el patrimonio local, integrando la cultura con la sostenibilidad.		
Responsables	Cultura, Dirección de Medio Ambiente Aseo y Ornato.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Realizar al menos 4 actividades con identidad cultural de Curanilahue aplicando practicas sostenibles.	Numero representaciones artísticas, artesanales, culturales y gastronómicas que resalten la identidad de la comuna y el conocimiento ancestral aplicando practicas sostenibles	(Número de actividades realizadas semestralmente / número de actividades planificadas semestralmente) *100
Medio de verificación	Registros de instalación de puntos de reciclaje, documentación de la implementación del nuevo sistema de premios basado en plantas nativas, árboles o productos artesanales locales,		
Barreras de implementación	Costo Inicial de Implementación, logística de reciclaje y manejo de residuos, mantenimiento de plantas y árboles nativos.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	24
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la preservación de las actividades culturales y la identidad local de Curanilahue promoviendo una resiliencia comunitaria y respetando tradiciones ancestrales.		
Nombre	Fortalecimiento de la feria campesina para la seguridad alimentaria de Curanilahue.		
Descripción	Esta medida promueve la importancia de la feria campesina como un eje fundamental para garantizar el acceso a alimentos frescos y de origen local, mejorando la seguridad alimentaria y nutricional de la comuna. Incluye la provisión de un espacio físico adecuado para que los agricultores locales puedan comercializar sus productos, fomentando la economía local y asegurando un suministro constante de alimentos saludables para la comunidad. Y asesoría en temáticas de agricultura sustentables, lograr catalogar la feria como feria agroecológica.		
Responsables	PRODESAL.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	No aplica	2025	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Realizar una feria campesina al mes.	Ferias campesinas realizadas mensualmente.	Cantidad de ferias campesinas realizadas mensualmente (una vez al mes).
Medio de Verificación	Documentación sobre la cantidad de agricultores locales que participan en la feria, fotografías.		
Barreras de implementación	Sostenibilidad financiera de la feria, transporte de agricultores y sus productos, clima desfavorable.		

Tipo de medida	Adaptación	Numero de medida	25
Objetivo al que se vincula:	Fomentar la preservación de las actividades culturales y la identidad local de Curanilahue promoviendo una resiliencia comunitaria y respetando tradiciones ancestrales.		
Nombre	Creación de mapa turístico interactivo de la comuna de Curanilahue.		
Descripción	<p>Desarrollar un Mapa Turístico Interactivo de la comuna de Curanilahue con un enfoque en la valoración del patrimonio natural, la identidad local y la sostenibilidad ambiental. Este mapa web destacará lugares naturales de interés turístico, promoviendo el ecoturismo y la conservación de los ecosistemas locales. Además, incluirá emprendimientos locales vinculados a la artesanía, la gastronomía y otros servicios de interés para visitantes, resaltando aquellos con prácticas sustentables.</p> <p>El mapa integrará también infraestructura clave (como estaciones de servicio, bomberos, centros de salud etc.) para mejorar la experiencia de quienes visiten la comuna. Se utilizarán fotografías, descripciones detalladas y datos georreferenciados, asegurando que la información sea accesible y dinámica.</p> <p>Este proyecto contribuirá a la difusión de la riqueza natural y cultural de Curanilahue, fomentando un turismo responsable y resiliente al cambio climático, alineado los objetivos de este plan.</p>		
Responsables	Comunicaciones, Unidad de Gestión de riesgo de Desastres.		
Plazo de implementación	Elaboración de lineamientos / planificación	Año de Inicio de medida	Año de termino de medida
	2025	2026	2028
Monto estimado	Gestión Municipal		
Financiamiento	Municipal		
Alcance	Comunal		
Indicador de medición	Meta	Indicador	Formula de calculo
	Mapa turístico publicado en la página web del municipio.	Puntos patrimoniales, atractivos naturales, servicios, comercio.	Número de puntos de interés registrados
Medio de verificación.	Mapa web funcional, contador de visitas,		
Barreras de implementación	Infraestructura web de la página municipal, falta de contenido detallado, falta de personal capacitado, baja colaboración de la comunidad.		

16 FINANCIAMIENTO

Con el propósito de implementar el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático es fundamental contar con una eficiente y oportuna movilización de recursos que nos permitan disminuir el riesgo de la materialización de los peores escenarios asociados a la emisión de GEI y dotar de la resiliencia necesaria a las comunidades y a la economía en su conjunto para enfrentar sus impactos.

El este sentido, el concepto de financiamiento climático se refiere a “todo el financiamiento -local, nacional o transnacional, público o privado- destinado a apoyar las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Sin un financiamiento adecuado es imposible hacer los cambios necesarios, tanto para reducir las emisiones de gases contaminantes como para crear estructuras y sistemas resilientes, especialmente en los países menos desarrollados”. (BCN, 2021)

Chile se ha caracterizado por ser un país de gran desarrollo en las últimas décadas, con una economía e instituciones sólidas, que le ha permitido ser parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), y su clasificación como país de alta renta. Sin embargo, a partir de este hito, en 2018 dejó de ser elegible para la obtención de Ayuda para el Desarrollo, lo cual ha implicado dejar de postular una importante parte de la colaboración internacional en forma de donaciones y créditos blandos, necesarios para el desarrollo de proyectos e iniciativas climáticas.

Por lo tanto, y para poder lograr los compromisos nacionales e internacionales asociados a la lucha contra el cambio climático y el desarrollo sostenible, es importante identificar los potenciales mecanismos de acceso a financiamiento, asociatividad, así como las principales fuentes de recursos internacionales, nacionales y locales disponibles para Chile y a escala ciudad, que faciliten la implementación del PACCC en sus distintas líneas de trabajo tanto en mitigación como en adaptación y, a su vez, fortalezcan la gobernanza de dicho instrumento con el apoyo de distintos stakeholders y actores clave de incidencia local.

En primera instancia, algunos de los aspectos clave a considerar para obtener recursos de distintas fuentes son los siguientes:

16.1 Fuentes de financiamiento y principales actores

Los recursos disponibles destinados a apoyar las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático pueden provenir de distintos agentes financieristas (C40, 2022; Adapt Chile, IUC, GCoM, 2019) clasificados en:

- Público internacional (instituciones gubernamentales internacionales): se constituyen por Agencias de las Naciones Unidas, o bien mecanismos e instituciones financieras creadas en el marco

de la CMNUCC (como el Fondo Verde del Clima o el Fondo de Adaptación); Bancos Multilaterales de Desarrollo (Grupo del Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, etc.), y financiamiento de tipo Bilateral que corresponde a una cooperación directa entre dos países.

- Público Local (instituciones gubernamentales nacionales o subnacionales): el Estado canaliza su presupuesto a través de sus diferentes ministerios (nivel nacional) y realiza la distribución de recursos a nivel regional, cuyos fondos son manejados a través de inversiones directas, o bien de sistemas de concurso. Finalmente, a nivel municipal, los fondos provienen en parte del nivel central, del Fondo Común Municipal, y de fondos de gestión interna del municipio incluidos en su presupuesto anual.

De manera particular, en este tipo de recursos está considerada la Banca de Desarrollo Nacional, los fondos climáticos nacionales o regionales, las transferencias de gobiernos nacionales o regionales y los ingresos municipales.

- Privado internacional: en esta categoría encontramos, por un lado, a las ONG y fundaciones internacionales que otorgan recursos e inversiones directas para la realización de proyectos.

- Privado local: tal como se indica, son aquellos recursos para la realización de proyectos específicos o bien desarrollan concursos abiertos a la comunidad. Estos agentes financistas pueden ser la Banca Comercial, mercados de deuda, seguros, inversionistas privados o empresas, fundaciones y ONG de incidencia local.

Para poder acceder a los recursos provenientes de fuentes tanto públicas como privadas, los programas que los canalizan pueden involucrar a distintos actores o postulantes entre los cuales se destacan los siguientes:

- Municipalidad (gobiernos locales)
- Empresas privadas
- Organizaciones de base (territoriales y funcionales)
- Establecimientos de salud (públicos y/o privados)
- Organizaciones de la sociedad civil
- Universidades, Centros de investigación (academia)

17 CONSIDERACIONES FINALES

Mediante la ejecución de esta planificación estratégica se espera contribuir con la adaptación comunal a los nuevos escenarios producto del cambio climático, además de disminuir los GEI emitidos en el territorio, de manera de aminorar los impactos y posibles consecuencias. Sin embargo, ya que el fenómeno climático es dinámico, al igual que la conformación del territorio, es crucial que este instrumento esté en permanente revisión, actualización y mejora continua.

Algunos de los criterios establecidos en la Guía Metodológica para elaborar Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (MMA, PNUD, SUBDERE, ACHM, 2023) para promover revisiones o actualizaciones del PACCC son:

- Cuando se actualicen los instrumentos de planificación climática a nivel nacional y regional que tengan impacto a nivel comunal.
- Cuando exista nueva información relevante respecto a eventos climáticos y proyecciones de cambio en el clima para el territorio comunal.
- Cuando existan modificaciones regulatorias o normativas que impacten en la gestión climática a nivel comunal.
- Cuando surjan nuevos actores o actrices relevantes en la comuna.
- Cuando el alcalde o el municipio establezca nuevas prioridades vinculadas al cambio climático.
- Cuando el resultado del monitoreo del Plan determine la necesidad de realizar modificaciones.

En este sentido, se contempla que el PACCC sea revisado cada dos años y actualizado al menos cada 4 años, en coherencia con los procesos de actualización del PLADECO. Adicionalmente, se recomienda la creación de un grupo de monitores a los cuales se les capacite en temas ambientales de su comuna y que pueden asumir variadas funciones tales como: hacer seguimiento y monitorear el buen funcionamiento del proceso participativo; ser embajadores de la difusión de las medidas del Plan; participar como actores y actrices clave en instancias de ajuste y actualización del PACCC; o tener un rol especial de denuncia ante situaciones de no cumplimiento de las medidas, entre otras. Este grupo puede conformarse mediante la generación de instancias de articulación y empoderamiento de las organizaciones ciudadanas medioambientales del territorio.

De esta manera, este Plan es entendido como un proceso de aprendizaje, por lo que se espera la generación de informes anuales que expongan el seguimiento ante el CORECC y otros espacios de incidencia previstos en la Ley Marco de Cambio Climático y la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Así, se logrará un monitoreo y evaluación constantes de las acciones estipuladas y su evaluación, así como la incorporación la nueva información y conocimientos generados tanto por la investigación académica, como por la experiencia ganada en el transcurso de su desarrollo e implementación; que logre asegurar el éxito en su implementación.

18 BIBLIOGRAFÍA

BCN (2023). *Reporte Comunal Curanilahue*.

CONAF, (2022). *Ocurrencia y superficie afectada por incendios forestales en la comuna de Curanilahue período 2000-2022*.

Gobierno de Chile (2020). *Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC), Actualización 2020*.

Instituto Nacional de Estadísticas (2017). *Resultados Censo 2017*.

MMA (2020). *Estrategia Climática de Largo Plazo 2050*.

MMA-PNUD (2016). *Elaboración de una base digital del clima comunal de Chile: línea base (1980-2010) y proyección al año 2050*.

MMA, PNUD, SUBDERE, ACHM (2023). *¿Cómo elaborar un Plan de Acción Comunal de Cambio Climático? Guía metodológica para su formulación paso a paso. Santiago de Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*.

Ministerio del Medio Ambiente, (2021). *4ta Comunicación Nacional de Chile ante la CMNUCC, 2021*

Muñoz, A. S. (2003). *Globalización, recursos naturales y gobiernos locales: El sector forestal de Chile en comuna de Curanilahue, VIII Región. Revista de Geografía Norte Grande, (30), 117-126*.

Santibáñez, Q. (2017). *Atlas agroclimático de Chile. Estado actual y tendencias del clima. Tomo IV: Regiones del Biobío y de La Araucanía*.

SENAPRED (2023), *Visor Chile Preparado*.

Oficina Nacional del Ministerio del Interior y Seguridad Pública (2019). *Índice Comunal de Factores Subyacentes del Riesgo. Resultados de la autoevaluación Reporte ID 08205-01-2017 Ilustre Municipalidad de Curanilahue*

Universidad del Biobío (2018). *Actualización Plan de Desarrollo Comunal Comuna de Curanilahue 2019-2023*.