



Providencia

Secretaría Municipal

PROVIDENCIA, 11 JUN 2025

EX.Nº 826 / VISTOS: Lo dispuesto en los artículos 5 letra d), 12 y 63 letra i) de la Ley Nº18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades; y

CONSIDERANDO: El Memorándum N° 10.042 de 4 de junio de 2025 de la Dirección de Medio Ambiente, Aseo, Ornato y Mantención.-

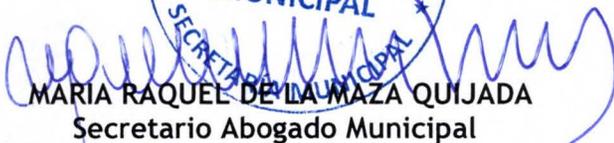
DECRETO:

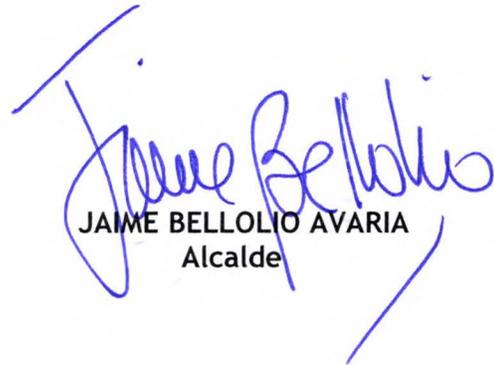
1.- Apruébase el “PLAN DE ACCION COMUNAL DE CAMBIO CLIMATICO PROVIDENCIA 2025-2030” de la Municipalidad de Providencia.-

2.- El texto del referido documento se adjunta al presente Decreto y será considerado parte integrante del mismo.-

Anótese, comuníquese y archívese.




MARIA RAQUEL DE LA MAZA QUIJADA
Secretario Abogado Municipal


JAIME BELLOLIO AVARIA
Alcalde

CVR/MRMQ/fhm.-

Distribución:

Todas las Direcciones

Archivo

Decreto en Trámite N° 1788 /



soyprovidencia

**Plan de Acción Comunal de Cambio Climático
Providencia
(2025-2030)**

Este plan fue elaborado por el Departamento de Medio Ambiente en conjunto con la Mesa Técnica de Cambio Climático de la Municipalidad de Providencia.

Este Plan se distribuye de manera gratuita, prohibida su comercialización.

TABLA DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	3
¿Qué es el cambio climático?	3
¿Qué son los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático?	4
Marco normativo aplicable	5
II. CARACTERIZACIÓN COMUNAL	7
Dimensión político - administrativa	7
Dimensión demográfica - social	8
Dimensión económica - productiva	14
Dimensión ambiental	14
III. DIAGNÓSTICO	18
3.1 Emisiones GEI	18
3.2 Riesgo climático	24
3.2.1 Amenazas climáticas	27
Inundaciones	28
Ola de calor	32
Sistema frontal	36
Sequía	37
3.2.2 Exposición	45
Sistema crítico de personas	46
Sistema crítico de edificaciones	48
Sistema crítico infraestructura y equipamiento	49
3.2.3 Vulnerabilidad	62
IV. HOJA DE RUTA	78
Lineamiento 1: Gestión y Protección del Recurso Hídrico	79
Lineamiento 2: Infraestructura Resiliente y Salud Pública Frente a los Impactos del Cambio Climático	92
Lineamiento 3: Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	105
Lineamiento 4: Conservación de la Biodiversidad y Áreas Verdes	111
Lineamiento 5: Gestión Integral de Residuos y Economía Circular	114
Lineamiento 6: Gobernanza Climática y Participación Ciudadana	117
V. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO	120
Avances Locales en Acción Climática: Lo que Hemos Logrado hasta Hoy	120
¿Qué llevamos hasta hoy?	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de providencia	14
Figura 2. Pirámide poblacional de la comuna de providencia	17
Figura 3. Inmigrantes Internacionales en la comuna de Providencia	20
Figura 4. Matrícula escolar según dependencia administrativa, 2022.	22
Figura 5. Cantidad de empresas en la comuna según tamaño.	23
Figura 6. Cantidad de empresas en la comuna según rubro económico.	24
Figura 7. Evolución de la Temperatura Promedio Anual en Providencia (2014-2024)	26
Figura 8: Mapa uso de suelo.	27
Figura 9. Concentración promedio anual de MP10	29
Figura 10. Concentración promedio anual de NOX	30
Figura 11. Concentración promedio anual de CO	31
Figura 12. Gráfico de emisiones en kt CO ₂ eq/año por sector.	35
Figura 13. Comparación de emisiones GEI entre Providencia y RM.	37
Figura 14. Porcentaje de emisiones GEI por sector en Providencia.	37
Figura 15. Componentes del riesgo climático.	40
Figura 16. Zonas potencialmente saturables.	44
Figura 17. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales afectadas por amenaza de inundación según clases de zonas potencialmente saturables.	45
Figura 18. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales afectadas por amenaza de inundación según clases de zonas potencialmente saturables.	47
Figura 19. Olas de calor entre 2001-2022 para Santiago (Estación Quinta Normal). Temperatura superficial.	48
Figura 20. Temperatura superficial de inicio de ola de calor más intensa registrada el 24 de enero de 2019.	49
Figura 21. Ranking de temperatura máxima por UV.	51
Figura 22. Registro de avisos, alertas y alarmas según su origen o causa meteorológica para los años 2015-2022.	52
Figura 23. Aumento en °C de la temperatura superficial a nivel comunal entre 2013-2022.	53
Figura 24. Tendencia de la precipitación promedio diaria anual entre 1981-2022. El mapa muestra la disminución diaria.	54
Figura 25. Tendencia del valor de NDVI promedio entre 2000-2022. Las zonas sin variación se muestran en color amarillo.	55
Figura 26. Índice de amenaza en clases y gráfico de superficie comunal bajo cada clase de amenaza.	57
Figura 27. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales afectadas por clases de amenaza.	59
Figura 28. Habitantes por manzana.	62
Figura 29. Porcentaje de habitantes expuestos a distintos niveles de amenaza.	62
Figura 30. Viviendas por manzana.	63
Figura 31. Porcentaje de viviendas expuestas a distintos niveles de amenaza.	64
Figura 32. Parques, plazas y zonas de juegos infantiles en la comuna.	65

Figura 33. Porcentaje de área de plaza expuesta a distintos niveles de amenaza.	66
Figura 34. Porcentaje de zonas de juegos infantiles expuestas a distintos niveles de amenaza.	66
Figura 35. Porcentaje de área de parque expuesto a distintos niveles de amenaza).	66
Figura 36. Trazado de ciclovías en la comuna.	67
Figura 37. Trazado de calles en la comuna según tipología.	68
Figura 38. Ubicación de paraderos en la comuna.	69
Figura 39. Porcentaje de la red (longitud) de ciclovías expuestas a distintos niveles de amenaza.	70
Figura 40. Porcentaje de la red (longitud) vial expuesta a distintos niveles de amenaza.	70
Figura 41. Porcentaje de los paraderos expuestos a distintos niveles de amenaza.	70
Figura 42. Cobertura arbórea de las arboledas de la comuna.	71
Figura 43. Fuentes y piletas de la comuna.	72
Figura 44. Fuentes y piletas de la comuna.	73
Figura 45. Porcentaje del área de cobertura arbórea expuesta a distintos niveles de amenaza.	74
Figura 46. Porcentaje de fuentes y piletas expuestas a distintos niveles de amenaza.	74
Figura 47. Porcentaje de luminarias expuestas a distintos niveles de amenaza.	74
Figura 48. Localización del equipamiento comunal.	75
Figura 49. Porcentaje de equipamiento expuesto a distintos niveles de amenaza.	76
Figura 50. Índice general de exposición en clases y gráfico de superficie comunal bajo cada clase exposición.	77
Figura 51. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales según nivel de exposición.	78
Figura 52. Estructura de los componentes de la vulnerabilidad.	79
Figura 53. Índice general de vulnerabilidad por clases y gráfico de superficie comunal bajo cada clase de vulnerabilidad.	83
Figura 54. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales según nivel de vulnerabilidad.	84
Figura 55. Vulnerabilidad por sistema crítico y unidad vecinal. Los valores van de 0 (menor vulnerabilidad a 1 (mayor vulnerabilidad).	85
Figura 56. Proceso de elaboración de construcción del riesgo.	87
Figura 57. Zonas homogéneas de riesgo y gráfico de superficie comunal bajo cada clase.	88
Figura 58. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales según zona homogénea de riesgo.	89
Figura 59. Área que cumple con los criterios en los distintos escenarios.	91
Figura 60. Mapa de áreas prioritarias para la gestión del riesgo climático.	92
Figura 61. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales que es área prioritaria para la gestión del riesgo.	93

Figura 62. Porcentaje de consumo hídrico promedio anual del sector municipal, entre 2017 - 2018.	96
Figura 63. Porcentaje de consumo hídrico promedio anual de los sectores industrial, comercial, residencial, entre 2017 - 2018.	97
Figura 64. Mapa de referencia con coberturas de suelo.	138
Figura 65. Reciclaje 2015 - 2023	152

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variación poblacional por unidad territorial	17
Tabla 2. Pirámide poblacional de la comuna de providencia	19
Tabla 3. Tasa de pobreza multidimensional, años 2017 y 2022	22
Tabla 4. Indicadores de Salud comunal por año	22
Tabla 5. Cantidad de empresas según rubro económico años 2019, 2020, 2021 comuna de Providencia	25
Tabla 6. Emisiones de la comuna de Providencia, según sector.	30
Tabla 7. Tendencia emisiones de la comuna de Providencia medidas en kt CO ₂ eq/año, según sector.	30
Tabla 8. Tendencia emisiones de la comuna de Providencia en kt CO ₂ eq/año, según sector.	32
Tabla 9. Temperatura superficial (°C) por cobertura de suelo.	46
Tabla 10. Dimensiones y componentes en el contexto de la exposición.	56
Tabla 11. Parámetros de caracterización de componentes de vulnerabilidad.	76
Tabla 12. Escenarios para la identificación de áreas prioritarias.	86

Vida buena en una comuna verde

Providencia destaca por su *vida buena*: es una comuna linda, conectada, entretenida, interesante, amable y también muy verde. Pero no sólo digo que es verde por sus increíbles parques, plazas, árboles y flores, sino por la importancia que se le entrega al cuidado del medio ambiente.

Hoy presentamos nuestro Plan de Acción Comunal de Cambio Climático 2025-2030, que llega para consolidar el trabajo realizado durante los últimos diez años. Si anteriormente hemos desarrollado un Plan Local de Cambio Climático; una estrategia hídrica; y una estrategia energética, hoy damos otro paso para profundizar nuestro compromiso con la protección de la naturaleza, sus habitantes y recursos.

En la actualidad la comuna es un referente nacional e internacional gracias a una labor dedicada que ha rendido grandes frutos. En 2015 fuimos uno de los primeros municipios en generar una política de cambio climático y en 2022 el Fondo Mundial para la Vida Silvestre y la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) nos eligió –mediante voto popular- como la ciudad más sustentable de Chile y novena a nivel mundial. Es por eso que asumimos la responsabilidad de seguir liderando en este ámbito.

El nuevo Plan de Acción Comunal de Cambio Climático busca que sigamos avanzando en sustentabilidad con acciones concretas, pues sólo así seremos un aporte real en favor del planeta. Eso es lo coherente con la esencia de Providencia, con la *vida buena* que la distingue y con el compromiso impostergable de heredar a las nuevas generaciones un medio ambiente sano.



MUNICIPALIDAD DE PROVIDENCIA
ALCALDE
CHILE

Jaime Bellolio
Alcalde de Providencia

I. AVANCES LOCALES EN ACCIÓN CLIMÁTICA: LO QUE HEMOS LOGRADO HASTA HOY

A lo largo de los años, Providencia ha consolidado un importante camino en materia de sostenibilidad y adaptación al cambio climático, implementando diversas iniciativas que han permitido optimizar el uso de recursos, fomentar la economía circular y promover la resiliencia ambiental. A continuación, se presentan los principales avances en esta materia:

- **Implementación de la Ley REP:** El 2 de octubre de 2023, comenzó la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) en la comuna, la cual reemplazó a los programas municipales de reciclaje. Con esta Ley, la recolección de residuos reciclables en la comuna está a cargo de la Corporación ReSimple, con quién la municipalidad mantiene un convenio de colaboración para la gestión selectiva de plásticos, metales (latas, hojalatas), cartón para líquidos ("Tetra Pak"), cartón, papel y vidrios.
- **Puntos Limpios:** Providencia cuenta con 18 puntos móviles de educación ambiental, los cuales operan de lunes a sábado. Donde los vecinos pueden reciclar diversos materiales, incluyendo papel, cartón, vidrios, plásticos, pilas, aceite vegetal de uso doméstico y aparatos electrónicos. Además de estos, existen 4 puntos fijos para aceite y 10 para pilas.
- **Reciclaje Orgánico:** Desde 2015, el programa "Providencia Recicla Orgánico" ha permitido a los vecinos gestionar sus residuos orgánicos a través del compostaje o vermicompostaje y transformándolos en abono o humus de lombriz para sus jardines y plantas.
- **Puntos Drop Off:** Puntos habilitados en espacios públicos como plazas o parques de la comuna, para la recolección de residuos orgánicos en horarios específicos, asegurando su posterior valorización en una planta de compostaje industrial.
- **Convenio Eco Carga:** La comuna cuenta con máquinas dispensadoras de detergente líquido, suavizante de ropa y lavalozas de la empresa EcoCarga para reducir la generación de residuos plásticos y fomentar la reutilización.
- **Recolección de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES):** campañas para la recolección segura y reutilización de estos componentes.

- **Repara Pro:** Iniciativa impulsada por el Departamento de Medio Ambiente de Providencia, que incentiva la reparación de productos para reducir residuos y fomentar la reutilización.
- **Convenio Unibag - Reciclaje de bolsas reutilizables:** La Municipalidad de Providencia y Unibag, a través de contenedores exclusivos se fomenta el reciclaje de bolsas reutilizables, actualmente ubicado en el Parque Inés de Suárez.
- **Riego Telegestionado:** Instalado en 31 puntos de la comuna, optimiza el consumo de agua a través de un sistema inteligente de detección de fugas y riego según necesidades hídricas.
- **Instalación de bolsas para riego:** Bolsas de riego por goteo de 75 litros, diseñadas para árboles juveniles con difícil acceso al riego tradicional.
- **Mesa Técnica del Agua:** Desde diciembre de 2022, la mesa constituida por los departamentos de Ornato, SECPLA, Tránsito, Administración, Arbolado Urbano, Higiene Ambiental y Medio Ambiente y coordinada por el departamento de Medio Ambiente, trabaja en la gestión eficiente del recurso hídrico en coordinación con distintos departamentos municipales.
- **Piloto de Césped en Áreas Verdes:** Cambio de sustrato a un 80% arena y 20% compost en 40.800 m² para mejorar la absorción de agua y reducir el consumo hídrico.
- **Ciclovías en Providencia:** La comuna cuenta con 38,7 km de ciclovías, fomentando el transporte sustentable y reduciendo emisiones de carbono.
- **Jardines Sustentables:** Programa iniciado en 2019, a través del cual se ha sustituido pasto ornamental por especies de bajo consumo hídrico. En el año 2024 se ejecutaron 7.578 m² de jardines sustentables.
- **Renovación del Arbolado Urbano:** Providencia cuenta con un plan de gestión de arbolado que busca preservar, renovar y aumentar la cobertura verde, priorizando especies nativas y adaptadas a los efectos del cambio climático. En 2024 el servicio de mantenimiento y renovación de árboles urbanos realizó 3.510 intervenciones y se plantaron 2.500 nuevos árboles.
- **Proyecto “Providencia Sustentable hacia la carbono neutralidad” (operativo):** Este proyecto busca la reducción de consumos eléctricos, gastos de calefacción de agua y de emisiones de CO₂ y contempla:

- a. El recambio de tecnología de calderas a gas natural por sistemas de bombas de calor en 4 recintos: 2 centros deportivos y 2 establecimientos educacionales.
 - b. El recambio de luminarias LED en 8 establecimientos educacionales.
 - c. La instalación de paneles fotovoltaicos bajo la Ley N°21.118, en 2 establecimientos educacionales y 1 centro deportivo.
 - d. El reemplazo de un vehículo de combustión interna por un vehículo eléctrico, el cual está a disposición de la Dirección de Fiscalización.
- **Programa de Apoyo Sostenible para Comunidades de Edificios Residenciales:** Este programa, financiado por los fondos adquiridos por el municipio a través del Concurso de Inversión Energética Local, fue puesto en marcha el año 2021 y tiene como objetivo principal incentivar la implementación de medidas de eficiencia energética en edificios residenciales, para reducir el consumo energético de las centrales térmicas. Presenta el modelo de financiamiento ESCO (Energy Service Company), donde la empresa es responsable de financiar el proyecto, realizar la puesta en marcha y desarrollar la mantención de los nuevos sistemas instalados. Dentro de los proyectos considerados se encuentran:
 - Recambio de equipos de baja eficiencia utilizados para generar agua caliente (sanitaria y/o calefacción), por calderas de condensación.
 - Implementación de bombas de calor, que trabajan como equipo de apoyo de las calderas de condensación.
 - **Mesa de Cambio Climático:** Conformada en noviembre de 2022, esta instancia reúne a diversas unidades municipales (departamentos de Ornato, SECPLA, Tránsito, Arbolado urbano, Administración Municipal, Medio Ambiente, Asesoría Urbana y Salud Ambiental) para coordinar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático.
 - **Comarca Urbana de Abejas:** Este proyecto realizado por la Municipalidad de Providencia en conjunto con la Fundación Abejas de Chile, es el primero de su tipo a nivel mundial, ubicado en la Plaza Loreto Cousiño, diseñado para la conservación de especies nativas polinizadoras.
 - **Ordenanza regulación uso de plásticos (operativo):** El año 2019 Providencia aprobó una normativa que prohíbe el comercio, distribución, expendio y/o entrega de los siguientes productos:

- Bombillas y revolvedores que incluya como componente polímeros que se producen a partir del petróleo.
- Cubiertos plásticos que incluyan como componente polímeros que se producen a partir del petróleo.
- Envases de plástico para comida de Polipropileno, Poliestireno y Poliestireno Expandido.
- Platos de Poliestireno Expandido y Poliestireno.
- Tapas que incluyan como componente polímeros que se producen a partir del petróleo.
- Vasos de Poliestireno, Polipropileno y Tereftalato de Polietileno.
- Vasos térmicos de Poliestireno Expandido.
- **Máquina “WasteMaster”:** Adquisición de máquina “WasteMaster”, de la empresa australiana *Green Eco Technology*, la cual se encarga de procesar hasta 400 kg de residuos orgánicos en 22 horas, llegando a producir hasta 100 kg de compost granulado, libre de bacterias y patógenos, que puede durar por años.
- **Veredones sustentables:** El programa busca reducir el consumo de agua a través de la plantación de especies de bajo consumo hídrico e implementando sustratos más eficientes en la captura y retención de agua que permita la recolección e infiltración del agua lluvia.
- **Ordenanza de veredones:** Ordenanza operativa para reemplazar el césped, que tiene un alto consumo de agua, por una lista de plantas y cubresuelos que resisten sequías prolongadas.
- **Incentivos Normativos:** Elaboración de Incentivos Normativos a la sustentabilidad urbana, tanto para predios con equipamiento de Salud Pública (modificación N°8 al Plan Regulador) como para predios privados del Barrio El Aguilucho (modificación N°7 al Plan Regulador). Los incentivos normativos son una herramienta que tiene el Plan Regulador Comunal desde 2019 para fomentar el desarrollo de espacios públicos, el mejoramiento de los niveles de integración social y la sustentabilidad urbana. Se otorgan beneficios en la norma urbanística a cambio de un aporte en dichos ámbitos. Si bien los incentivos normativos nombrados aplican para un territorio acotado de la comuna, en las próximas

modificaciones al Plan Regulador se espera elaborar incentivos normativos para todo el territorio comunal.

- **Planos de Detalle:** Elaboración de tres Planos de Detalle para los barrios ZCH Triana, ZCH Población Salvador Legión Militar de Chile y Barrio El Aguilucho, los cuales tienen como principales lineamientos integrar criterios de arborización y paisajismo sustentable, mantención de antejardines abiertos y permeables y conservación y densificación de la masa arbórea. Si bien los Planos de Detalle nombrados aplican para un territorio acotado de la comuna, en las próximas modificaciones al Plan Regulador se espera elaborar más Planos de Detalle.
- **Evaluación Ambiental Estratégica:** Integración de Evaluación Ambiental Estratégica en las dos últimas Modificaciones al Plan Regulador Comunal. La Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) es un proceso que evalúa el impacto ambiental de planes, políticas y programas, antes de su adopción, para asegurar que el desarrollo sea sostenible y se integren consideraciones ambientales en la planificación estratégica.

Estos avances reflejan el compromiso de la comuna con la acción climática, estableciendo una base sólida para la implementación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático. La municipalidad continuará impulsando iniciativas innovadoras para fortalecer la resiliencia ambiental y promover la sostenibilidad urbana en el contexto del cambio climático.

II. INTRODUCCIÓN

¿Qué es el cambio climático?

El cambio climático hace referencia a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos por una alteración de la atmósfera global debido a los gases de efecto invernadero (GEI), los cuales retienen parte del calor absorbido y los devuelven a la superficie de la Tierra. Su presencia en la atmósfera es normal, pero desde el siglo XIX ha habido un aumento de estos gases de manera exponencial por el uso de combustibles fósiles en distintas actividades humanas. Esta gran cantidad de emisión de GEI por un extenso período de tiempo ha provocado que la temperatura global haya aumentado más de lo normal provocando cambios en el comportamiento de los fenómenos climáticos modificando la duración y frecuencia a la que estamos acostumbrados. Por ejemplo, alteración en los patrones de lluvia, provocando sequías, inundaciones, deslizamientos de tierra, menor nieve en las montañas, etc., afectando el sistema de vida de todos los seres vivos.

Implicancias

Chile presenta siete de los nueve criterios de vulnerabilidad ante el cambio climático definidos por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC): zonas costeras bajas; zonas áridas y semiáridas, zonas con cobertura forestal y zonas expuestas al deterioro forestal; zonas propensas a los desastres socio naturales; zonas expuestas a la sequía y a la desertificación; zonas de alta contaminación atmosférica urbana y zonas de ecosistemas frágiles, incluidos los ecosistemas montañosos (ECLP, 2021). A partir de esto se puede decir que Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático.

Cambios drásticos en los patrones de precipitaciones y aumento de la temperatura especialmente en el área de la Cordillera de los Andes son algunos de los fenómenos que provocarán que la crisis hídrica se incremente aún más, provocando efectos adversos como aumento de inundaciones, aumento en el riesgo de aluviones, entre otros (IEB Chile, 2024). Para tomar cartas en el asunto, el Ministerio de Medio Ambiente ha creado la Ley Marco de Cambio Climático que establece la meta de ser carbono neutral a más tardar en 2050 y resilientes al

clima (Cambio Climático – Ministerio del Medio Ambiente, s. f.). Además de la ley, Chile presentó su primera Contribución Nacional Determinada (NDC) en 2015, esto en el marco del Acuerdo de París, para así cumplir los acuerdos globales propuestos entre los miembros de la CMNUCC. En la NDC, nuestro país se compromete a desarrollar e implementar políticas y acciones climáticas para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático (Cambio Climático – Ministerio del Medio Ambiente, s. f.)

Aterrizando los efectos que el cambio climático tiene en la comuna, Providencia presenta amenazas de olas de calor, sequía, inundaciones y sistemas frontales debidos a los efectos del cambio climático. Durante los próximos años aumentará la frecuencia de fenómenos naturales que impactan la infraestructura urbana, afectando los servicios y la calidad de vida de las personas.

Como comuna, estamos comprometidos con movilizar la acción climática y ser referentes a nivel nacional en gestión ambiental local, sobre todo en políticas que fomenten el uso responsable del recurso hídrico, la energía, la disminución en la generación de residuos, y el cambio de especies vegetales en los espacios públicos, por especies de bajo requerimiento hídrico y que se adapten a este nuevo escenario climático. Es así que en 2015 elaboramos el Plan Local de Cambio Climático (PLCC) para la comuna y en 2021 su actualización. Creemos que es un deber hacernos responsables de liderar la facilitación de la adaptación y mitigación del cambio climático en Providencia. Tenemos que capacitar y sensibilizar a la comunidad, a los funcionarios municipales y al sector privado en los impactos previstos y las medidas adecuadas para reducir estos, de manera de estar preparados y reducir la vulnerabilidad de la población local ante el cambio climático. Dicho PLCC, continúa vigente y nos proporciona una base como instrumento, para trabajar en su actualización y dar paso al Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC).

¿Qué son los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático?

Los Planes de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) son documentos que señalan el cómo la comuna se compromete a abordar el cambio climático a través de una serie de medidas de mitigación y adaptación. El documento además, representa un compromiso para impulsar transformaciones estratégicas y puede ayudar a responder a las necesidades y exigencias de la comunidad en

estos ámbitos. Por último, estos planes también cumplen un rol clave en la sensibilización y en la generación de señales hacia el sector privado y la sociedad, incentivando que las inversiones, tanto públicas como privadas, se alineen con los objetivos de desarrollo y sostenibilidad definidos en el Plan. (Guía PACCC, 2023).

Marco normativo aplicable

La ley que nos convoca hoy a la creación del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) es la Ley Marco de Cambio Climático (Ley 21.455) promulgada en mayo de 2022. La ley en su artículo 12 establece que: *“Las municipalidades deberán elaborar planes de acción comunal de cambio climático, los que serán consistentes con las directrices generales establecidas en la Estrategia Climática de Largo Plazo y en los planes de acción regional de cambio climático”*. Es decir, que los planes comunales deben ser consistentes con los planes de acción regional de cambio climático, en este caso, con el Plan de Acción Regional de Cambio Climático de la Región Metropolitana (PARCC RMS). Asimismo, esta ley establece como objetivo enfrentar los desafíos del cambio climático y alcanzar la carbono neutralidad al año 2050, aumentar la resiliencia, la adaptación y reducir la vulnerabilidad cumpliendo con los compromisos internacionales relacionados a esta materia.

La ley 21.455, entre los instrumentos de gestión del cambio climático, nos menciona la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), la cual contiene los compromisos de Chile ante la comunidad internacional en mitigación y adaptación al cambio climático, estableciendo en qué avanzaremos. Asimismo, entre los instrumentos nos menciona la Estrategia Climática a Largo Plazo (ECLP), la cual fue presentada en la COP26 por nuestro país de manera de consolidar la visión del estado para enfrentar el cambio climático y cumplir con lo establecido en el Artículo 4 (19) del Acuerdo de París, el cual señala que las partes deberán formular sus ECLP tomando en cuenta el objetivo de temperatura establecido en dicho acuerdo. La ECLP es una hoja de ruta que detalla cómo el país cumplirá sus compromisos, a través de acciones concretas cuyas directrices tienen que estar posteriormente establecidas en el PACCC como lo señala el artículo 12 de la ley, al inicio del apartado. Este plan fue publicado en 2024, en donde el Gobierno de Santiago se ha comprometido a

reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 45% para 2030 y convertirse en una región carbono neutral y resiliente para 2050.

Visión estratégica

La visión estratégica de la comuna, se presenta como un lineamiento general del camino que se debe seguir para alcanzar las metas propuestas en materia de cambio climático:

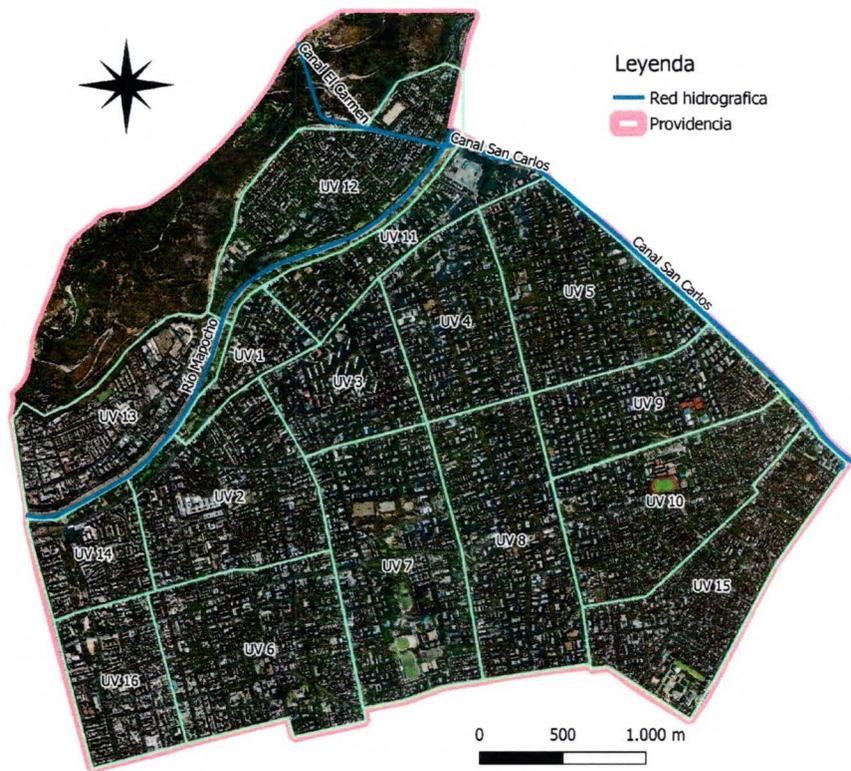
“Providencia es una comuna sustentable, resiliente y preparada para los desafíos del cambio climático, con una comunidad activa y un municipio comprometido con la protección de sus ecosistemas urbanos, la gestión eficiente de sus recursos y la reducción de emisiones. A través de la adaptación y mitigación, contribuye a la carbono neutralidad y a la construcción de una ciudad más verde, equitativa y habitable para las futuras generaciones.”

III. CARACTERIZACIÓN COMUNAL

Dimensión político - administrativa

Providencia, una comuna ubicada en la provincia de Santiago, Región Metropolitana, presenta una superficie aproximada de 14,3 km², equivalentes al 0,43% de la superficie regional. Se encuentra al interior del anillo Américo Vespucio y limita al oeste con Santiago, al noroeste con Recoleta, al sur con Ñuñoa, al noreste con Vitacura, al este con Las Condes y al sureste con La Reina (Municipalidad de Providencia, 2013).

Figura 1. Mapa de providencia



Fuente. Elaboración propia.

Hasta 2015 del total de la superficie comunal, 1.250 [ha] corresponden a áreas urbanas y 170 [ha] a una parte del Parque Metropolitano de Santiago. A su vez, el área urbana se compone de 860 [ha] constituidas por predios particulares; 301 [ha] de calles y 89 [ha] de áreas verdes y cauce de río. Por su parte, las áreas verdes comprenden 63 [ha] de parques y plazas y 26 [ha] ocupadas por el lecho del río Mapocho.

Geomorfología

La comuna de Providencia, emplazada en la cuenca de Santiago, se caracteriza por una geomorfología mayormente plana en su área urbana, con leves pendientes y una altitud media de 618 m.s.n.m. Sin embargo, presenta importantes elementos geográficos que influyen en su paisaje, como el Cerro San Cristóbal y el río Mapocho.

El Cerro San Cristóbal, ubicado en el límite norte de la comuna, alcanza una altitud promedio de 880 m.s.n.m. y presenta pendientes pronunciadas, con una inclinación media de 22°, llegando hasta los 33° en algunas zonas. Este cerro forma parte del sistema montañoso de la Sierra de Ramón, perteneciente a la precordillera andina, y constituye un hito natural relevante dentro de la comuna.

Por otro lado, el río Mapocho atraviesa Providencia en dirección oriente-poniente a lo largo de aproximadamente 2 km, representando un elemento fundamental del relieve e hidrografía comunal. Su caudal varía a lo largo del año, con un aporte adicional proveniente del Canal San Carlos, el cual marca el límite oriental de la comuna y se extiende por 3,08 km dentro de su territorio. Originalmente concebido para regadío, hoy en día el canal cumple un rol en la recolección de aguas lluvias.

Además, Providencia cuenta con una red de acequias, utilizadas principalmente para el riego de áreas verdes y árboles ornamentales. Existen también cursos de aguas subterráneas que contribuyen a la recarga de los acuíferos locales, aunque su disponibilidad ha disminuido debido a la urbanización y cambios en la gestión hídrica.

Dimensión demográfica - social

El impacto del cambio climático no afecta a todas las personas de la misma manera. Factores como la edad, el nivel socioeconómico, el acceso a infraestructura y redes de apoyo determinan la vulnerabilidad y capacidad de adaptación frente a los cambios provocados por este. En este sentido, el análisis de la dimensión demográfica-social es esencial para comprender cómo los distintos grupos de la población experimentan y responden a estos desafíos. En este sentido, el Ministerio de Medio Ambiente, a través de su informe “Diseño y

ejecución proceso participativo con Grupos Vulnerables Específicos frente al Cambio Climático” indicó que “En investigaciones conducidas en Chile, se ha observado que ante desastres climáticos los grupos más susceptibles son las personas mayores, personas con discapacidad o enfermedad crónica, de sexo femenino, con bajos ingresos económicos” (Fondo verde para el clima, p .7). Además, también se consideran como grupo vulnerable, los bebés, niños y niñas, que son más vulnerables a los cambios de temperatura debido a que poseen menor capacidad de regular su temperatura corporal que los adultos (UNICEF, 2023).

Según el Censo 2017 , la población de la comuna alcanza las 142.079 personas, de las cuales 65.710 corresponden a hombres y 76.369 a mujeres, lo que representa aproximadamente el 2% de la población a nivel regional y un 0,8% a nivel nacional. Además, según las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) con base en este censo, se estimaba que para 2024 la población sería de 164.009 habitantes (48,8% hombres y un 51,2% mujeres), representando una variación del 15,4% al año de encuesta (INE, 2017).

Tabla 1. Variación poblacional por unidad territorial

Unidad territorial	Población 2017	Población 2024	% Variación 2017 - 2024
Providencia	142.079	164.009	15,4
Región metropolitana	7.112.808	8.420.729	18,4
Chile	17.574.003	20.086.377	14,3

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

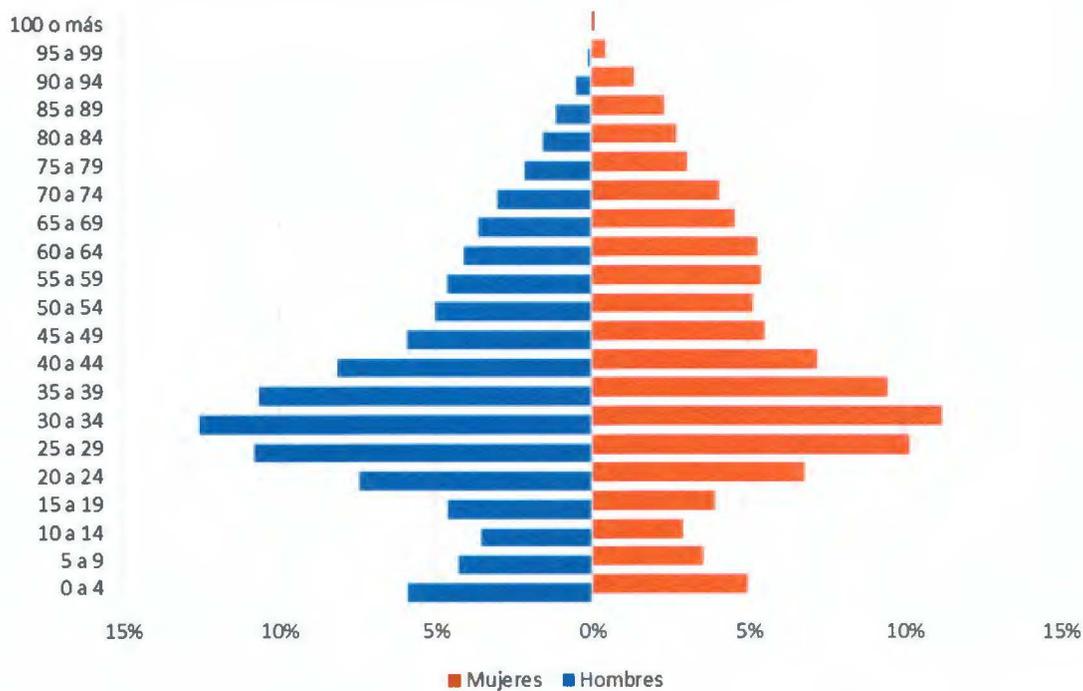
De acuerdo a la Tabla 1, la comuna de Providencia ha crecido a un ritmo mayor que el promedio del país, mientras que esta posee un crecimiento de 15,4%, el país creció un 14,3% en el mismo periodo. Mientras que a un ritmo menor que el promedio de la región. Por otro lado, la comuna presentaba hasta 2017 un total de 70.965 viviendas ubicadas totalmente en la zona urbana.

Distribución etaria

La distribución etaria es un factor relevante en cuanto al análisis de los efectos del cambio climático, principalmente para identificar los grupos más vulnerables ante estos efectos. Grupos como la infancia y la adultez mayor presentan mayores sensibilidades a fenómenos como olas de calor, contaminación atmosférica y variabilidad climática. Mientras la población infantil puede verse afectada en su desarrollo por el aumento de temperaturas y la contaminación, las personas mayores pueden ver agravadas condiciones de salud preexistentes.

La Figura 2 muestra la distribución de población de la comuna según rangos de edad para el año 2017, en esta se puede observar una pirámide poblacional regresiva, donde la base de la misma es más pequeña que la sección de adultos. Esto indica una natalidad en descenso en los últimos años, generando un envejecimiento de la población (Coll, 2021). Además, se muestra una alta cantidad de habitantes dentro de los grupos en edad de trabajar. Además, se muestra la cantidad de habitantes por grupo de edad en la Tabla 2.

Figura 2. Pirámide poblacional de la comuna de providencia



Fuente: Elaboración propia con base en Censo 2017, INE.

Tabla 2. Pirámide poblacional de la comuna de providencia

Edad [años]	Hombre	Mujer	Total
De 0 a 4	3.910	3.784	7.694
De 5 a 9	2.810	2.701	5.511
De 10 a 14	2.333	2.206	4.539
De 15 a 19	3.033	2.991	6.024
De 20 a 24	4.899	5.177	10.076
De 25 a 29	7.115	7.739	14.854
De 30 a 34	8.259	8.524	16.783
De 35 a 39	7.002	7.219	14.221
De 40 a 44	5.346	5.502	10.848
De 45 a 49	3.902	4.220	8.122
De 50 a 54	3.308	3.918	7.226
De 55 a 59	3.049	4.140	7.189
De 60 a 64	2.694	4.035	6.729
De 65 a 69	2.389	3.471	5.860
De 70 a 74	1.988	3.119	5.107
De 75 a 79	1.414	2.334	3.748
De 80 a 84	1.043	2.067	3.110
De 85 a 89	754	1.755	2.509
De 90 a 94	349	1.051	1.400
De 95 a 99	93	335	428
100 o más	20	81	101
Total	65.710	76.369	142.079

Fuente. Elaboración propia a partir de resultados censo 2017 (INE, 2017).

Población indígena

El Censo 2017 recopiló información sobre la autoidentificación indígena en la comuna, indicando que un 5,06% de la población de Providencia se consideraba perteneciente a un pueblo indígena u originario. Sin embargo, esta medición se

basó en la percepción individual y no necesariamente refleja pertenencia a una comunidad o el mantenimiento de prácticas culturales. Aún con estas limitaciones, es importante considerar la diversidad sociocultural en la planificación comunal, asegurando que las estrategias de acción climática sean inclusivas y respondan a las necesidades de todos los sectores de la población.

Población migrante

Los procesos de movilidad humana han diversificado la composición social de la comuna, incorporando grupos migrantes con distintas condiciones socioeconómicas y niveles de acceso a servicios básicos. En un contexto de cambio climático, las personas migrantes pueden enfrentar barreras adicionales, como menor acceso a información sobre riesgos ambientales o dificultades para acceder a infraestructura resiliente. Garantizar su integración en las estrategias de adaptación es clave para fortalecer la respuesta comunal ante los desafíos climáticos.

Según la Minuta población migrante en la comuna de Providencia desarrollado en conjunto por el Servicio Nacional de Migraciones y el Instituto Nacional de Estadísticas, se estimó que para el año 2022 la comuna de Providencia concentra el 2,4 % de la población migrante de la región Metropolitana de Santiago, ubicándola como la decimosegunda comuna de la región con más migrantes (Migraciones Chile, 2024).

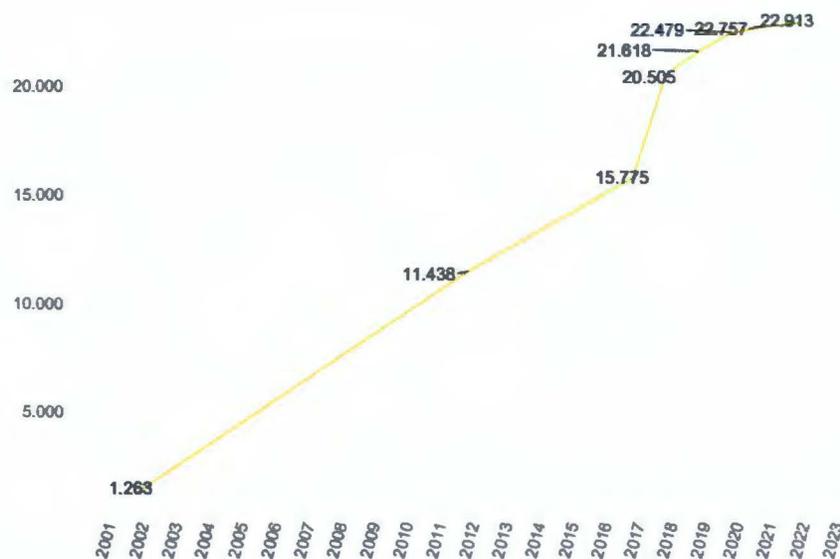
La Figura 3 que presenta la evolución de la población de inmigrantes internacionales en la comuna de Providencia entre los años 2002 a 2022 muestra un crecimiento significativo y sostenido a lo largo de las dos primeras décadas del siglo XXI. En 2002, la comuna registraba apenas 1.263 inmigrantes, una cifra relativamente baja en comparación con los años posteriores. Sin embargo, el cambio más notorio ocurre a partir de 2012, cuando la población inmigrante creció de manera considerable, alcanzando 11.438 personas.

Este incremento experimentó una notable aceleración durante los siguientes años. Para 2017, la cifra subió a 15,775 inmigrantes, y en 2018, se superó la barrera de los 20,000, alcanzando los 20,505. A partir de 2019, la población inmigrante siguió en ascenso, llegando a 21,618 personas ese año, y alcanzando un pico en 2020 con 22,479 inmigrantes. En los últimos dos años del periodo analizado, 2021 y

2022, la población inmigrante siguió aumentando, aunque a un ritmo más moderado, equivalente a un 1%, llegando a 22,757 en 2021 y 22,913 en 2022 (Migraciones Chile, 2024).

El análisis de este gráfico revela una tendencia de crecimiento constante de la población inmigrante en Providencia durante los últimos 20 años, con un aumento más pronunciado en la década de 2010. Este fenómeno puede explicarse por una serie de factores, como la apertura de Chile a flujos migratorios, el atractivo de Providencia como una comuna con altos estándares de calidad de vida, y la búsqueda de mejores oportunidades laborales por parte de los inmigrantes. Este aumento también podría reflejar las políticas migratorias implementadas en Chile y el acceso a servicios y recursos en zonas urbanas como Providencia.

Figura 3. Inmigrantes Internacionales en la comuna de Providencia



Fuente. Minuta población migrante en la comuna de Providencia.

Pobreza

Las desigualdades socioeconómicas afectan la capacidad de los distintos grupos de la comuna para enfrentar el cambio climático. La falta de recursos limita el acceso a viviendas con mejor adaptación térmica, sistemas de climatización eficientes o servicios de salud adecuados ante emergencias ambientales. En este

contexto, las políticas de mitigación deben considerar enfoques de equidad que aseguren que las soluciones climáticas sean accesibles para todos los sectores de la población.

Según la encuesta CASEN de 2017, Providencia presentaba una tasa de pobreza multidimensional del 3,4% y un 4,3% de 2022. Lo que supone un 0,9% de aumento. En contraste a la variación a nivel regional y nacional, de una disminución del 2,8% y 3,4% respectivamente (véase Tabla 3).

Tabla 3. Tasa de pobreza multidimensional, años 2017 y 2022

Unidad Territorial	Tasa de Pobreza multidimensional, personas (%)	
	Casen 2017	Casen 2022
Comuna de Providencia	3,4	4,3
Región Metropolitana de Santiago	19,7	17,1
País	20,3	16,9

Fuente: Encuesta CASEN 2017 y 2022, MDS.

Salud

Las condiciones ambientales tienen un impacto directo en la salud de la población, afectando la prevalencia de enfermedades respiratorias, cardiovasculares y otras afecciones agravadas por el estrés térmico y la contaminación. Además, el aumento de eventos climáticos extremos puede generar mayores demandas en el sistema de salud local. Reforzar las estrategias de prevención y adaptación en el ámbito sanitario es fundamental para reducir los efectos adversos en la calidad de vida de la comunidad.

A continuación, se expone una tabla con los indicadores de Salud a nivel comunal durante el periodo 2018 - 2020, en la cual se puede observar que la Tasa de Natalidad disminuyó de 12,4 a 10,3, mientras que la Tasa de Mortalidad general e infantil aumentaron de 7,4 a 8,1 y el 2,2 a 6,2 respectivamente.

Tabla 4. Indicadores de Salud comunal por año

Indicadores de salud	2018	2019	2020
Tasa natalidad	12,4	11,3	10,3
Tasa mortalidad general	7,4	7,5	8,1

Tasa mortalidad infantil	2,2	3,5	6,2
--------------------------	-----	-----	-----

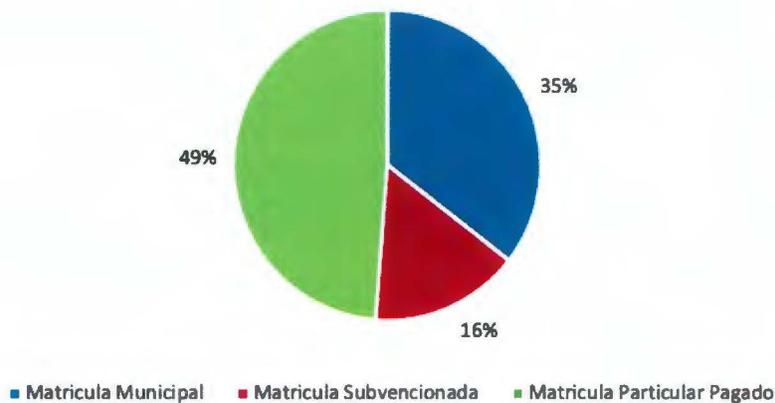
Fuente: Indicadores demográficos BCN

Educación

El cambio climático plantea el desafío de preparar a las generaciones actuales y futuras para enfrentar sus efectos de manera informada y resiliente. La educación ambiental en los establecimientos de la comuna es una herramienta clave para sensibilizar a la población sobre prácticas sostenibles y fomentar una cultura de prevención de riesgos.

Según datos del MINEDUC (2022), la comuna tiene un total de 31.066 matrículas, de las cuales, 16% corresponde a establecimientos particular subvencionado (4.880), 35% a establecimientos municipales (11.041), 49% a particular pagado (15.145) y el % restante a otros tipos de establecimientos (véase Figura 4).

Figura 4. Matrícula escolar según dependencia administrativa, 2022.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2023)

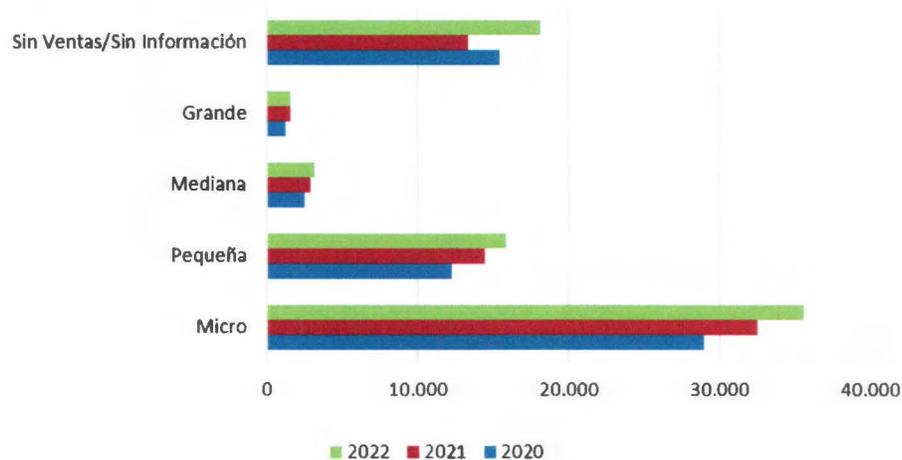
Además, según datos del Censo 2017, el nivel de escolaridad de la comuna es de 13,6 años, sobrepasando el promedio regional de 9,9 años y el nacional con 9,4 años (INE, s/f).

Dimensión económica - productiva

Esta dimensión permite analizar y comprender el comportamiento económico de la comuna en los distintos rubros presentes, proporcionando una visión detallada sobre la distribución y evolución de las actividades económicas que se desarrollan en el territorio. Además, permite identificar la cantidad de empresas establecidas en la comuna por tamaño que aportan a la economía local.

Las figuras 5 y 6 fueron creadas a partir de información obtenida de la página web de la Biblioteca del Congreso Nacional la cual a su vez fue proporcionada por el Sistema de Impuestos Internos (SII). En ambas figuras podemos observar que la información corresponde a los años 2020, 2021 y 2022 y permite evidenciar la evolución a lo largo de estos años. En la comuna hubo un aumento en la cantidad de empresas informadas (micro, pequeñas y medianas empresas) donde las microempresas son las con mayor presencia en la comuna con un valor de 35.599 seguidas por las pequeñas empresas con 15.795 en el año 2022.

Figura 5. Cantidad de empresas en la comuna según tamaño.

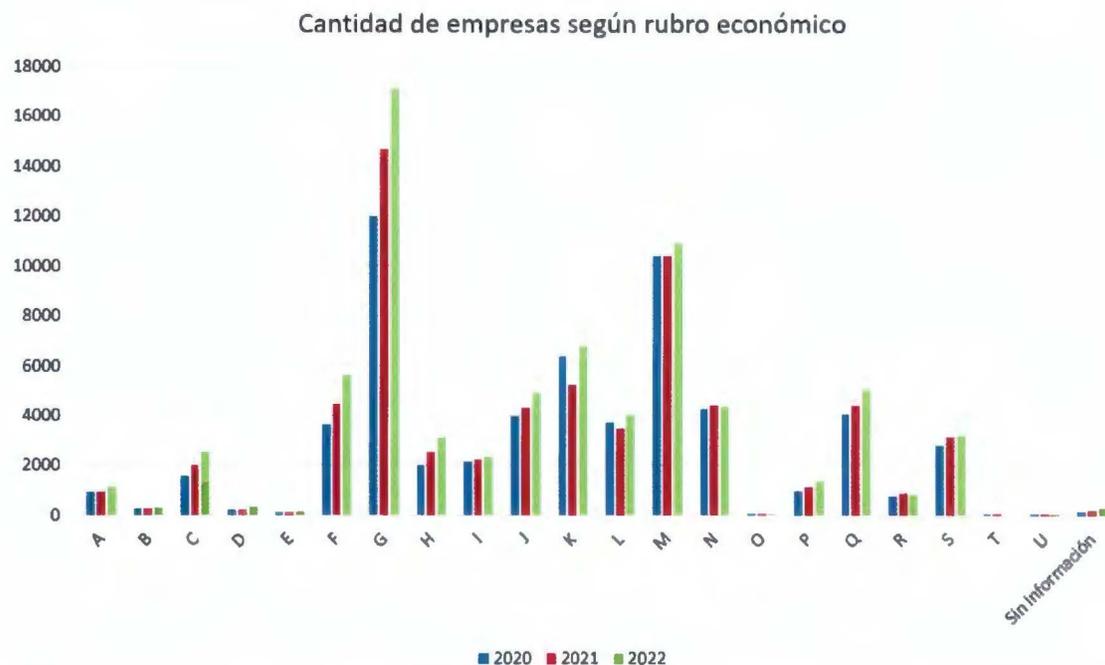


Fuente. Elaboración propia a partir de datos de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2023).

El rubro que más destaca con la mayor cantidad de empresas en la comuna de Providencia (véase Figura 6) es el “Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas” (letra G) el cual también tuvo un crecimiento respecto al año 2020. En la tabla 5 se encuentran los valores de la cantidad de empresas según rubro económico en detalle, ya que hay rubros

que no se aprecian con claridad en el gráfico por la alta diferencia de valor respecto a los más altos.

Figura 6. Cantidad de empresas en la comuna según rubro económico.



Elaboración propia a partir de datos de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2023)

Tabla 5. Cantidad de empresas según rubro económico años 2019, 2020, 2021 comuna de Providencia

Rubro económico	Año		
	2019	2020	2021
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	935	933	927
B - Explotación de minas y canteras	237	243	239
C - Industria manufacturera	1.428	1.572	1.980
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	179	230	198
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	81	99	121
F - Construcción	3.346	3.619	4.434

G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	10.731	11.989	14.685
H - Transporte y almacenamiento	1.768	1.998	2.547
I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	2.138	2.154	2.214
J - Información y comunicaciones	3.685	3.953	4.311
K - Actividades financieras y de seguros	6.755	6.380	5.201
L - Actividades inmobiliarias	3.688	3.714	3.503
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas	10.427	10.376	10.365
N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo	4.113	4.251	4.390
O - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	16	17	23
P - Enseñanza	970	990	1.115
Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	3.872	4.066	4.397
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	897	799	876
S - Otras actividades de servicios	2.771	2.806	3.127
T - Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares	3	1	1
U - Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	9	9	9
Sin información	206	165	204
Total	58.255	60.364	64.867

Fuente: BCN a partir de Estadísticas SII

Dimensión ambiental

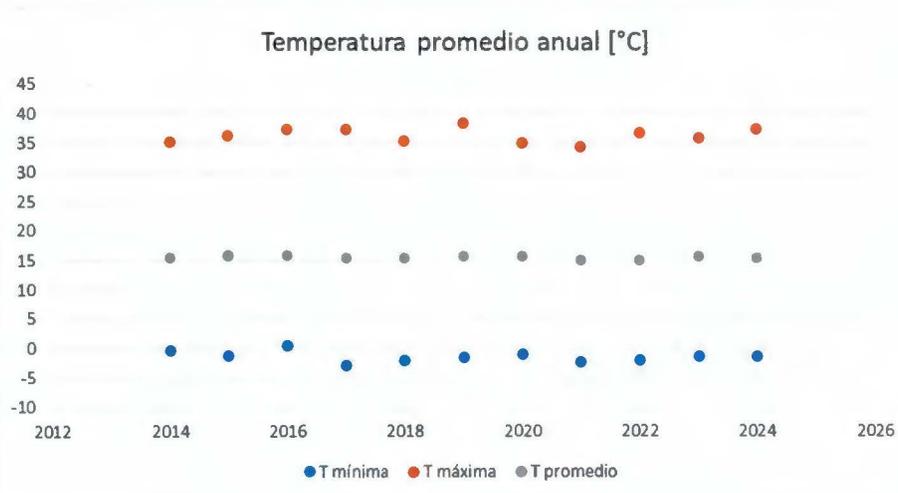
Clima y tendencias climáticas

El clima de la comuna de Providencia se enmarca dentro del tipo templado mediterráneo de veranos frescos, característico de la zona central de Chile. Se distingue por estaciones bien definidas, con veranos cálidos y secos e inviernos fríos y húmedos, aunque factores como la urbanización y la densidad de infraestructura pueden generar variaciones locales, como el efecto de isla de calor, que tiende a elevar las temperaturas en áreas con menor cobertura vegetal.

Según los registros más recientes de la estación meteorológica de Quinta Normal, operada por la Dirección Meteorológica de Chile – Servicios Climáticos, la temperatura promedio anual en la última década ha oscilado entre 15°C y 20°C. Los meses más cálidos, generalmente enero y febrero, presentan temperaturas promedio cercanas a los 21°C, mientras que los meses más fríos, como junio y julio, registran temperaturas promedio en torno a los 8°C.

Entre los años 2014 y 2024 (véase figura 7), las temperaturas máximas anuales han variado entre 35°C y 40°C, sin evidenciar un aumento o disminución significativa, lo que sugiere estabilidad en los veranos. En cuanto a las temperaturas mínimas, se han registrado valores entre -5°C y 5°C, lo que indica inviernos fríos pero relativamente constantes a lo largo del tiempo. La temperatura promedio anual ha mantenido una tendencia estable, sin cambios abruptos en este período.

Figura 7. Evolución de la Temperatura Promedio Anual en Providencia (2014-2024)



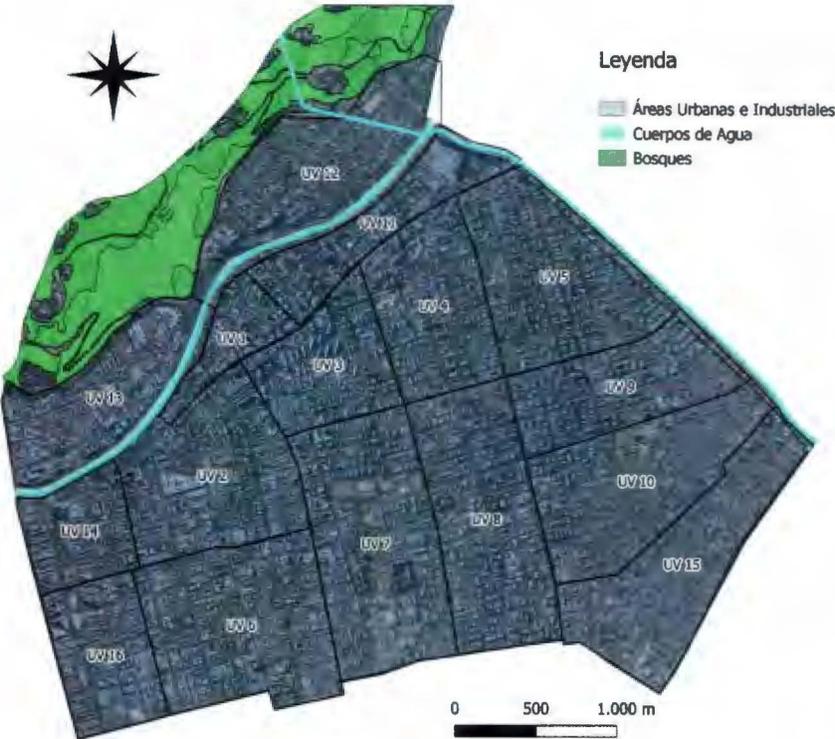
Fuente: Datos de la Estación de Quinta Normal de la Dirección Meteorológica de Chile. Elaboración propia.

Uso de suelo y cobertura vegetal

En cuanto al uso de suelo en la comuna (véase figura 8), se observa que toda la superficie ubicada al sureste del río Mapocho está clasificada como "Áreas urbanas e industriales", lo que indica que la totalidad del territorio comunal corresponde a una zona urbana consolidada. Esta área presenta una alta densidad de edificaciones destinadas a diversos usos, incluyendo residencial, comercial, institucional y de servicios. Además, existen sectores específicos con actividad industrial de baja escala, ("Actividades productivas e Industria Restringida" en el Plan Regulador Comunal) cuyo impacto ambiental y territorial es reducido en comparación con la industria pesada.

Por otro lado, al noroeste del río Mapocho se encuentra una extensa área verde que forma parte del Parque Metropolitano de Santiago, destacando el Cerro San Cristóbal como su elemento geográfico más representativo. Este espacio natural, que abarca más de 700 hectáreas, no solo cumple una función ecológica clave al actuar como un pulmón verde para la ciudad, sino que también ofrece múltiples servicios ecosistémicos, como la regulación térmica, la absorción de contaminantes y la provisión de espacios recreativos para la comunidad.

Figura 8: Mapa uso de suelo.



Fuente: Elaboración propia.

Recursos hídricos

La red hidrográfica de la comuna de Providencia (véase Figura 1) está conformada principalmente por el río Mapocho, que atraviesa el territorio de noreste a poniente, funcionando como un eje natural y geográfico de la comuna. Además, en el límite oriental de Providencia se encuentra el Canal San Carlos, un cauce artificial de gran relevancia para el abastecimiento de riego en la Región Metropolitana. Este canal, tras confluir con el río Mapocho en el sector de La Pirámide, da origen al Canal El Carmen, que continúa su curso hacia el sector norponiente de la ciudad.

La presencia de estos cuerpos de agua no solo influye en la geografía y paisaje urbano de Providencia, sino que también tiene implicaciones en la gestión de recursos hídricos, la planificación territorial y el control de crecidas durante eventos climáticos extremos.

Calidad del aire y contaminación

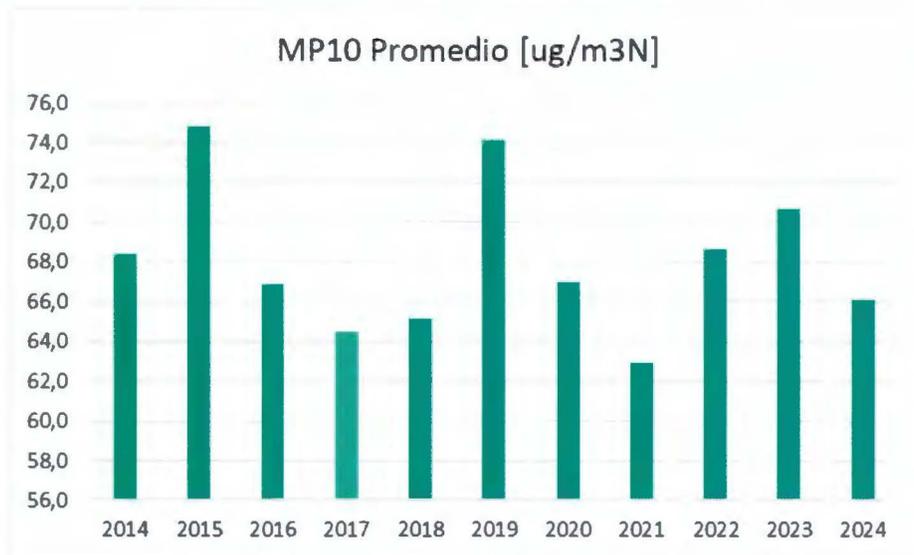
La calidad del aire en la comuna de Providencia está influenciada por diversos factores, incluyendo la actividad vehicular, las emisiones domiciliarias y la acumulación de contaminantes en la cuenca de Santiago debido a su geografía. Tres contaminantes clave para evaluar la contaminación atmosférica son el material particulado (MP10), el monóxido de carbono (CO) y los óxidos de nitrógeno (NOx), cuyos promedios anuales se presentan en las figuras siguientes.

Cabe destacar que los datos analizados provienen de la estación de monitoreo de Parque O'Higgins, administrada por la Dirección Meteorológica de Chile. Esta estación se encuentra en la comuna de Santiago, no en Providencia, pero es la más cercana y, por lo tanto, representa una referencia válida para evaluar la calidad del aire en la comuna.

La figura 9 sobre MP10 muestra fluctuaciones en la concentración de este contaminante entre 2014 y 2024. Se observan picos en los años 2015 y 2019, con valores cercanos a los 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. En contraste, los años 2017 y 2021 registran los valores más bajos, situándose entre 60 y 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. Aunque existen ciertas fluctuaciones a lo largo del tiempo, el promedio de tres años consecutivos en casi

cualquier período dentro de la última década supera los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, lo que indicaría una condición persistente de sobrepaso de la norma D.S. 12/2022.

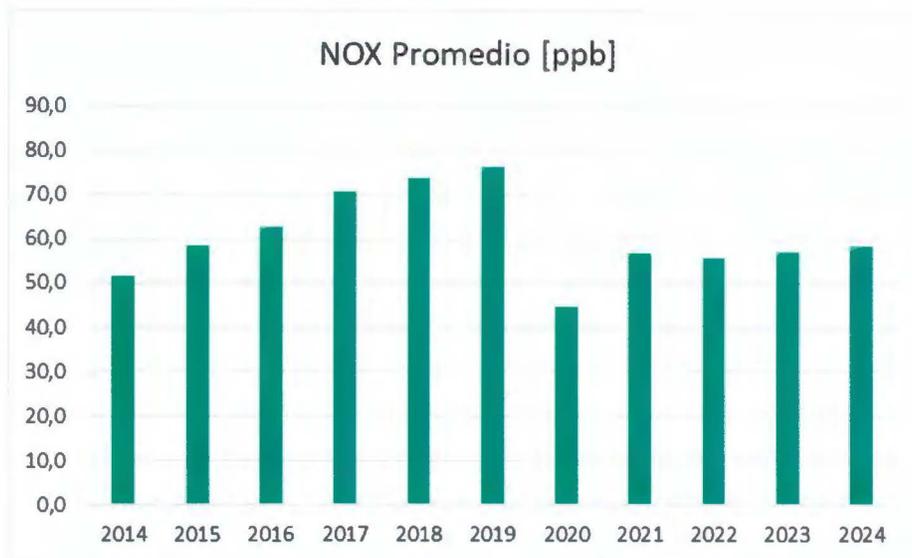
Figura 9. Concentración promedio anual de MP10



Fuente: Datos de la Estación de Parque O'Higgins del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire

El análisis de los niveles de NOX (óxidos de nitrógeno) (véase Figura 10) en la comuna muestra una tendencia fluctuante en la última década, con un pico en 2019 y una reducción notable en 2020, seguida de una estabilización en los años siguientes. Este comportamiento sugiere que en 2019 se alcanzaron los niveles más altos de contaminación por NOX, lo que podría estar relacionado con un aumento en la actividad industrial, vehicular o factores climáticos adversos que favorecieron la acumulación de estos contaminantes. La caída en 2020 es probablemente atribuible a las restricciones de movilidad y disminución de actividades productivas debido a la pandemia por COVID-19, lo que se ha observado en otras localidades a nivel global. A partir de 2021, los valores muestran una recuperación paulatina, aunque sin alcanzar los niveles críticos de 2019, lo que podría indicar una implementación parcial de medidas de mitigación o cambios en la dinámica urbana y económica de la comuna.

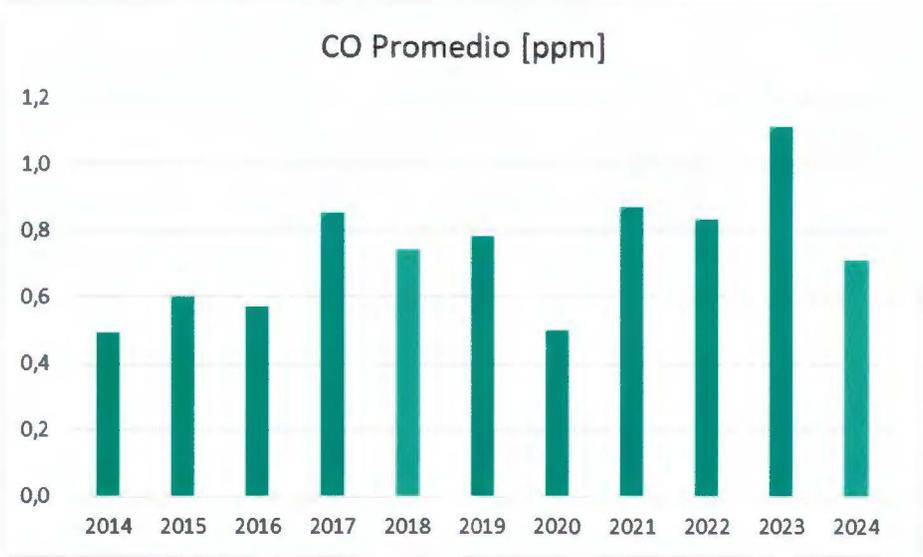
Figura 10. Concentración promedio anual de NOX



Fuente: Datos de la Estación de Parque O'Higgins del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire

En cuanto al monóxido de carbono (CO) (véase Figura 11) en la comuna revela una tendencia variable a lo largo de la última década, con valores más altos en los años 2017, 2021 y 2023, mientras que en 2020 se observa una disminución notable. Esta reducción coincide con el período de confinamiento por la pandemia de COVID-19, lo que sugiere que la disminución del tráfico vehicular y de ciertas actividades industriales contribuyó a una menor emisión de este contaminante. Sin embargo, en los años siguientes, especialmente en 2023, se registró un aumento significativo, lo que indica un posible repunte en la movilidad urbana, el uso de combustibles fósiles y la actividad industrial, factores principales en la emisión de CO.

Figura 11. Concentración promedio anual de CO



Fuente: Datos de la Estación de Parque O'Higgins del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire

IV. DIAGNÓSTICO

El presente diagnóstico tiene como objetivo evaluar la situación actual de la comuna de Providencia en relación con el cambio climático, considerando tanto su contribución a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como su nivel de riesgo climático. Para esto, se presentan dos grandes dimensiones de análisis:

- Emisiones de GEI, que permiten identificar las principales fuentes emisoras dentro de la comuna y diferenciadas por sector.
- Riesgo climático, entendido como la combinación de amenazas climáticas, exposición y vulnerabilidad, elementos que determinan el grado de impacto que pueden tener los eventos climáticos extremos sobre el territorio y su población.

A partir de estos antecedentes, se busca establecer una base de información que permita orientar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, contribuyendo a la construcción de una comuna más resiliente y sustentable.

3.1 Emisiones GEI

Los gases de efecto invernadero (GEI) presentes en la atmósfera terrestre son una preocupación global debido a su capacidad de absorber y retener energía en forma de calor, actuando de forma similar al cristal de un invernadero, de donde viene su nombre. Si bien muchos de estos gases se producen de forma natural, la actividad humana ha acrecentado la producción de estos en forma de contaminación, lo que provoca el aumento de la temperatura de la superficie del planeta y a su vez el calentamiento global (Ministerio del Medio Ambiente, s/f).

A nivel local, cada comuna en Chile tiene un rol clave tanto en la generación de emisiones como en el desarrollo de estrategias para mitigarlas. En este sentido, Providencia, como una de las comunas más urbanizadas y dinámicas del país, presenta un perfil de emisiones asociado a distintas actividades, como el consumo energético, la movilidad urbana, la gestión de residuos y las actividades económicas locales.

En esta sección se identifican y cuantifican las principales fuentes de emisiones de GEI en la comuna, agrupadas en cinco sectores claves: energía, transporte, residuos, industria y uso de la tierra.

El **sector energía** considera las emisiones provenientes del consumo de electricidad y combustibles para fines distintos al transporte, ya sea en edificios residenciales y edificios e instalaciones comerciales e institucionales.

El **sector transporte** se enfoca en las emisiones producidas por vehículos particulares, comerciales de uso particular y de transporte público, dada su circulación vehicular.

El **sector residuo** abarca las emisiones relacionadas con la generación y disposición de residuos de todas las actividades antropogénicas.

El **sector industrial** analiza las emisiones asociadas al cambio físico-químico de las materias primas utilizadas en distintos procesos productivos y las generadas directamente por el uso de productos. Sin embargo, la comuna no cuenta con industrias dentro de su territorio, por lo tanto, no se consideran emisiones provenientes de este sector.

El **sector uso de la tierra** contabiliza las emisiones y absorciones producto de la quema de biomasa, específicamente leña.

Para el análisis de emisiones es posible realizar un inventario de las mismas a través de diferentes metodologías como la metodología del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC, por su sigla en inglés), que divide las emisiones comunales en tres alcances, según su ubicación y fuente, estas son:

- Alcance 1: emisiones provenientes de fuentes dentro de los límites de la comuna.
- Alcance 2: emisiones provenientes de la utilización de energía, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la comuna.
- Alcance 3: emisiones provenientes de fuentes fuera de los límites de la comuna, debido a actividades que ocurren dentro de los límites de la comuna.

Sin embargo, para objeto de este análisis se utilizó información proveniente de diferentes fuentes secundarias a escala comunal y regional, según la disponibilidad de la misma. Para las emisiones asociadas a los sectores energías, residuos, industria y uso de la tierra se utilizaron los datos provistos por el inventario de emisiones del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2. Posteriormente, se presentan las emisiones asociadas a transporte.

En la Tabla 6 se desglosan las emisiones de distintos GEI de la comuna (CH₄, CO₂, CO₂eq y N₂O) del año 2020 en los sectores anteriormente mencionados. El sector energía es de gran relevancia en la comuna en términos de magnitud de emisiones, como es posible evidenciar presenta 118,68 [kt CO₂ eq/año]¹, superando en más de 100 [kt CO₂ eq/año] , al segundo mayor aporte, correspondiente a 17,84 [kt CO₂ eq/año] (residuos).

Tabla 6. Emisiones de la comuna de Providencia, según sector.

Sector	CO ₂ eq [Kton]
Energía	118,68
Industria	0,00
Residuos	17,84
Uso de la tierra	3,98

Fuente. Elaboración propia a partir de datos CR2.

El análisis de las emisiones de los sectores evaluados durante el período 2015-2020 revela tendencias importantes que permiten identificar áreas prioritarias para la gestión ambiental. La información se presenta primero en formato tabular (véase Tabla 7) y luego se complementa con gráficos que facilitan la visualización de los datos (ver Figura 12).

Tabla 7. Tendencia emisiones de la comuna de Providencia medidas en kt CO₂ eq/año, según sector.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energía	92,09	239,98	256,21	235,81	187,64	118,68
Industria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos	20,45	23,36	20,97	21,24	19,92	17,84
Uso de la tierra	3,54	3,64	3,78	3,86	4,00	3,98

Fuente. Elaboración propia a partir de datos CR2.

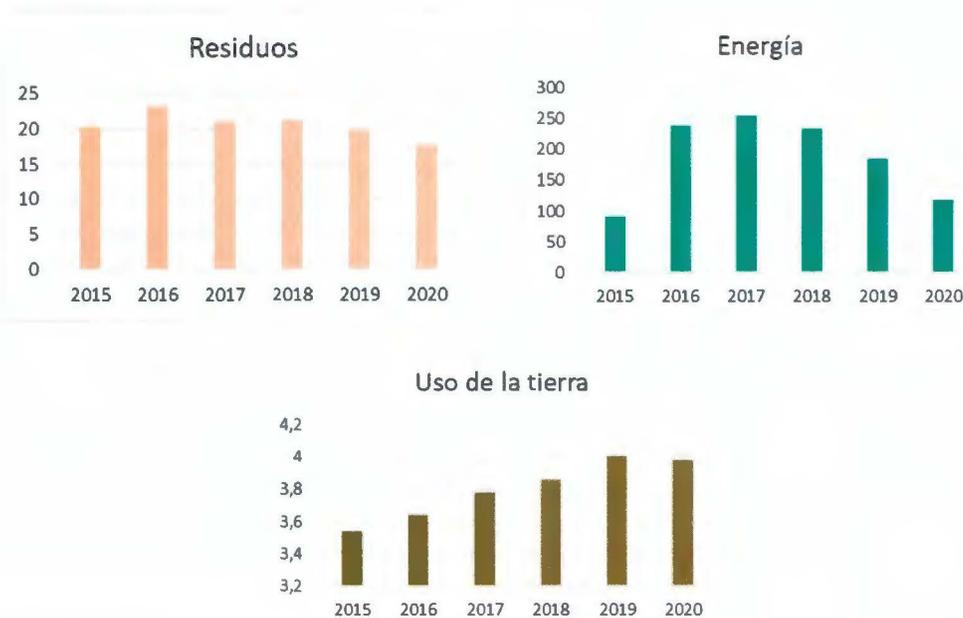
¹ Kilotoneladas equivalentes de CO₂ al año

Sector Energía: Este sector presenta la mayor variabilidad en sus emisiones. Estas alcanzan su punto más alto en 2017 (256,21 kt CO₂ eq/año) y muestran una disminución significativa a partir de 2018, finalizando en 118,68 kt CO₂ eq/año en 2020.

Sector Residuos: Las emisiones en este sector se mantienen relativamente estables, con pequeñas variaciones. En 2016 se registró el valor más alto (23,36 kt CO₂ eq/año), mientras que en 2018 las emisiones alcanzaron 21,24 kt CO₂ eq/año. A partir de este año, se observa una tendencia decreciente, finalizando en 17,84 kt CO₂ eq/año en 2020.

Sector Uso de la Tierra: Las emisiones relacionadas con el uso de la tierra evidencian un crecimiento sostenido y moderado, aumentando de 3,54 kt CO₂ eq/año en 2015 a 3,98 kt CO₂ eq/año en 2020.

Figura 12. Gráfico de emisiones en kt CO₂ eq/año por sector.



Fuente. Elaboración propia a partir de datos CR2.

La Tabla 8 muestra la comparación de las emisiones de GEI en los sectores de energía, industria, residuos y uso de la tierra a nivel comunal, regional y nacional. Este análisis permite contextualizar las contribuciones de Providencia en relación con la región y el país. En el sector de energía, la comuna registra 118,68 kt CO₂ eq/año equivalentes al 1,9 % de las emisiones regionales (6.249,64 kt CO₂ eq/año) y al

0,2 % de las nacionales (52.365,04 kt CO₂ eq/año), lo que refleja su mínima contribución. En el sector industrial, la comuna no registra emisiones, lo que contrasta con los 314,97 kt CO₂ eq/año y 2.101,96 kt CO₂ eq/año a nivel regional y nacional, respectivamente, destacando la ausencia de actividades industriales en la comuna. En cuanto al manejo de residuos, las emisiones comunales alcanzan 17,84 kt CO₂ eq/año representando el 0,5% de las regionales, iguales a 3.564,13 kt CO₂ eq/año y el 0,3% de las nacionales, iguales a 6.977,87 kt CO₂ eq/año pero que representa un área de oportunidad para mejorar la gestión local. Por último, las emisiones relacionadas con el uso de la tierra en la comuna son de 3,98 kt CO₂ eq/año equivalentes al 0,8% de las regionales (515,42 kt CO₂ eq/año) y al 0,01% de las nacionales (29.060,32 kt CO₂ eq/año), reflejando su carácter urbano.

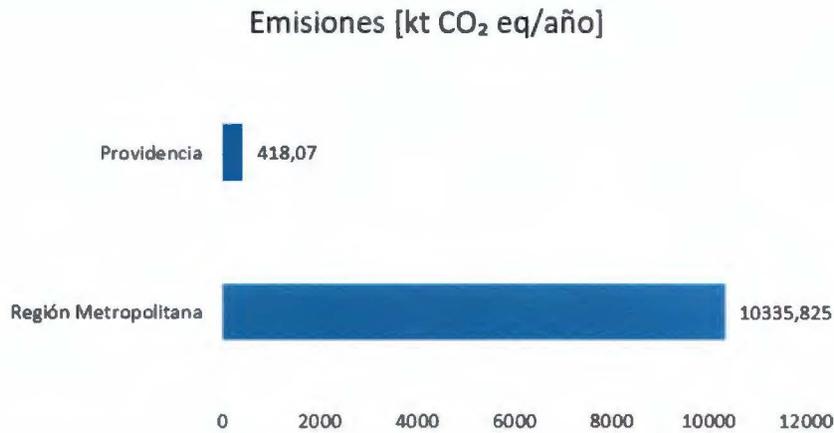
Tabla 8. Tendencia emisiones de la comuna de Providencia en kt CO₂ eq/año, según sector.

	Comunal	Regional	Nacional
Energía	118,68	6.249,64	52.365,04
Industria	0,00	314,97	2.101,96
Residuos	17,84	3.564,13	6.977,87
Uso de la tierra	3,98	515,42	29.060,32

Fuente. Elaboración propia a partir de datos CR2.

Para el sector de transporte los datos de emisiones de GEI fueron obtenidos del Inventario de Emisiones Sector Transporte en la Región Metropolitana realizado por Dictuc el año 2023. Este inventario contabiliza las emisiones atmosféricas del sector Transporte en ruta para la Región Metropolitana para el año 2022. Estas emisiones no consideran las motos y bicimotos, puesto que en el estudio este valor no se encuentra separado por comuna por lo que no se puede hacer una asociación directa a Providencia. Las emisiones asociadas a los GEI presentes en el estudio (N₂O, CO₂, CH₄) de la comuna son de 418,07 [kt CO₂ eq/año] los cuales representan un 4,04% del total de emisiones de la Región Metropolitana (RM). Los valores de emisiones GEI de la región fueron obtenidos del mismo estudio, este sumando los valores de las comunas analizadas en él. Es importante tener en consideración que el estudio considera sólo 46 comunas de las 52 que presenta la Región Metropolitana, dejando fuera a Alhué, Curacaví, María Pinto, Melipilla, San José de Maipo y San Pedro. La Figura 13 muestra la comparación de emisiones de GEI entre la comuna de Providencia y la RM.

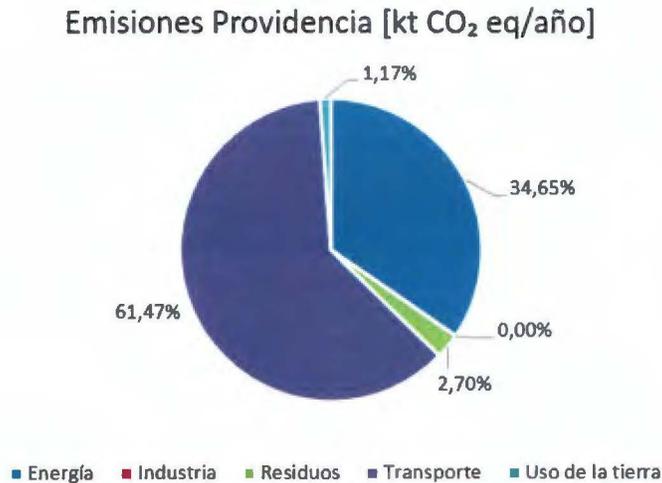
Figura 13. Comparación de emisiones GEI entre Providencia y RM.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos Dictuc. (Dictuc, 2023)

Una vez obtenida la información de emisiones asociadas a la comuna y de acuerdo a la Figura 14, es posible evidenciar que el sector de transporte presenta el mayor porcentaje con un valor de 61,47% seguido por el sector energía con un 34,65%. En menores porcentajes está el sector de residuos en tercer lugar con un 2,7%, en cuarto lugar las emisiones asociadas a uso de la tierra con un valor de 1,17% y finalmente el sector industria como un 0%.

Figura 14. Porcentaje de emisiones GEI por sector en Providencia.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CR2 y Dictuc. (CR2, s.f.) (Dictuc, 2023)

En conjunto, los datos analizados, destacan que el sector transporte es el principal emisor de GEI en la comuna de Providencia, seguido por el sector energía. Estas áreas representan oportunidades clave para implementar estrategias de

reducción de emisiones, priorizando la promoción de medios de transporte más sostenibles, como la electromovilidad y el uso de transporte público eficiente, junto con la optimización del consumo energético a través de energías renovables y medidas de eficiencia energética. Asimismo, aunque en menor proporción, sectores como residuos y uso de la tierra también deben ser considerados en los planes locales de mitigación para lograr un impacto integral en la reducción de emisiones.

3.2 Riesgo climático

El cambio climático no solo se refleja en el aumento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como se detalló previamente, sino también en riesgos climáticos específicos que afectan tanto a los sistemas naturales como sociales. Estos riesgos requieren identificar áreas vulnerables y priorizar acciones efectivas para minimizar sus impactos.

De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgo de Desastre (UNISDR), el riesgo es la probabilidad de que ocurra un evento y genere consecuencias negativas (UNISDR, 2009). En el contexto de la planificación territorial, este concepto se traduce en la posibilidad de que, en un territorio determinado, se produzcan alteraciones en el funcionamiento de los asentamientos humanos debido a la interacción de eventos físicos (amenazas) con el sistema social (vulnerabilidad y exposición).

El riesgo climático, según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2014), se refiere a los impactos potenciales derivados de la interacción entre los peligros relacionados con el clima (eventos extremos como olas de calor, inundaciones, o sequías, y cambios graduales como el aumento de la temperatura promedio), la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Este riesgo no solo está influenciado por los cambios en el clima, sino también por factores socioeconómicos, incluyendo las acciones de adaptación y mitigación llevadas a cabo por las comunidades.

Los componentes del riesgo climático son:

- **Amenaza:** Comprende los peligros climáticos derivados de fenómenos naturales, como olas de calor, lluvias intensas, inundaciones, sequías o

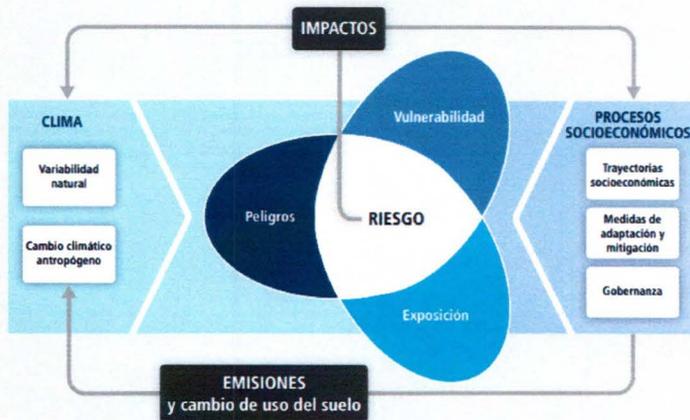
incendios forestales, cuya intensidad y frecuencia se ven incrementadas por el cambio climático, provocando daños ambientales. En Providencia, una comuna urbana, estas amenazas pueden tener impactos directos en la calidad de vida de sus habitantes, en la infraestructura y en los ecosistemas locales.

- **Vulnerabilidad:** Se refiere a la sensibilidad y la capacidad limitada de los sistemas humanos y naturales para afrontar las amenazas climáticas. Factores como la desigualdad socioeconómica, la infraestructura deficiente y la presión sobre los espacios verdes urbanos hacen que ciertos sectores de la comuna sean más vulnerables a los impactos del cambio climático. También pueden ser vulnerables ecosistemas que ya están bajo presión por actividades humanas.
- **Exposición:** La exposición comprende aquellos elementos presentes en el territorio que, dada su localización, son potencialmente susceptibles de ser afectados por ocurrencia de eventos asociados a las amenazas climáticas. Un elemento se considerará expuesto cuando se localice en una zona donde exista amenaza.

La interacción entre los componentes del riesgo climático —amenaza climática, vulnerabilidad y exposición— define su nivel y su materialización en desastres cuando confluyen condiciones desfavorables. Por ello, evaluar estas variables resulta esencial para identificar áreas críticas en Providencia y priorizar acciones dentro del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático. La Figura 15 ilustra esta relación, destacando cómo interactúan los componentes del riesgo para determinar los impactos potenciales del cambio climático.

Este enfoque es clave para diseñar estrategias locales de adaptación y mitigación, permitiendo reducir los riesgos climáticos y avanzar hacia una comuna más resiliente, sostenible y preparada para enfrentar los desafíos del cambio climático.

Figura 15. Componentes del riesgo climático.



Fuente: IPCC

Escala regional

De acuerdo al Plan de Acción Regional de Cambio Climático realizado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, la zona rural de la región enfrentará pérdida de suelo productivo y ecosistemas por aumento de temperatura, sequías e incendios producto del cambio climático. Por otro lado, en la zona urbana aumentarán el riesgo de salud por calor extremo y sequías, persistiendo además riesgos por inundaciones urbanas que denotan brechas en infraestructura, mostrando la necesidad de centrarse en los grupos vulnerables, resolver las brechas de vivienda y el mejoramiento del entorno urbano.

Escala comunal

La identificación de los riesgos climáticos es un paso fundamental para comprender el impacto potencial del cambio climático en la comuna de Providencia. Para ello, se utilizó el Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la Comuna de Providencia (2023), el cual analizó las principales amenazas climáticas, la exposición de la infraestructura, la población y los ecosistemas locales, así como las vulnerabilidades que aumentan la probabilidad de que estos eventos generen impactos significativos.

Este estudio consideró tanto los fenómenos climáticos históricos como las proyecciones futuras, incluyendo cambios en la temperatura, patrones de precipitación y eventos climáticos extremos. De manera específica, el análisis

identificó cuatro amenazas principales que afectan o podrían afectar a la comuna: inundaciones, olas de calor, sistemas de calor (viento/llovía) y sequías. Estas amenazas fueron priorizadas por su relevancia y por los impactos que representan para los habitantes y el entorno urbano de Providencia.

3.2.1 Amenazas climáticas

En el marco del Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la Comuna de Providencia (2023), se identificaron cuatro amenazas climáticas principales que podrían generar impactos significativos en la comuna. Estas amenazas, incidencia tanto local como regional, corresponden a:

1. Inundación
2. Ola de calor
3. Sistemas frontales (viento/llovía)
4. Sequía

La caracterización de estas amenazas se realizó considerando los eventos ocurridos y/o la probabilidad de ocurrencia durante las últimas dos décadas, basándose en la temporalidad de los datos disponibles para cada amenaza.

Es importante destacar que estas amenazas no operan de manera aislada; en muchos casos, están interconectadas y pueden intensificar sus efectos mutuamente. Por ejemplo, un evento de sequía prolongada puede incrementar la vulnerabilidad ante olas de calor, mientras que fallas en los sistemas de drenaje urbano durante lluvias intensas podrían amplificar el riesgo de inundaciones.

La caracterización de las amenazas climáticas en este estudio se abordó desde dos enfoques principales:

- **Probabilidad:** Información que refleja el grado de peligro o susceptibilidad de un lugar en un momento determinado, basada en datos espaciales de amenazas previamente estudiadas.
- **Evento:** Información que incorpora datos históricos sobre eventos ocurridos, así como parámetros que influyen en la probabilidad de que dichos eventos se manifiesten en el futuro.

Inundaciones

Las inundaciones son procesos de acumulación temporal de agua superficial en áreas que normalmente están secas. Pueden originarse por diversos factores como lluvias intensas, desbordes de cuerpos de agua, deshielos o fallas en la infraestructura de drenaje, saturación de infraestructuras como canales y colectores, causando impactos significativos en áreas urbanas y rurales (SENAPRED, 2021).

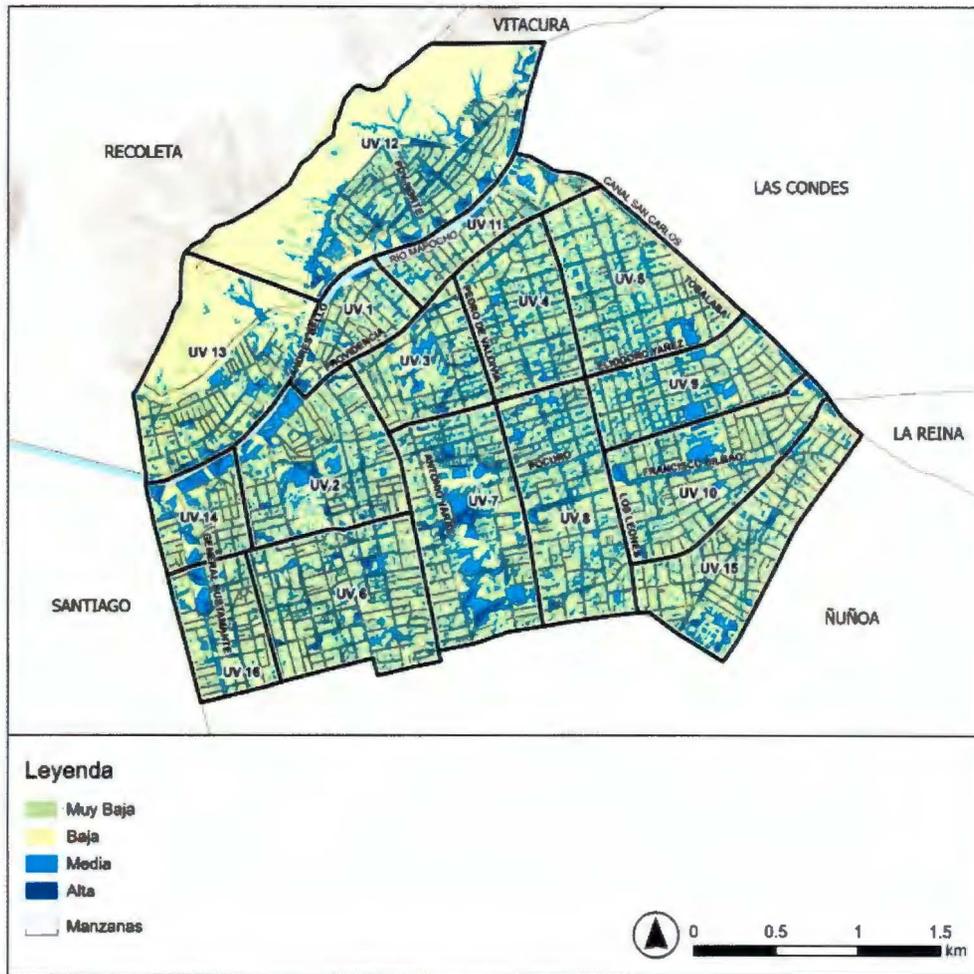
En Providencia, las zonas con mayor susceptibilidad a inundaciones se encuentran distribuidas en gran parte del territorio comunal, con mayor concentración en áreas adyacentes al río Mapocho y el Cerro San Cristóbal. Factores como la pendiente, la geomorfología y la hidrología local contribuyen a esta vulnerabilidad.

Adicionalmente, en áreas al sur del río, se observa una inclinación natural de los flujos superficiales hacia el poniente, vinculada al gradiente altitudinal entre las calles Tobalaba y General Bustamante. Esta inclinación promedio, que oscila entre 2,5% y 3,4%, configura una mayor susceptibilidad a inundaciones.

La Figura 16 muestra las zonas potencialmente saturables dentro de la comuna, que muestra desde saturaciones muy bajas en tonos verdes a muy altas en tonos azules, de estas destacan:

- El eje del río Mapocho, incluyendo el Parque Balmaceda.
- El Parque Bustamante.
- Ejes viales oriente-poniente como Francisco Bilbao, Pocuro y Eliodoro Yáñez.
- El área entre Pedro de Valdivia y Antonio Varas, especialmente en zonas aledañas al Parque Inés de Suárez y el eje Antonio Varas.
- El Canal San Carlos y las quebradas del Cerro San Cristóbal, particularmente en Pedro de Valdivia Norte.

Figura 16. Zonas potencialmente saturables.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La Figura 17 muestra el porcentaje de superficie de las Unidades Vecinales (UV) afectadas por amenaza de inundación. Se puede observar una distribución desigual de amenaza, con algunas zonas críticas que requieren especial atención.

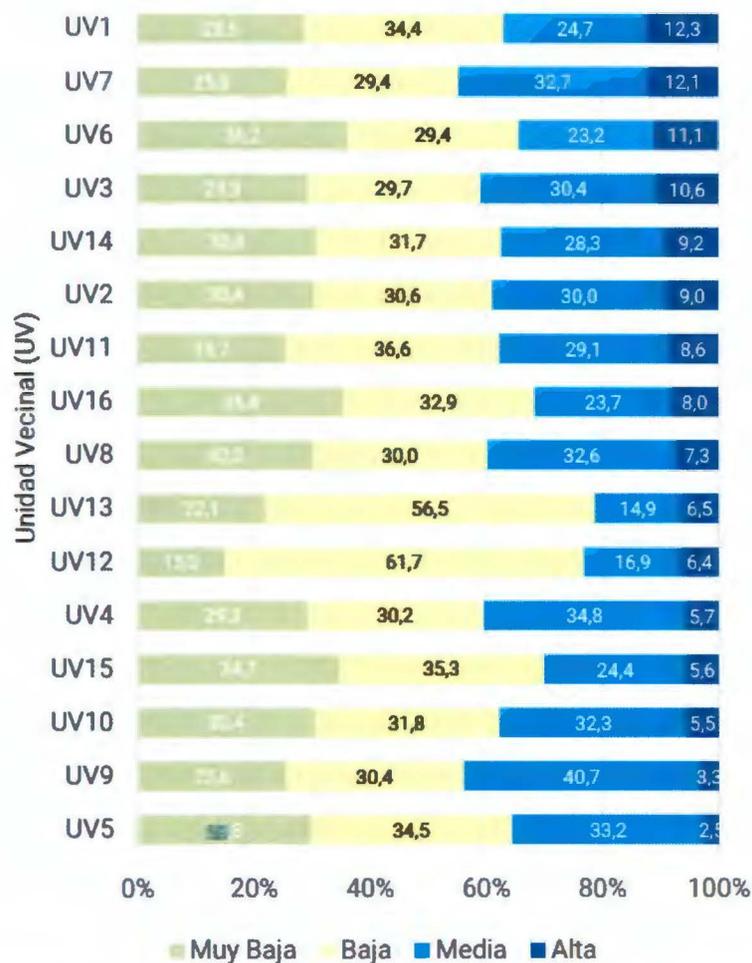
En cuanto a la amenaza alta, la UV 1 presenta el mayor porcentaje, con 12,3%; siendo una de las zonas más amenazadas por inundaciones, atribuido posiblemente a su proximidad al río Mapocho y su susceptibilidad a desbordes. Luego sigue la zona UV 7, con un 12,1%, ubicada en el sector surponiente de la comuna. Además, la UV 11, con un 8,6 %, se suma a este eje crítico compartiendo la proximidad al río Mapocho.

En el caso de la amenaza media, destaca la UV 9 que, si bien posee una superficie de amenaza alta menor (3,3%), posee el mayor porcentaje de amenaza media,

alcanzando un 40,7%. Unidades vecinales como UV 4 (34.8%) y UV 7 (32.7%) también presentan porcentajes elevados en este nivel. La alta incidencia de amenaza media refleja la necesidad de medidas específicas en esta área.

Por otro lado, los niveles de amenaza baja y muy baja predominan en áreas como la UV12 Y UV13 con porcentajes de 61,7% y 56,5% de amenaza baja, respectivamente.

Figura 17. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales afectadas por amenaza de inundación según clases de zonas potencialmente saturables.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

De forma general, la distribución de amenaza muestra que las zonas cercanas a la vereda sur del río Mapocho (UV 1 y UV 11), concentran mayores porcentajes de amenaza alta y media. Además, el sector surponiente concentra UV con

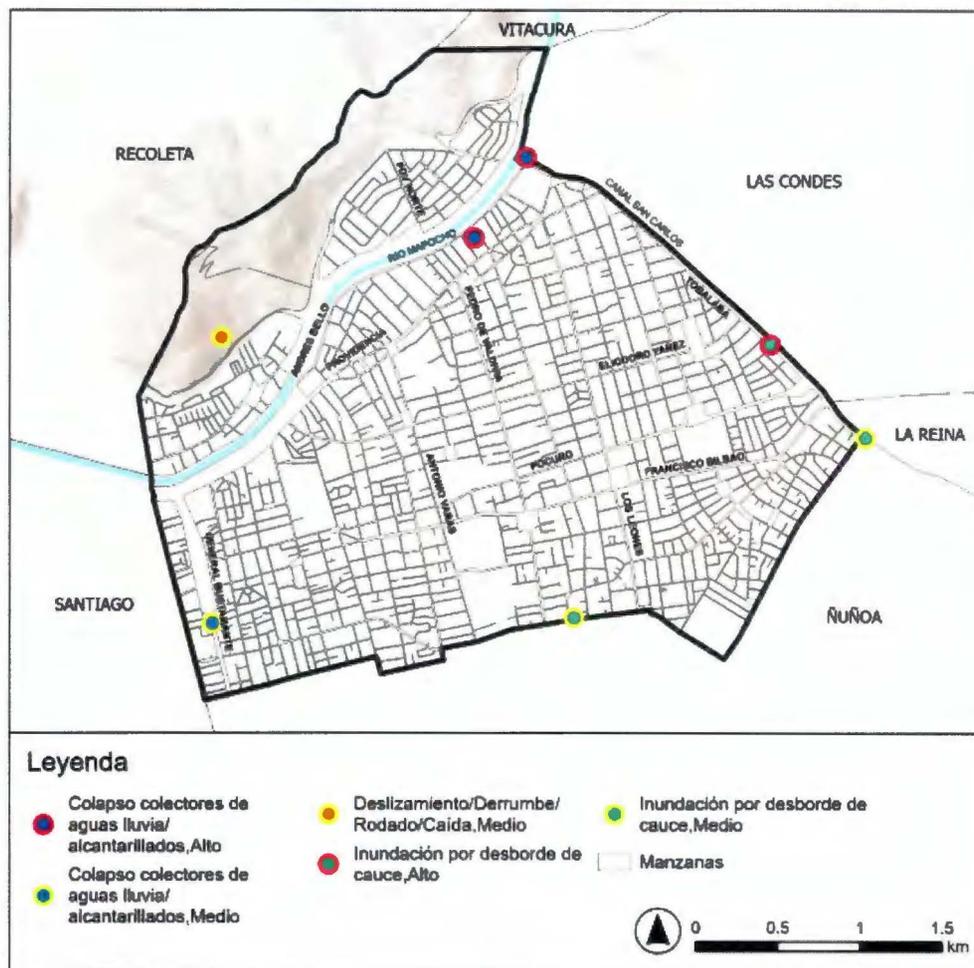
porcentajes de amenaza alta entre 8-12%, configurando una zona altamente amenazada. Esto resalta la importancia de priorizar medidas de mitigación en unidades como UV 1, UV 7, UV 3 Y UV 9, donde el impacto de una inundación podría ser severo.

Por otra parte, es importante considerar los puntos críticos en invierno, los cuales son evaluados por SINAPRED. Estos corresponden a:

- Inundación por colapso de colectores de aguas lluvias y/o alcantarillado.
- Inundación por desborde de canal.
- Deslizamiento, derrumbe, rodado, caída.

La Figura 18, muestra los siete puntos críticos identificados en la comuna, tres relacionados con el colapso de colectores de aguas lluvias/alcantarillados, uno al deslizamiento/derrumbe/rodado/caída y tres al desborde de canal/cauce, estos últimos se encuentran en el borde de la comuna.

Figura 18. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales afectadas por amenaza de inundación según clases de zonas potencialmente saturables.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Ola de calor

Una ola de calor corresponde a un periodo prolongado de temperaturas inusualmente altas que pueden ir acompañadas de humedad. Para efectos del estudio se consideró un periodo de tres días consecutivos en que las temperaturas máximas diarias registran valores que superan el percentil 90% de distribución para el período 1981-2010 de un lugar determinado. Si el evento se presenta por cinco o más días consecutivos, se denomina Ola de Calor Extrema. Las olas de calor pueden provocar shock de calor, deshidratación y empeoramiento de enfermedades crónicas (IFRC, s/f). Además, provocan una mayor presión tanto en el suministro eléctrico debido a la mayor demanda de

sistemas de enfriamiento como en el recurso hídrico debido a la mayor demanda de agua para la mantención de áreas verdes.

La Figura 19, muestra la recurrencia de las olas de calor en la ciudad de Santiago durante las últimas dos décadas. En términos generales es posible evidenciar un aumento sostenido en la frecuencia de estos eventos en la primera década, alcanzando un máximo de 9 eventos de ola de calor el año 2009. En la segunda década, también se registra un aumento sostenido, con algunas variaciones los años 2016-2018, siendo el año 2019 el año con mayor eventos, con un total de 13. Sin bien existen algunas variaciones, es posible notar que desde el año 2012 en adelante se registraron como mínimo 6 eventos por año.

Por otro lado, las olas de calor extremas mostraban una tendencia estable de entre 0 y 1 eventos por año hasta 2015, donde tuvo un aumento de 3 eventos ese año. Desde ese año en adelante se presenta un promedio de 2 eventos de olas de calor extremas.

Figura 19. Olas de calor entre 2001-2022 para Santiago (Estación Quinta Normal). Temperatura superficial.



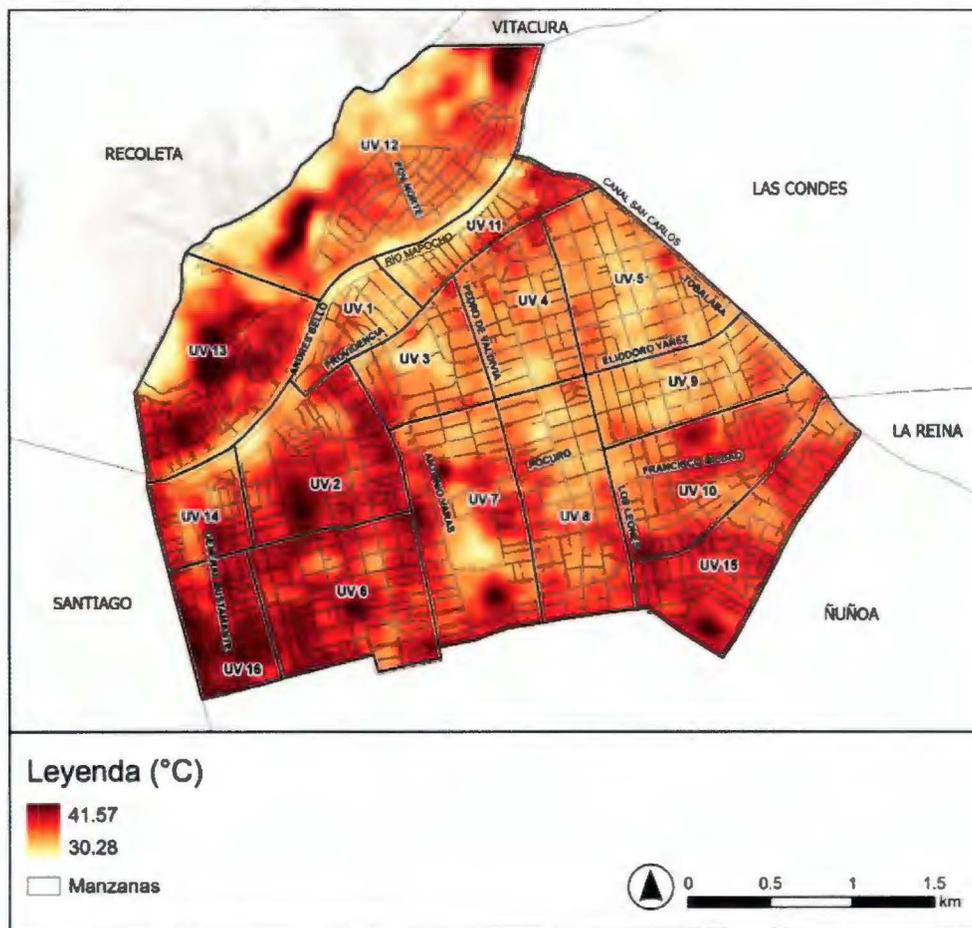
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La temperatura superficial en Providencia constituye un factor esencial para analizar la exposición de la comuna a los efectos del cambio climático. La Figura 20 muestra la temperatura superficial del inicio de la ola de calor más intensa registrada el 24 de enero de 2019, en ella se ve como las zonas del sector sur y surponiente de la comuna presentan los valores más altos, especialmente en

sectores descubiertos de vegetación, como en la Escuela de Carabineros. Mientras que los valores más bajos se presentan en las zonas norte y nororiente.

Factores como la urbanización intensiva, densidad de construcciones, densidad de áreas verdes y uso de material que retienen calor pueden contribuir al aumento de temperaturas en ciertos sectores, generando microclimas más cálidos en comparación con zonas menos urbanizadas.

Figura 20. Temperatura superficial de inicio de ola de calor más intensa registrada el 24 de enero de 2019.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La Tabla 9 muestra el comportamiento de la temperatura superficial, durante la ola de calor más intensa de 2019, según la cobertura de suelo presente en la comuna: urbano, arboledas, áreas verdes, suelo desnudo y agua. Definida en valores máximos, mínimos y promedio.

El valor máximo de temperatura superficial corresponde a la cobertura de suelo desnudo con 41,6 °C, seguido de cobertura de suelo urbano con 41,3 °C. Mientras que las temperaturas mínimas se presentan tanto en suelo urbano como en arboledas. En general, se evidencia que suelo urbano presenta tanto uno de los mayores valores como los mínimos, esto puede deberse al material de construcción de esta zona, que de acuerdo a sus propiedades, absorbe y libera calor de maneras abruptas.

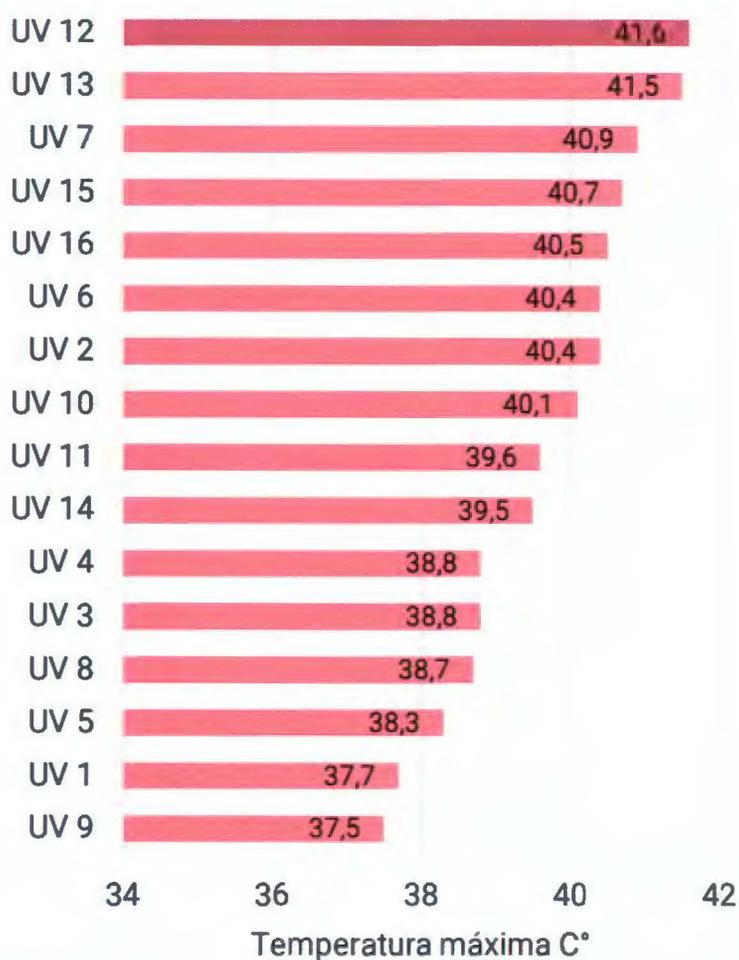
Tabla 9. Temperatura superficial (°C) por cobertura de suelo.

Cobertura de suelo	T° máxima	T° mínima	T° promedio
Urbano	41,3	30,2	36,9
Arboledas	41,2	30,3	36,9
Áreas verdes	40,8	31,9	36,4
Suelo desnudo	41,6	30,9	36,9
Agua	37,3	31,9	34,9

Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La Figura 21 muestra la temperatura máxima superficial por unidad vecinal (UV), donde se puede observar que las UV 12 y UV 13 presentan las temperaturas más altas, esto puede atribuirse a que dentro de estos sectores existe una gran área correspondiente a suelo desnudo del Cerro San Cristóbal. Además de esto las zonas del sur y surponiente presentan en su mayoría valores mayores a 40 °C, mientras que el valor mínimo entre las temperaturas máximas corresponde a la UV 9 con un valor de 37,5 °C.

Figura 21. Ranking de temperatura máxima por UV.



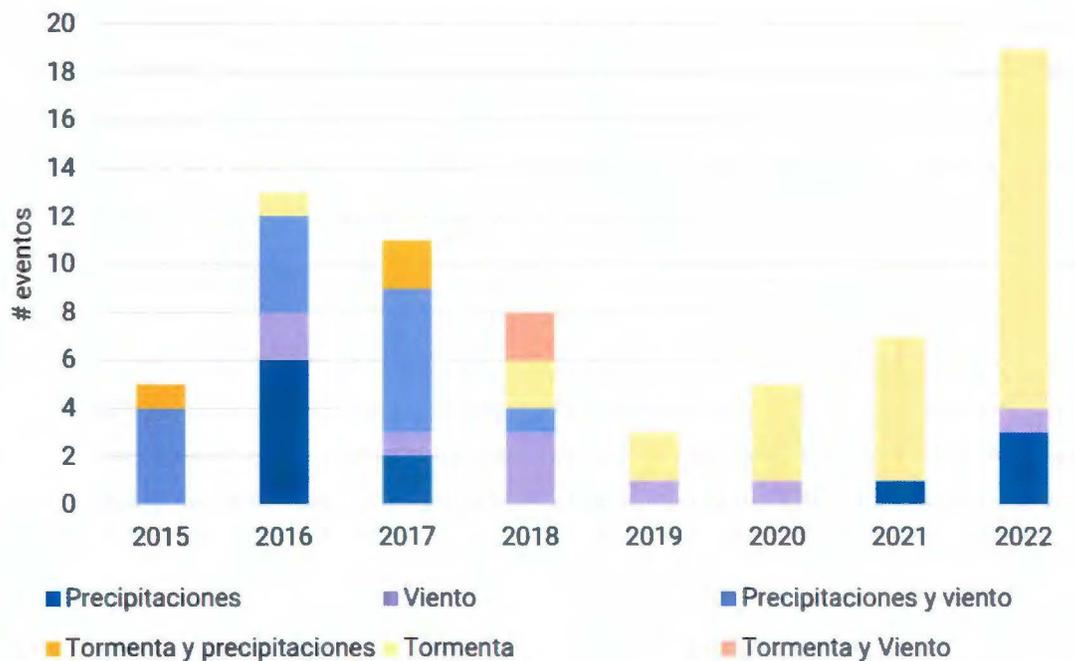
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Sistema frontal

Esta amenaza corresponde a eventos meteorológicos que se producen por el contraste entre dos masas de aire de distintas características, ya sea humedad, densidad y/o temperatura. Estos pueden manifestarse a través de un aumento de la precipitación o vientos (Center for Climate and Resilience Research, 2024). Para evaluar el nivel de amenaza de los sistemas frontales en la comuna, el estudio consideró el tipo de alerta que generaba cada tipo de sistema frontal según la Dirección Meteorológica de Chile, que pueden clasificarse en: alerta, alarma y aviso.

Los sistemas frontales evaluados corresponden a: precipitaciones, viento, precipitaciones y viento, tormenta y precipitaciones, tormenta eléctrica y viento y tormenta eléctrica. La Figura 22, muestra el registro de alerta, alarma y aviso para el periodo comprendido entre 2015 y 2022, donde se puede observar que desde el 2019 la mayor cantidad de los distintos tipos de alertas se debe a tormentas eléctricas.

Figura 22. Registro de avisos, alertas y alarmas según su origen o causa meteorológica para los años 2015-2022.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Sequía

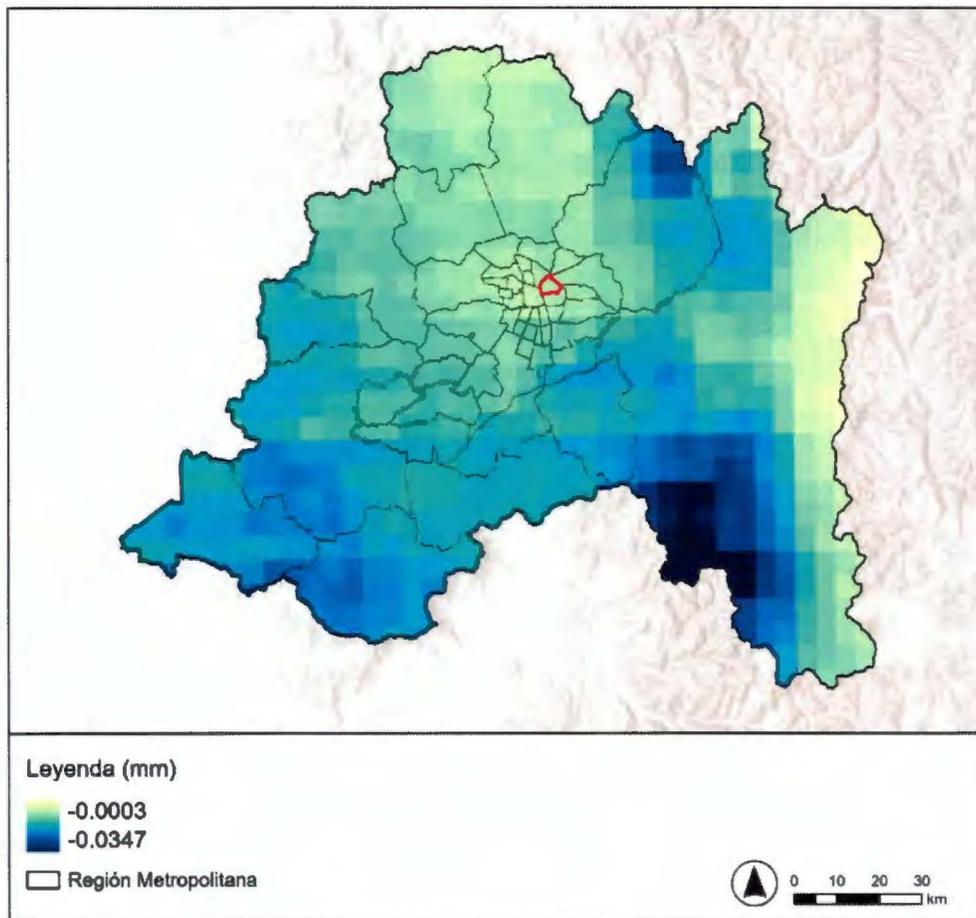
La sequía es un fenómeno que se caracteriza por un período prolongado en el que las precipitaciones son significativamente inferiores a los niveles normales registrados. Esta situación provoca una reducción considerable en el caudal de los ríos, el descenso de los niveles de los lagos, el agotamiento de la humedad en el suelo y una disminución de los niveles de las aguas subterráneas. Estas condiciones suelen tener efectos negativos en los sistemas de producción, afectando a sectores dependientes de los recursos hídricos (ONEMI, 2021).

- **Precipitaciones:** La Figura 24 muestra la precipitación promedio en el período 1981-2022. Los resultados indican una reducción promedio de 0,3 mm diarios durante el período analizado, lo que evidencia una disminución significativa de las precipitaciones a escala regional.

A nivel de la Región Metropolitana, la tendencia en la precipitación promedio es consistentemente negativa, reflejando un patrón de disminución generalizado. En el caso de Providencia, el análisis a escala comunal revela una reducción anual aproximada de 0,028 mm en las precipitaciones diarias, una cifra que, aunque pequeña, representa una tendencia sostenida hacia condiciones más secas.

Figura 24. Tendencia de la precipitación promedio diaria anual entre 1981-2022. El mapa muestra la disminución diaria.

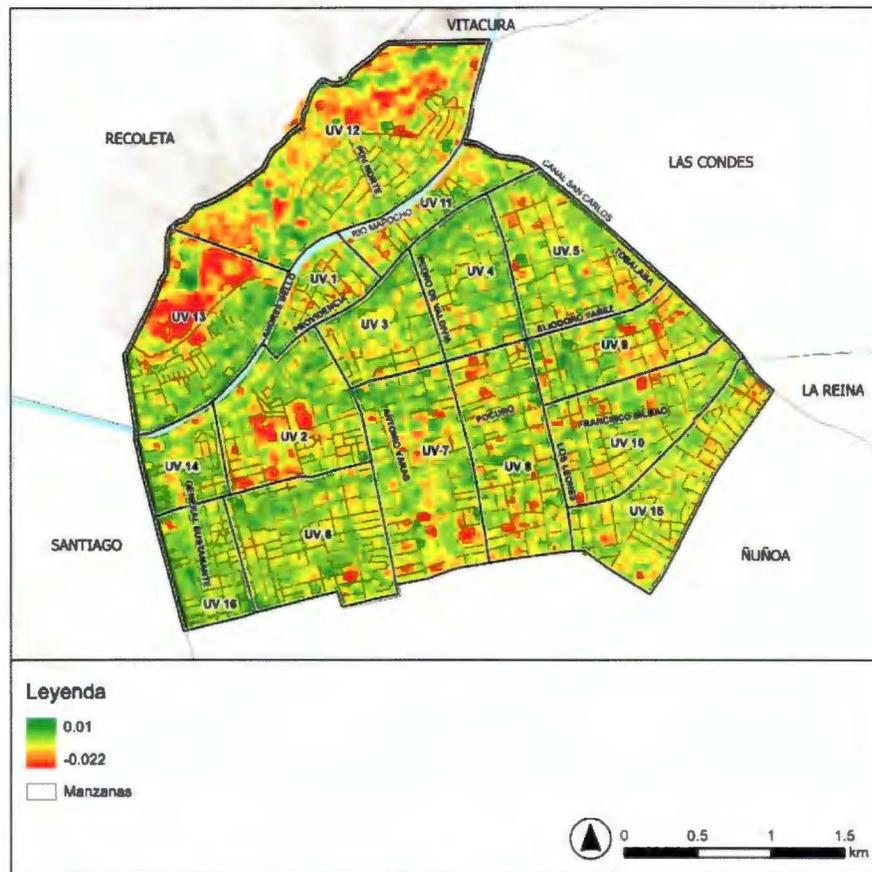
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).



Cuando se consideran los datos acumulados, se confirma la presencia de una sequía prolongada que afecta tanto a nivel regional como local. Esto resalta la necesidad de monitorear con mayor detalle los patrones de precipitación, ya que su disminución sostenida compromete la disponibilidad hídrica y amplifica los impactos asociados al cambio climático en la comuna.

- **Estado de la vegetación:** Una de las variables clave para analizar la sequía a nivel comunal es el cálculo de la tendencia del índice de vegetación NDVI, que abarca el periodo de 2000 a 2022 (véase Figura 25). El NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) es un indicador utilizado para medir la densidad y la salud o verdor de la vegetación a partir de la diferencia entre la luz visible y la luz infrarroja reflejada por estas (EOS Data Analytics, 2021). Los resultados muestran que, en el intervalo analizado, la salud de la vegetación experimenta un leve incremento, alcanzando un valor máximo de 0,01. Sin embargo, en línea con los cambios observados en la temperatura, también se observa una disminución en la salud de la vegetación, con un valor mínimo de -0,022.

Figura 25. Tendencia del valor de NDVI promedio entre 2000-2022. Las zonas sin variación se muestran en color amarillo.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

El análisis de la sequía en Providencia, a partir de los tres factores clave evaluados muestra un panorama desafiante para la comuna. El aumento de la temperatura, especialmente en zonas como el Cerro San Cristóbal, genera un agravamiento de las condiciones de aridez, afectando tanto la salud de la vegetación como los recursos hídricos disponibles.

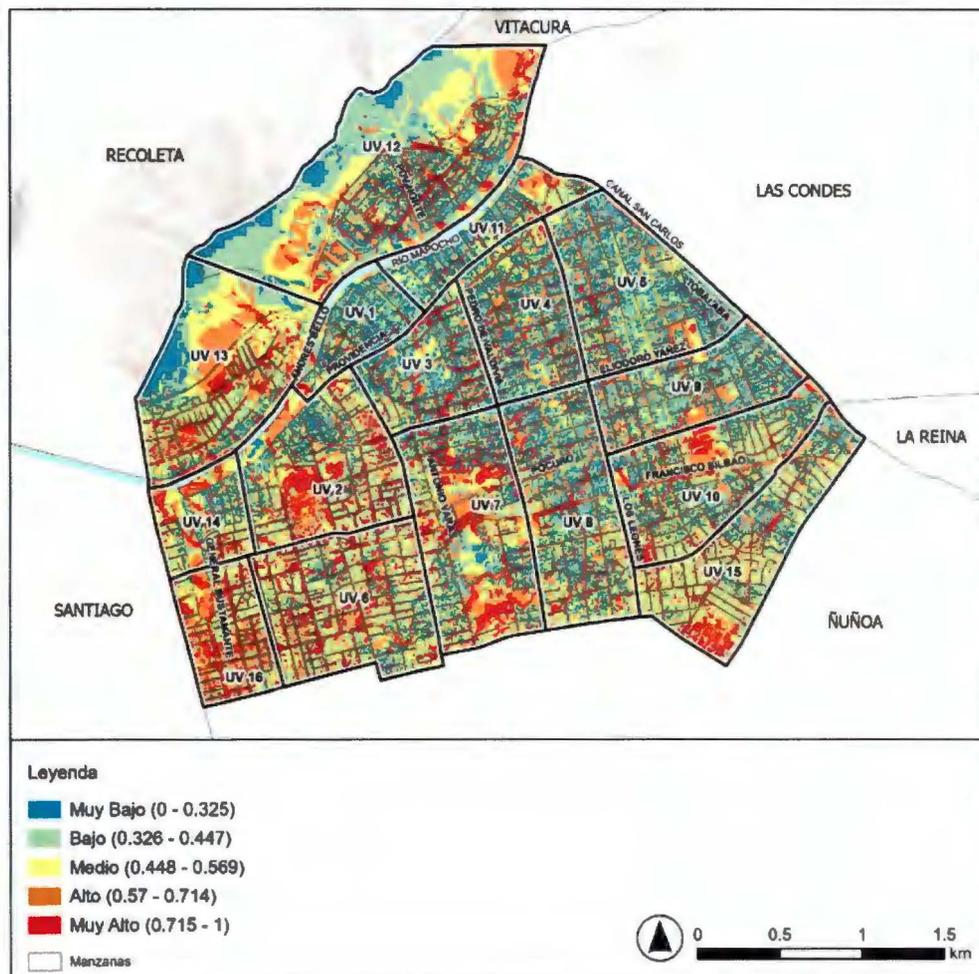
En cuanto a las precipitaciones, la tendencia negativa de las precipitaciones diarias a lo largo de los últimos años refleja una disminución sostenida de los recursos hídricos, lo que contribuye a una sequía prolongada tanto a nivel local como regional. Finalmente, el índice de vegetación NDVI muestra una leve mejora en algunas áreas, pero también evidencia una disminución generalizada en la salud de la vegetación, lo que resalta la vulnerabilidad del ecosistema frente a las condiciones de sequía.

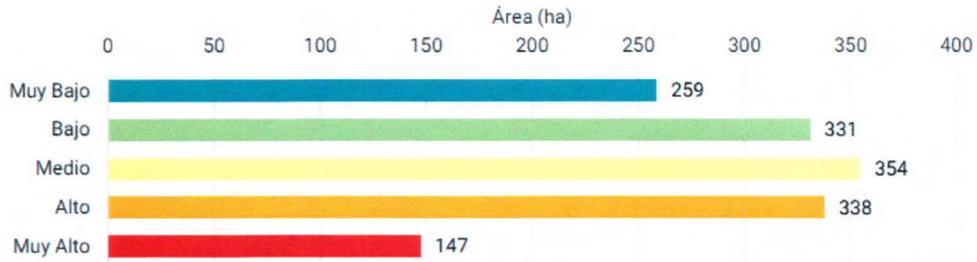
Índice general de amenaza

El índice general de amenaza se genera a partir del cruce espacial de los índices normalizados de cada factor analizado en los puntos anteriores: temperatura superficial, precipitación y estado de la vegetación.

La Figura 26 muestra el resultado final de este índice con valores agrupados en niveles que van de 0 a 1, en donde 0 indica inexistencia de amenaza y 1 indica el nivel máximo de amenaza. De este análisis se obtiene que la comuna de Providencia tiene una extensión de 1434 ha, donde un 10,27% (147 ha) del territorio presenta un nivel de amenaza "muy alto". El 23,55% del territorio (338 ha) está clasificado en un nivel de amenaza "alto". Un 24,72% (354 ha) se encuentra en un nivel de amenaza "media". Un 23,07% de la superficie (331 ha) se encuentra en un nivel de amenaza "bajo", seguido por un 18,03% (259 ha) en nivel "muy bajo".

Figura 26. Índice de amenaza en clases y gráfico de superficie comunal bajo cada clase de amenaza.

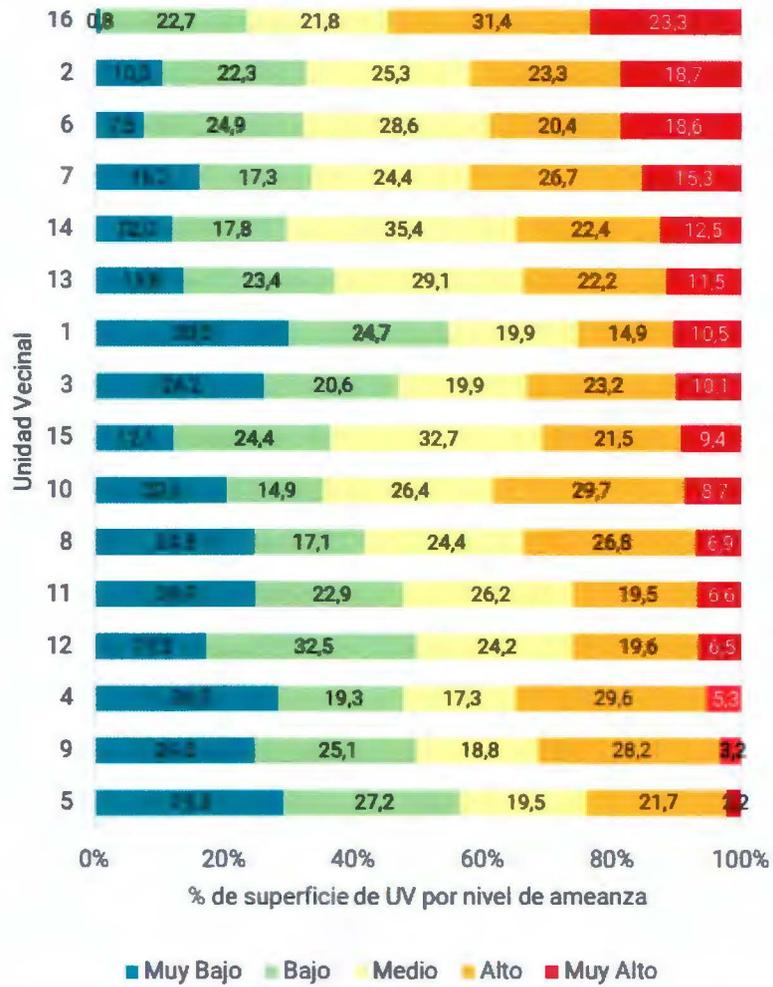




Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La Figura 27 muestra el mismo análisis anterior, pero utilizando las unidades vecinales. Se observa que las UV ubicadas en el sector surponiente de la comuna, UV 16, 2, 6, 7 y 14, son las más afectadas por el nivel "muy alto" de amenaza. Por otro lado, el nivel de amenaza "alto" está distribuido de manera más uniforme entre las diferentes UV, con porcentajes que varían entre el 15% y el 31% del área de cada una.

Figura 27. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales afectadas por clases de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

3.2.2 Exposición

Como se mencionó anteriormente al inicio del capítulo 3.2, un elemento se considerará expuesto cuando se localice en una zona donde exista amenaza. Cada elemento expuesto es representado por una variable geográfica o componente, la cual posee una dimensión y se asocia a un sistema crítico. Los sistemas críticos se dividen en dimensiones que agrupan elementos similares y estos, a su vez, son representados por componentes que son variables geográficas que permiten individualizarlos y localizarlos como se puede observar en la Tabla 10.

Tabla 10. Dimensiones y componentes en el contexto de la exposición.

Sistema crítico	Dimensión	Componentes
Exposición de las personas: consiste en las personas que viven en la comuna.	Habitantes	Habitantes
Exposición de las edificaciones: consiste en la individualización del uso residencial en las edificaciones, a partir de las viviendas existentes en la comuna.	Viviendas	Viviendas
Exposición de la infraestructura y equipamiento público: consiste en el número total y distribución de diversas infraestructuras y equipamientos comunales.	Áreas verdes y recreación	Plazas
		Parques
		Zonas de juegos infantiles
	Infraestructura vial	Ciclovías
		Calles
		Paraderos
	Infraestructura	Luminarias
		Arboledas
		Fuentes de agua
	Equipamiento comunal	Establecimientos educacionales
		Jardines y salas cuna
		Equipamiento deportivo
		Edificios policiales
Cuarteles de bomberos		
	Establecimientos de salud	

Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

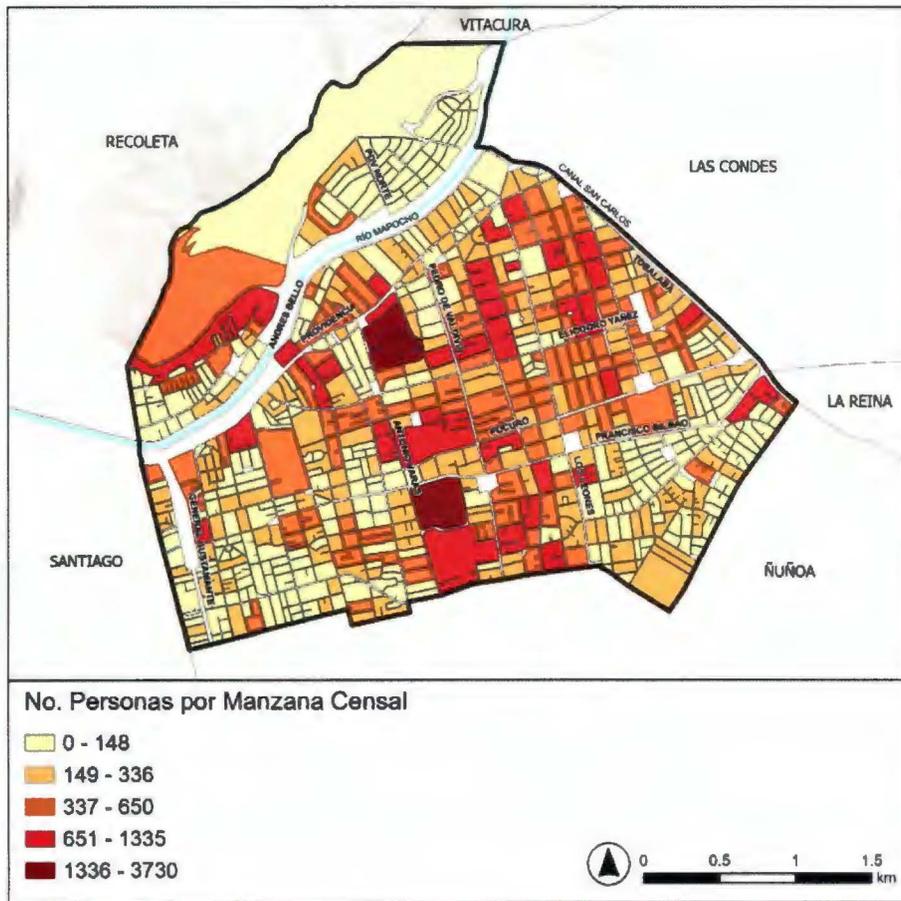
Para caracterizar los elementos expuestos de cada sistema crítico se debe hacer un catastro geográfico (mapeo) de los componentes de cada sistema y una evaluación de la localización de estos componentes respecto al nivel de amenaza en ese lugar. Esto permite cuantificar cuántos componentes están expuestos a un determinado nivel de amenaza, es decir, los elementos expuestos. Se provee una síntesis estadística por componente y/o dimensión. La mayoría de las estadísticas se presentan como porcentaje para facilitar su comprensión (por ejemplo: % del número total de viviendas). Cabe recordar que no existen zonas libres de amenaza (véase Figura 26) por lo que todos los componentes catastrados están expuestos en menor o mayor grado.

Sistema crítico de personas

➤ Habitantes

La distribución de habitantes en la comuna y porcentaje de habitantes expuestos a los distintos niveles de amenaza se puede ver en las Figuras 28 y 29 respectivamente. Esta última señala que un 36% de la población se encuentra en niveles de amenaza “muy alta” y “alta”. En nivel de amenaza “media” se encuentra un 23,3 % y en niveles “baja” y “muy baja” está el 40,7% de la población.

Figura 28. Habitantes por manzana.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 29. Porcentaje de habitantes expuestos a distintos niveles de amenaza.



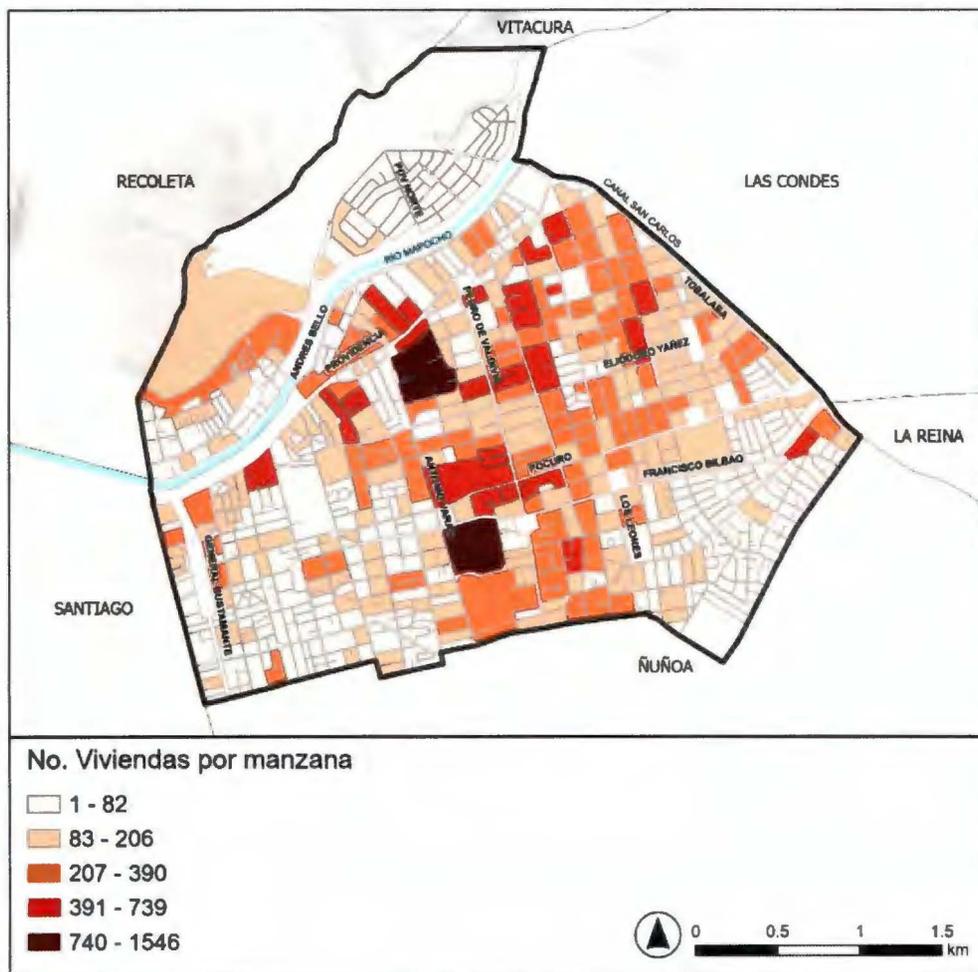
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023.)

Sistema crítico de edificaciones

➤ Viviendas

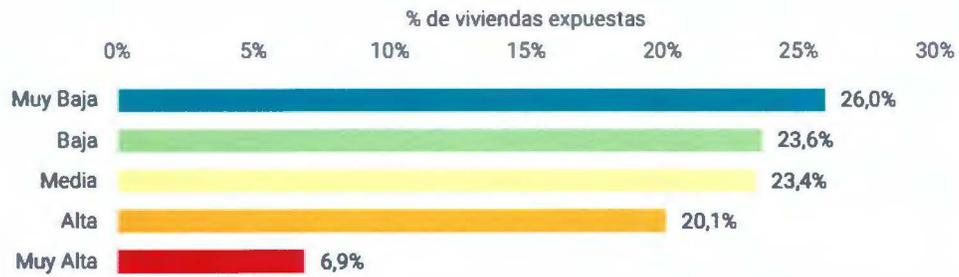
Corresponde al número total de viviendas por manzanas. En el mapa de la Figura 30 se puede observar que la mayor cantidad de viviendas se encuentra en el centro de la comuna y al centro sur de esta. Además, en la Figura 31 se advierte que solo el 6,9% de las viviendas tiene amenaza “muy alta” y un 20,1% tiene amenaza “alta”.

Figura 30. Viviendas por manzana.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 31. Porcentaje de viviendas expuestas a distintos niveles de amenaza.



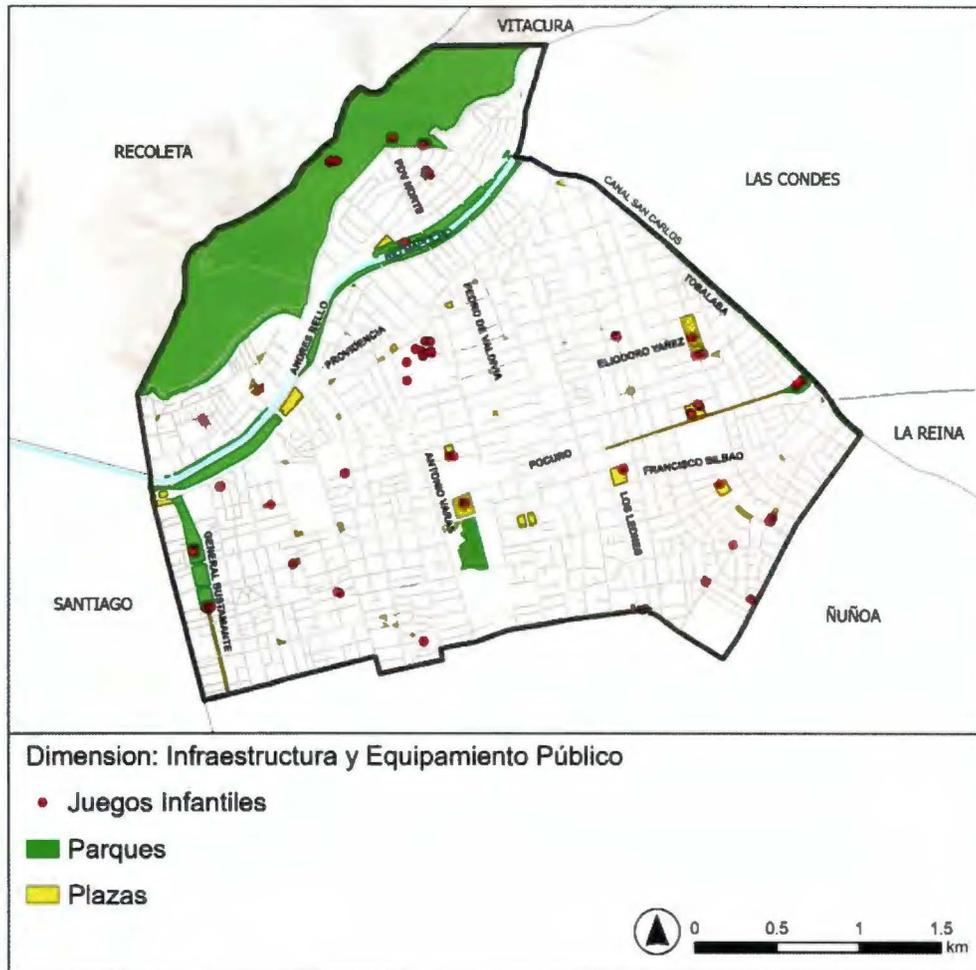
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Sistema crítico infraestructura y equipamiento

> Áreas verdes y recreación

Esta dimensión considera tres componentes: parques, plazas y zonas de juegos infantiles. El catastro geográfico se puede apreciar en el mapa de la Figura 32 donde se encuentran localizados juegos infantiles, parques y plazas.

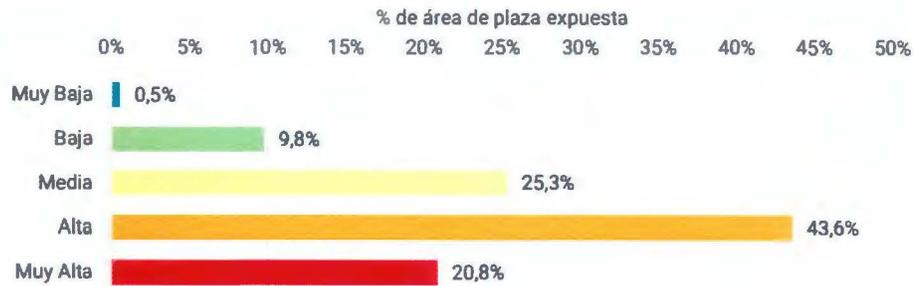
Figura 32. Parques, plazas y zonas de juegos infantiles en la comuna.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Los porcentajes de áreas expuestas a los distintos niveles de amenaza (véase Figura 33) señalan que el 20,8% del área de plaza expuesta se encuentran en amenaza “muy alta” y un 43,6% en “alta”, siendo entre los tres componentes el que más exposición a niveles críticos (“muy alta” y “alta”) tiene. Quien le sigue es el porcentaje de zonas de juegos (véase Figura 34) expuestas con un 24,8% de área en amenaza “muy alta” y un 38,6% en alto. Finalmente, se encuentran los parques (véase Figura 35), donde solo un 3% de su área se encuentra en amenaza “muy alta” y un 16% en “alta”.

Figura 33. Porcentaje de área de plaza expuesta a distintos niveles de amenaza.



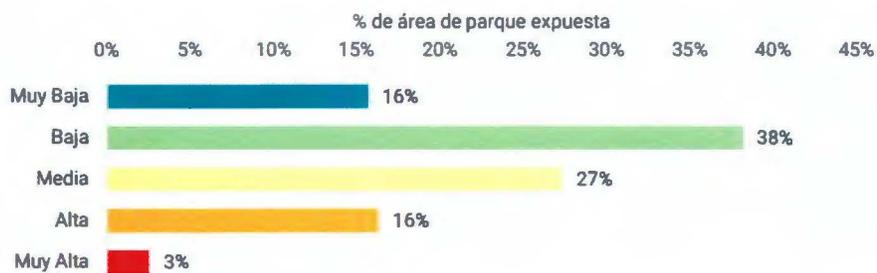
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 34. Porcentaje de zonas de juegos infantiles expuestas a distintos niveles de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 35. Porcentaje de área de parque expuesto a distintos niveles de amenaza).



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

➤ Infraestructura vial

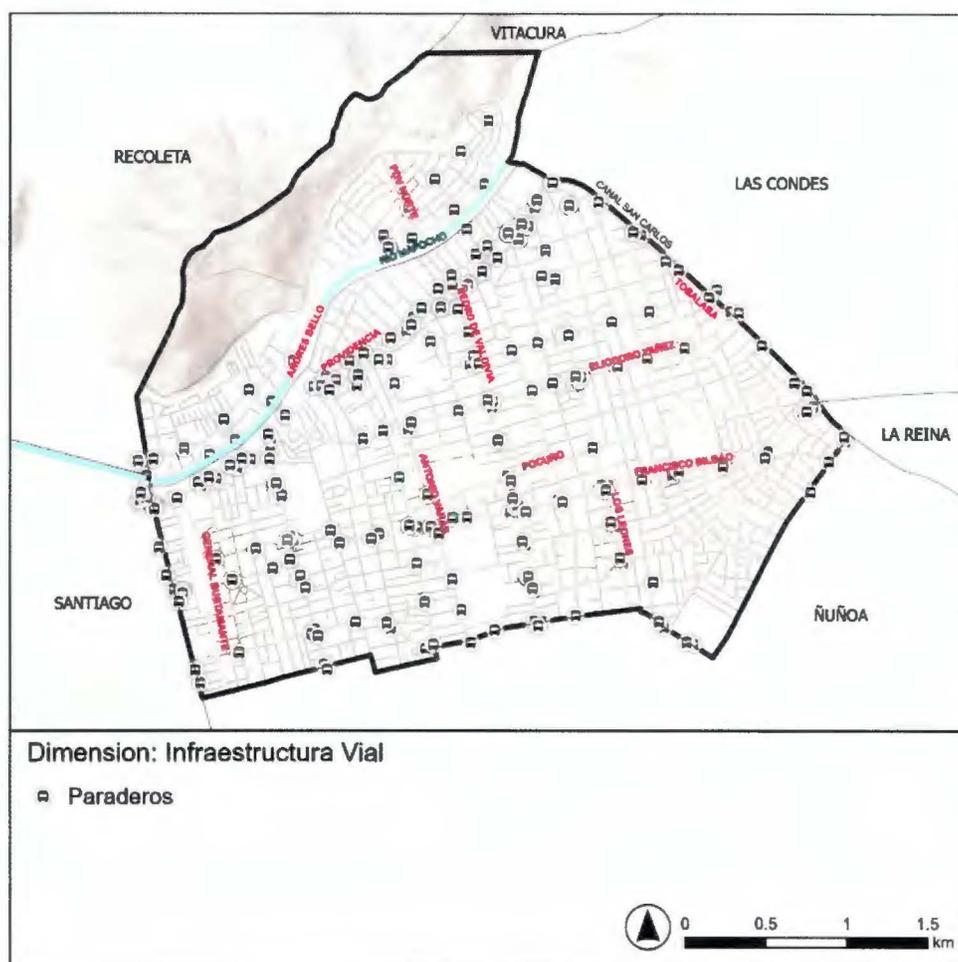
Esta dimensión considera tres componentes: red de ciclovías, red vial (calles) y paraderos. A continuación se encuentran los mapas por cada componente:

Figura 36. Trazado de ciclovías en la comuna.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 38. Ubicación de paraderos en la comuna.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Los gráficos con el porcentaje de red vial expuesta a los distintos niveles de amenaza se encuentran a continuación (ver Figuras 39, 40 y 41). En ellos se destaca que en los tres componentes los porcentajes de áreas expuestas se encuentran en distribución similar, con mayoría de porcentaje en el nivel de amenaza “alta” con valores entre 34,4% y 41,5%.

Figura 39. Porcentaje de la red (longitud) de ciclovías expuestas a distintos niveles de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 40. Porcentaje de la red (longitud) vial expuesta a distintos niveles de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 41. Porcentaje de los paraderos expuestos a distintos niveles de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

➤ Infraestructura

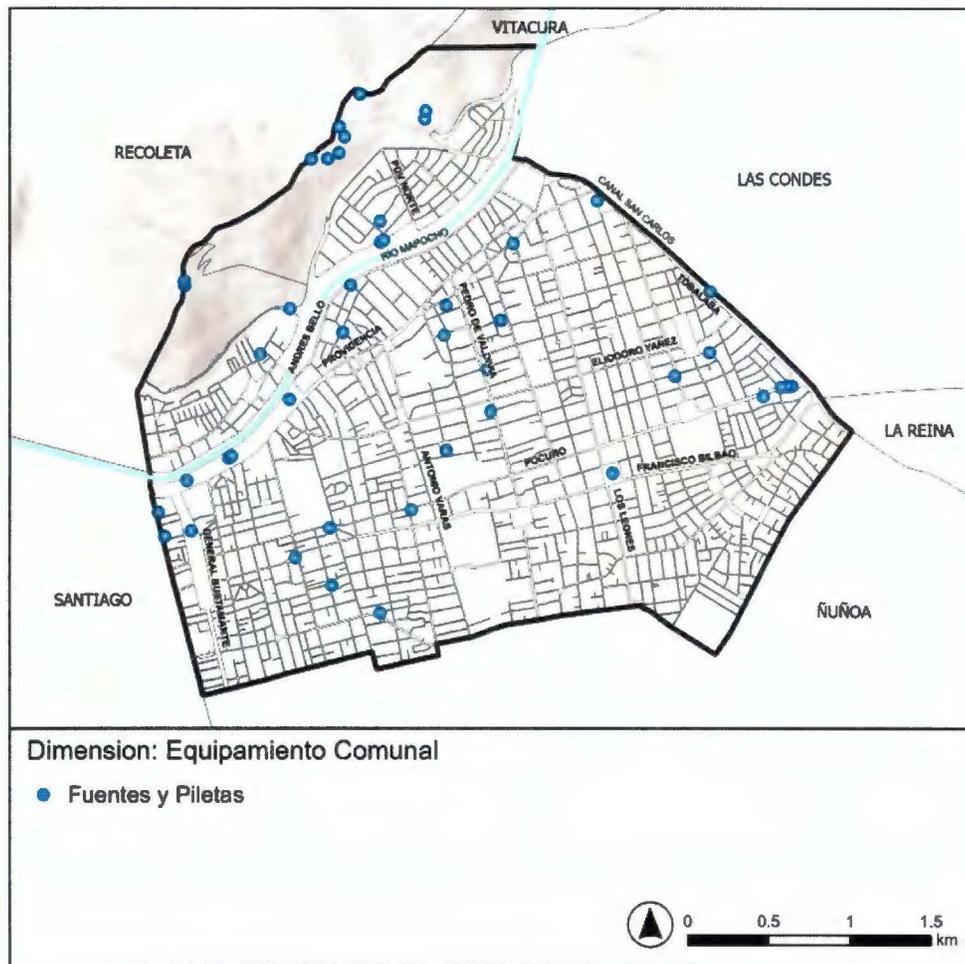
Los componentes de esta dimensión son luminarias, arboledas y fuentes de agua. Los mapas por componente se visualizan a continuación:

Figura 42. Cobertura arbórea de las arboledas de la comuna.



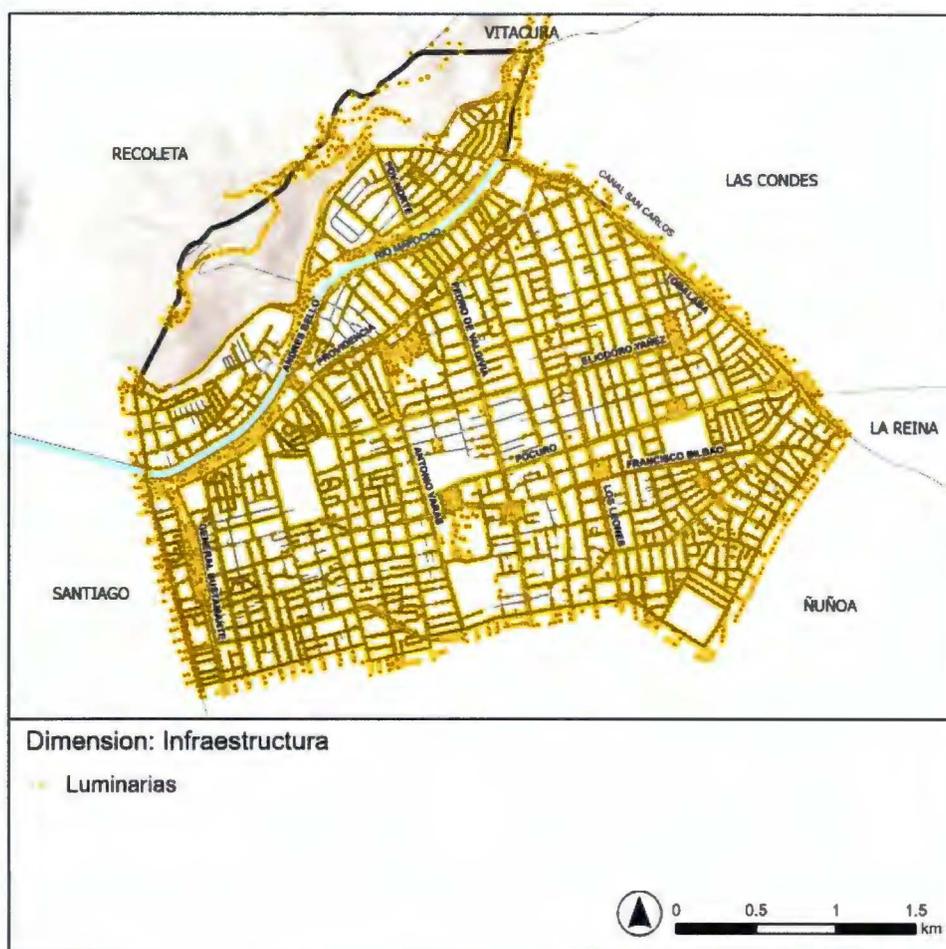
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 43. Fuentes y piletas de la comuna.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 44. Fuentes y piletas de la comuna.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

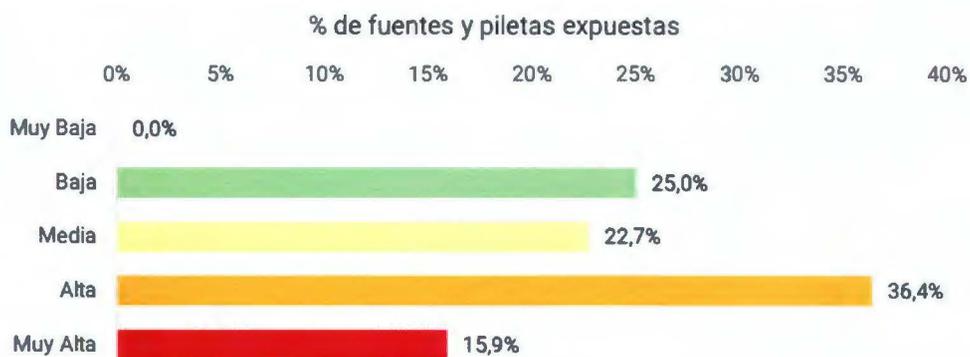
Al igual que en la dimensión de “Infraestructura vial”, en “Infraestructura” hay valores similares en los porcentajes entre los mismos niveles de amenaza entre los distintos componentes de esta dimensión (ver Figuras 45, 46 y 47). El nivel de amenaza “muy alta” en los tres casos es entre 13,9% y 16,9%, “alta” entre 33,9% y 36,4%, “media” entre 22,7% y 28,3%, “baja” entre 15,6% y 25%. En el caso de la amenaza en nivel “muy baja” cobertura arbórea y luminarias expuestas tienen un valor de 8,2% y 7,6% respectivamente, pero en el caso de fuentes y piletas expuestas tiene un valor de 0%.

Figura 45. Porcentaje del área de cobertura arbórea expuesta a distintos niveles de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 46. Porcentaje de fuentes y piletas expuestas a distintos niveles de amenaza.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 47. Porcentaje de luminarias expuestas a distintos niveles de amenaza.

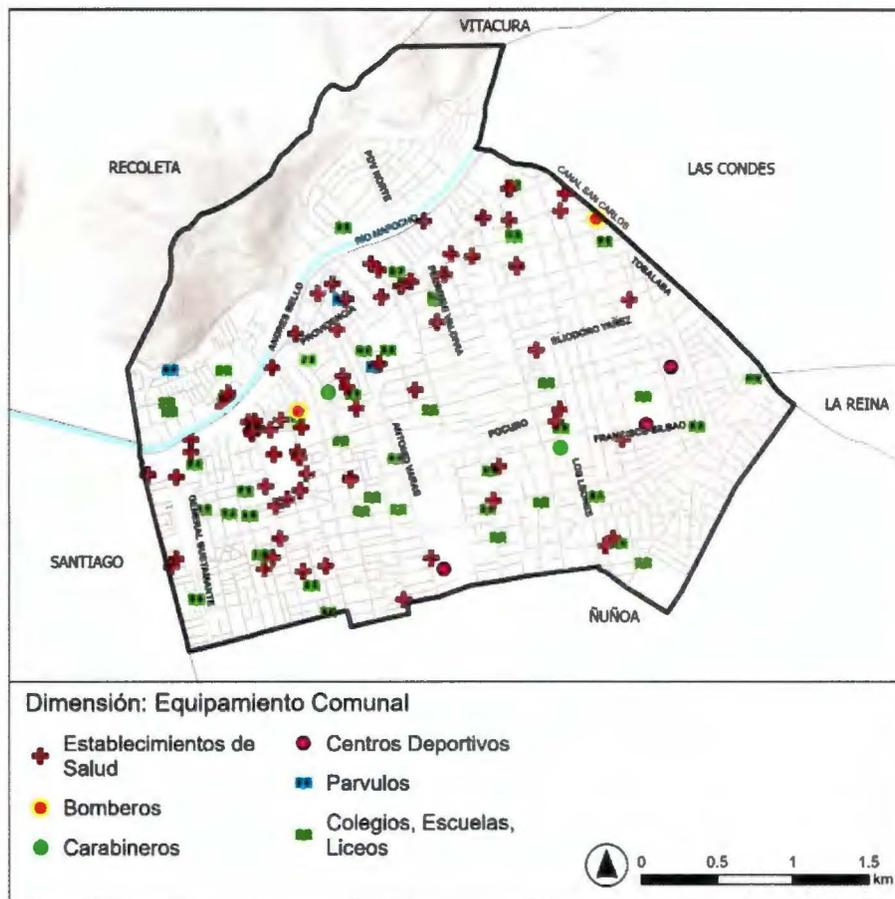


Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

➤ Equipamiento comunal

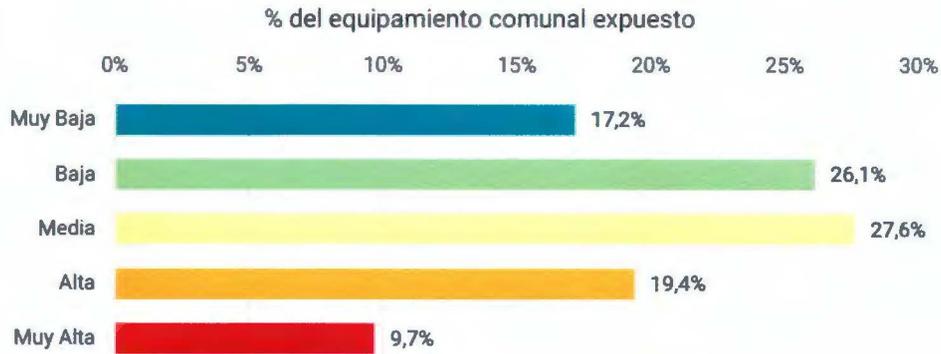
Esta dimensión considera cinco componentes: establecimientos educacionales (colegios, escuelas, liceos), jardines y salas cuna (párvulos), equipamiento deportivo (centros deportivos), edificios policiales (comisarías y subcomisarías de Carabineros), cuarteles de bomberos (compañías de Bomberos) y establecimientos de salud (todos los tipos, públicos y privados). El mapa de estos componentes se aprecia en la Figura 48 y el porcentaje de equipamiento comunal expuesto a distintos niveles de amenaza se encuentra en la Figura 49.

Figura 48. Localización del equipamiento comunal.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Figura 49. Porcentaje de equipamiento expuesto a distintos niveles de amenaza.



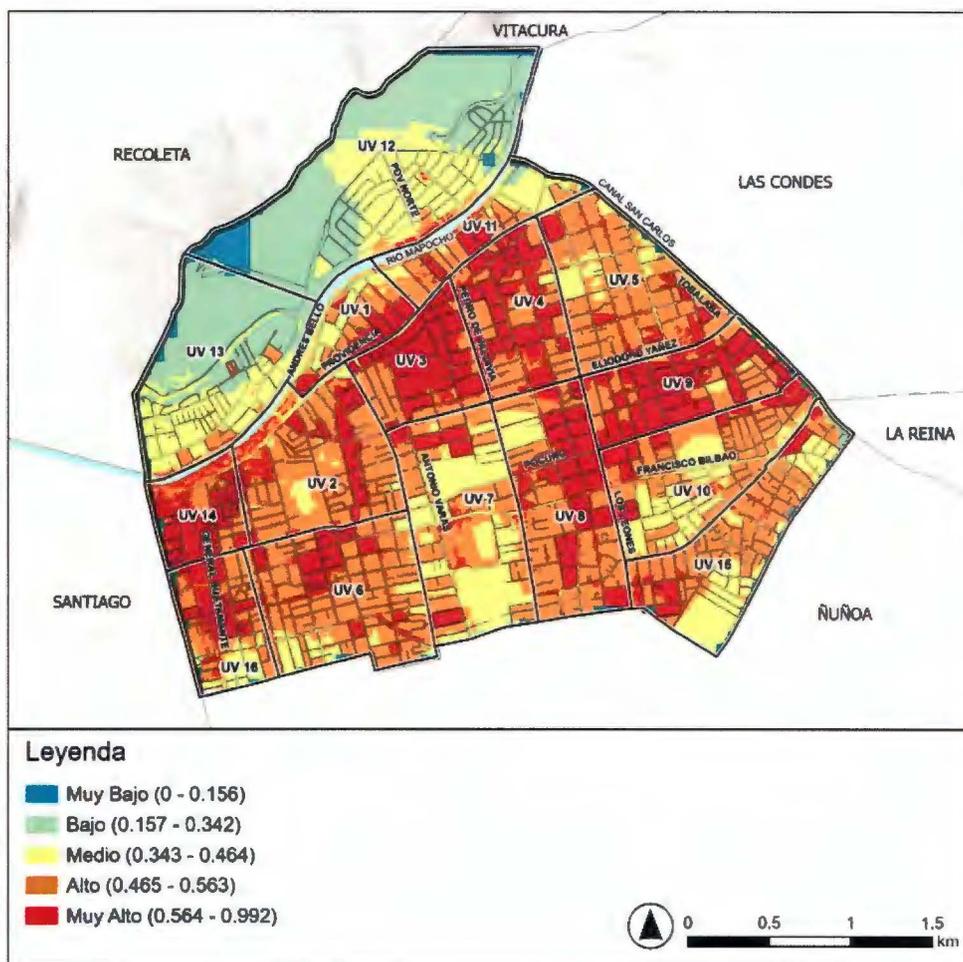
Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Índice general de exposición

El índice general de exposición se genera a partir del cruce espacial (mapas) de los índices normalizados de cada sistema crítico analizado en los puntos anteriores (personas, edificaciones, infraestructura y equipamiento). Obteniendo así finalmente el índice general de exposición mostrado en la Figura 50.

Al analizar los niveles de exposición en la comuna, se identifica que el 20% del territorio, equivalente a 287 [ha], presenta un nivel de exposición clasificado como "muy alto", mientras que un 40%, equivalente a 580 [ha], corresponde a un nivel "alto". Estas áreas de mayor exposición se ubican principalmente a lo largo del eje Providencia y en las zonas poniente y suroriente de la comuna. Este patrón está asociado a la alta densidad de población y edificaciones presentes en estas áreas, así como a la concentración de infraestructura en el sector comercial.

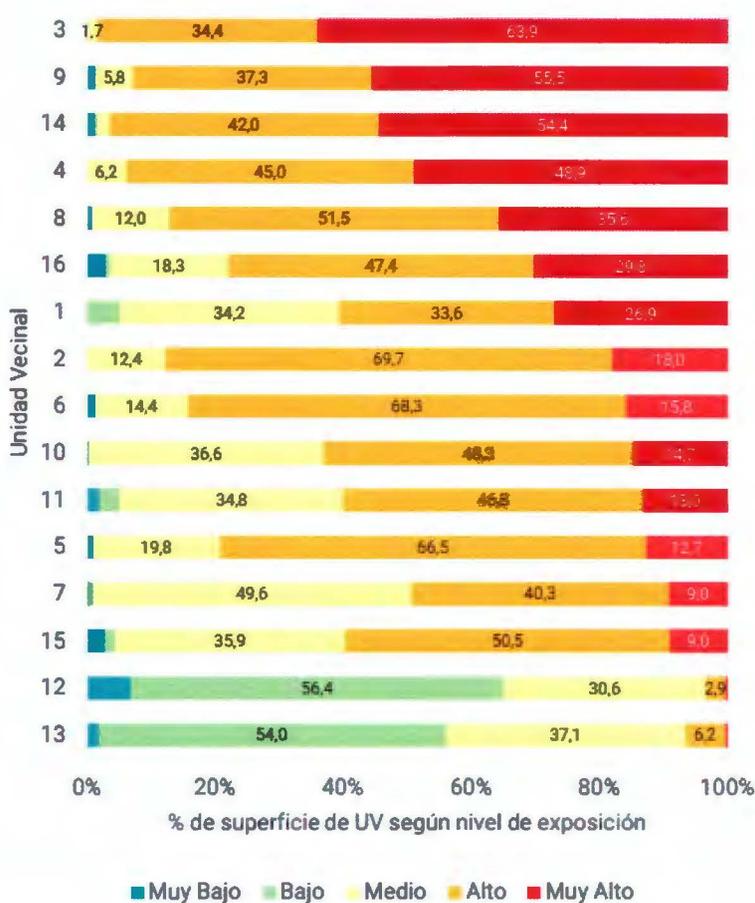
Figura 50. Índice general de exposición en clases y gráfico de superficie comunal bajo cada clase exposición.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La exposición en cada unidad vecinal (UV) se puede apreciar en la Figura 51, destaca la UV 3, 9 y 14 las cuales tienen sobre un 50% de su superficie expuesta en un nivel “muy alto” con valores de 63,9%, 55,5% y 54,4% respectivamente.

Figura 51. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales según nivel de exposición.

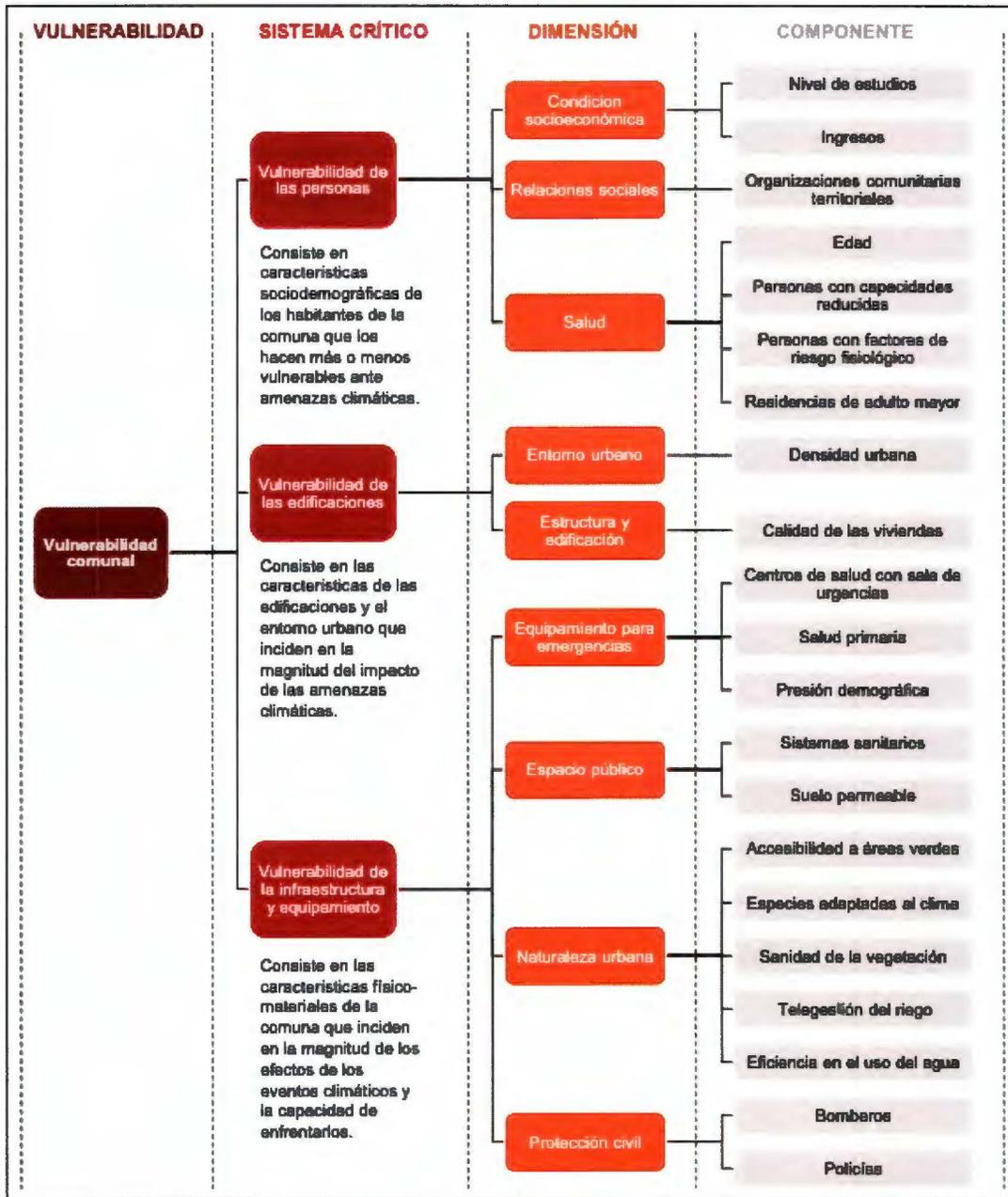


Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

3.2.3 Vulnerabilidad

Al igual que la exposición, las variables se asocian a los sistemas críticos personas, edificación e infraestructura y equipamiento público, los cuales tienen distintas dimensiones y ellos a la vez distintos componentes (véase Figura 52). La vulnerabilidad comprende aquellas variables geográficas que reflejan cuán propenso es un sistema crítico de sufrir y/o soportar impactos producto de las amenazas climáticas priorizadas en el estudio.

Figura 52. Estructura de los componentes de la vulnerabilidad.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Para caracterizar cada componente se usaron variables geográficas y distintos parámetros como se muestra en la Tabla 11. Cada uno de ellos se refiere a:

- Variable: Nombre de la variable, es decir, datos geográficos que componen el indicador.

- Criterio metodológico del indicador: Resumen del tratamiento analítico de las variables para la construcción del indicador geográfico.
- Criterio de normalización del indicador: Es el método ocupado para la asignación de puntaje entre 0 y 1 según distribución y significado de los datos.
- Sentido del indicador: Señala cómo se relacionan los datos en relación al aumento o disminución de la vulnerabilidad.
 - Sentido positivo: Reducción de la vulnerabilidad.
 - Sentido negativo: Aumento de la vulnerabilidad.

Tabla 11. Parámetros de caracterización de componentes de vulnerabilidad.

Sistema crítico	Dimensión	Componente	Variable	Criterio metodológico del indicador	Criterio de normalización	Sentido	
Personas	Condición socioeconómica	Nivel de estudios	Porcentaje de población con estudios de educación superior.	Porcentaje de población con estudios de educación superior (técnica y universitaria) con respecto a la población según zona censal.	Promedio de datos	Positiva: Una mayor proporción de personas con estudios contribuye positivamente a la capacidad de respuesta y menor vulnerabilidad.	
		Ingresos	Porcentaje de población con ingresos bajos en la comuna.	Porcentaje de población con ingreso bajo (GSE D y E) según zona censal 2017, en base a la clasificación del Índice socio material territorial (ISMT), realizado por el Observatorio de ciudades UC (OCUC).	Promedio de datos	Negativa: Mayor pobreza implica mayor vulnerabilidad.	
	Relaciones sociales	Organizaciones comunitarias territoriales	Nivel de actividad de las juntas de vecinos según unidad vecinal.	Porcentaje de juntas de vecinos inactivas según unidad vecinal	UV sin juntas de vecinos activas	Negativa: La presencia de organizaciones funcionales a nivel local involucra mayor capacidad de organización y tejido social, por lo que su ausencia implica una mayor vulnerabilidad.	
		Salud	Edad	Población en edad vulnerable a eventos climáticos.	Porcentaje de población menor de 5 años y mayor a 65 años por manzana.	Promedio de datos	Negativa: mayor cantidad de población vulnerable implica mayor vulnerabilidad.
		Personas con capacidades reducidas	Población bajo control programa Dependencia Severa de los CESFAM de la	Porcentaje de población con dependencia severa por manzana	Promedio de datos	Negativa: Una mayor concentración de población que requiere de cuidados implica mayor vulnerabilidad	
		Personas con factores de riesgo fisiológico	Población bajo control programa de Salud Cardiovascular de los CESFAM de la comuna	Porcentaje de población en el programa de salud cardiovascular por manzana.	Promedio de datos	Negativa: Una mayor concentración de población que requiere de cuidados implica mayor vulnerabilidad.	
		Residencias de adulto mayor	Presencia de establecimientos de larga estadía para el adulto mayor ELEM.	La presencia de ELEM indica una mayor vulnerabilidad debido a la concentración de población de este grupo etario en una manzana.	Promedio de datos	Negativa: Una mayor concentración de población que requiere de cuidados implica mayor vulnerabilidad	
	Edificaciones	Entorno urbano	Densidad urbana	Densidad de edificaciones de acuerdo a la clasificación de zonas climáticas locales	Zonas de mayor densidad se asocian a mayor vulnerabilidad, clasificación en base a Stuart y Oke 2012, Urban Temperature Studies.	Promedio de datos	Negativa: Zonas de mayor densidad urbana implican factores de sensibilidad que contribuyen a mayor vulnerabilidad urbana.
		Estructura y edificación	Calidad de viviendas	Viviendas en mal estado.	Viviendas recuperables e irrecuperables por manzana	Promedio de datos	Negativa: Áreas que concentran viviendas en mal estado presentan mayor vulnerabilidad.

Infraestructura y Equipamiento Público	Equipamiento para emergencias	Centros de salud con sala de urgencias	Accesibilidad a centros de salud con salas de urgencias de la comuna.	Distancia en tiempo de caminata en rango de 5 minutos hasta un máximo aceptable de 15 minutos a salas de urgencia.	15 min	Negativa: Menor acceso a servicios de urgencia implica mayor vulnerabilidad.	
		Salud primaria	Accesibilidad a centros de salud primaria de la comuna.	Distancia en tiempo de caminata en rango de 5 minutos hasta un máximo aceptable de 15 minutos a salud primaria.	15 min	Negativa: Menor acceso a salud implica mayor vulnerabilidad.	
		Presión demográfica	Nivel de concurrencia de población flotante	Concentración de población flotante según zonas Estratus ECV, lo que ocasiona una presión sobre el uso y disponibilidad de equipamiento comunal.	Promedio de datos	Negativa: Áreas que concentran población flotante implican mayor vulnerabilidad respecto de la presión sobre servicios e infraestructura local	
	Espacio público	Sistemas sanitarios	Accesibilidad a bebederos públicos de la comuna	Accesibilidad a baños públicos de la comuna.	Distancia en tiempo de caminata en rango de 5 minutos hasta un máximo aceptable de 15 minutos a bebederos y baños públicos.	15 min	Negativa: Menor acceso a hidratación implica mayor vulnerabilidad
			15 min			Negativa: Menor acceso a servicios higiénicos implica mayor vulnerabilidad.	
		Suelo permeable	Superficies permeables en la comuna.	Superficies de tierra o vegetal, que contribuyen a la disminución de escorrentía y acumulación de aguas debido a la capacidad de infiltración de lluvias. Su presencia se asocia a una menor vulnerabilidad, especialmente las superficies con vegetación a las que se les asignó mayor puntaje que a las de tierra.	Promedio de datos	Positiva: Las superficies permeables contribuyen a reducir la vulnerabilidad frente a amenazas como inundaciones.	
	Naturaleza urbana	Accesibilidad áreas verdes	Accesibilidad a plazas según manzana.	Accesibilidad a parques según manzana.	Manzanas que se encuentran en un rango de 400 metros de distancia de plazas y manzanas que se encuentran en un rango de 800 metros de distancia de parques.	Promedio de datos	Positiva: Un mejor acceso a plazas implica menor vulnerabilidad.
			Promedio de datos			Positiva: Un mejor acceso a parques implica menor vulnerabilidad.	
		Especies adaptadas al clima	Especies arbóreas recomendadas para la Región Metropolitana.	Densidad de especies presentes en la comuna de la cual depende el nivel de resiliencia y capacidad de adaptación de la vegetación. La selección de especies se realizó en base a la "Guía de arborización urbana para la RM" de la Asociación Chilena de Profesionales del Paisaje, 2012.	Promedio de datos	Positiva: La presencia de especies adaptadas al clima implica una menor vulnerabilidad.	
		Sanidad de la vegetación	Estado de áreas verdes.	Se considera el estado de la vegetación (bueno, regular y malo) y la concentración (densidad) de árboles según la cantidad de defectos.	Promedio de datos	Positiva: La presencia de áreas verdes en buen estado contribuye a una menor vulnerabilidad.	
			Árboles con		Promedio de	Negativa: La	

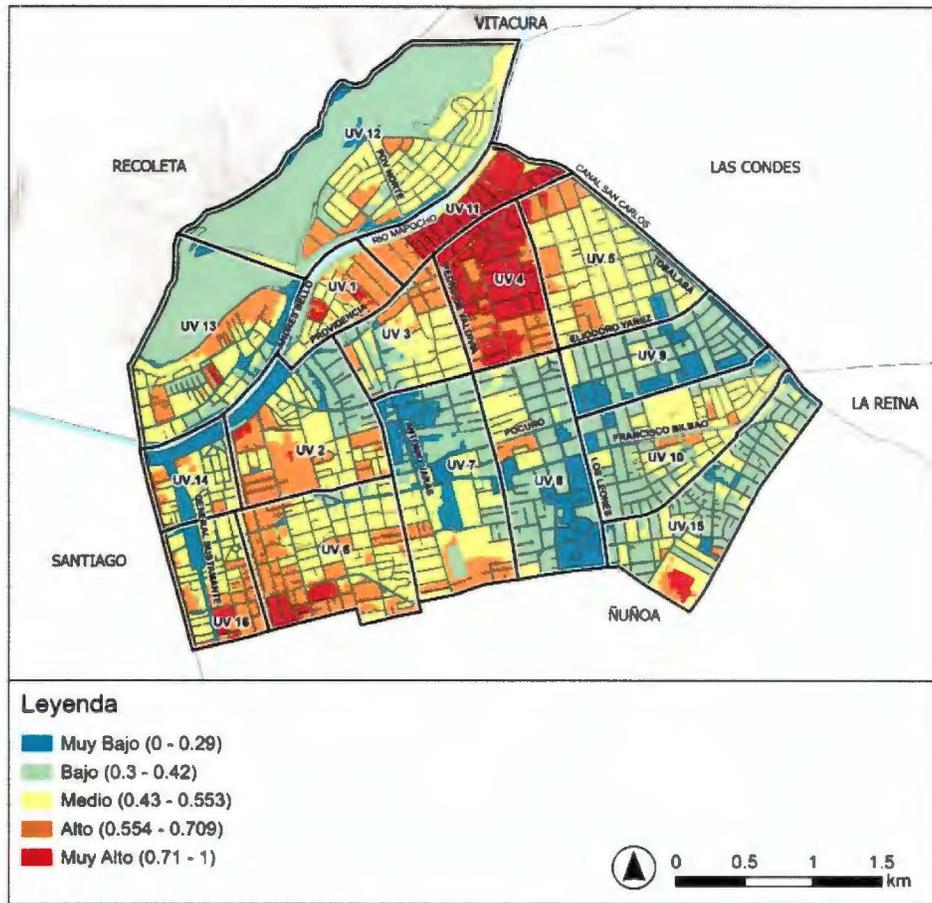
			defectos.		datos	concentración de árboles con defectos contribuye a una mayor vulnerabilidad.
		Telegestión del riego	Áreas verdes con sistema de telegestión de riego.	Se evaluó la presencia de telegestión, lo que permite mejorar la gestión integral del riego de parques, plazas, plazuelas y bandejones en la comuna	Promedio de datos	Positiva: La presencia de áreas verdes con riego con telegestión contribuye a una menor vulnerabilidad
		Eficiencia en el uso del agua	Jardines sustentables ejecutados en la comuna.	Se evaluó la presencia de jardines sustentables, que indica una mayor eficiencia en el uso de agua para riego.	Promedio de datos	Positiva: La presencia del programa de jardines sustentables contribuye a una menor vulnerabilidad.
	Protección civil	Bomberos	Accesibilidad a cuerpos de bomberos en la comuna.	Distancia en tiempo de caminata en rango de 5 minutos hasta un máximo aceptable de 15 minutos a cuerpos de bomberos.	15 min	Negativa: Menor accesibilidad a bomberos implica mayor vulnerabilidad.
		Policías	Accesibilidad a cuarteles de carabineros en la comuna.	Distancia en tiempo de caminata en rango de 5 minutos hasta un máximo aceptable de 15 minutos a dependencias de carabineros.	15 min	Negativa: Menor accesibilidad a carabineros implica mayor vulnerabilidad.

Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Índice general de vulnerabilidad

El índice general de vulnerabilidad fue generado a partir de un cruce espacial de cada sistema crítico para generar el resultado final que nos indica los patrones de distribución geográfica de zonas más o menos vulnerables en la comuna. En el mapa de la Figura 53 se puede observar que la zona con mayor vulnerabilidad se encuentra en el nororiente de la comuna en la zona sur del Río Mapocho, ya que presenta valores de vulnerabilidad “muy alto” y “alto”. En general la comuna tiene baja cantidad de superficie bajo el nivel de vulnerabilidad “muy alto” con un porcentaje de 6% y un nivel “alto” de 14%. Por otro lado, el nivel que posee mayor presencia es el “bajo” con un 35% seguido por el nivel “medio” con un 31%.

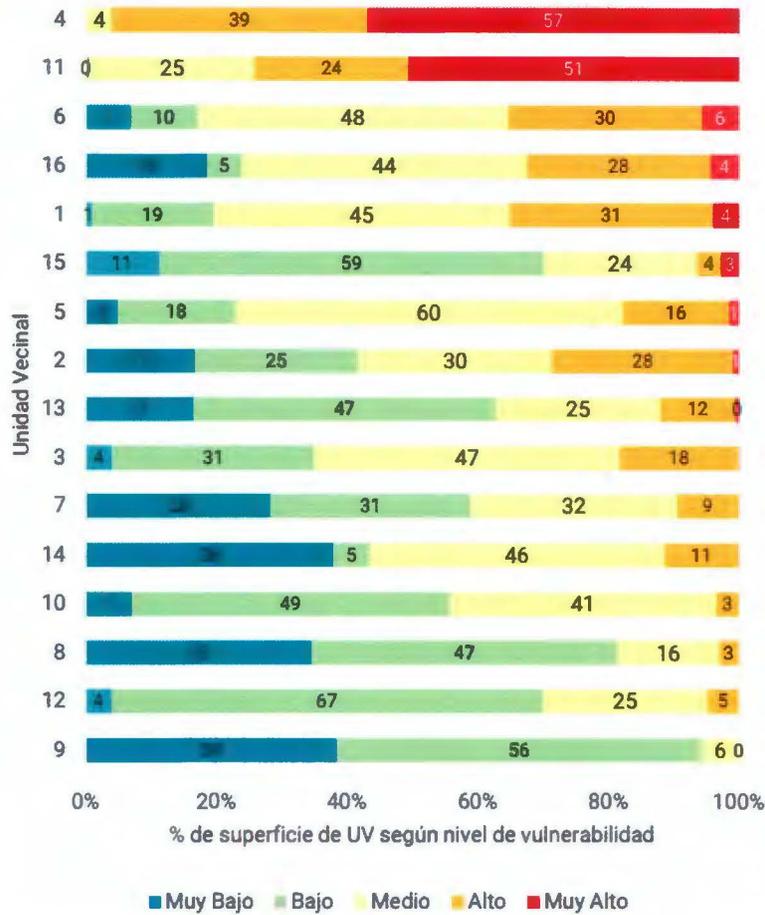
Figura 53. Índice general de vulnerabilidad por clases y gráfico de superficie comunal bajo cada clase de vulnerabilidad.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023)

La vulnerabilidad por unidades vecinales (UV) se puede ver en la Figura 54, donde destaca la UV 4 con un 57%, seguido por la UV 11 con un 51%. en el nivel de vulnerabilidad "muy alto". Otras UV destacan por su nivel de vulnerabilidad "muy alto" y "alto" nulo, como lo es la UV 9 que solo tiene niveles "medio", "bajo" y "muy bajo".

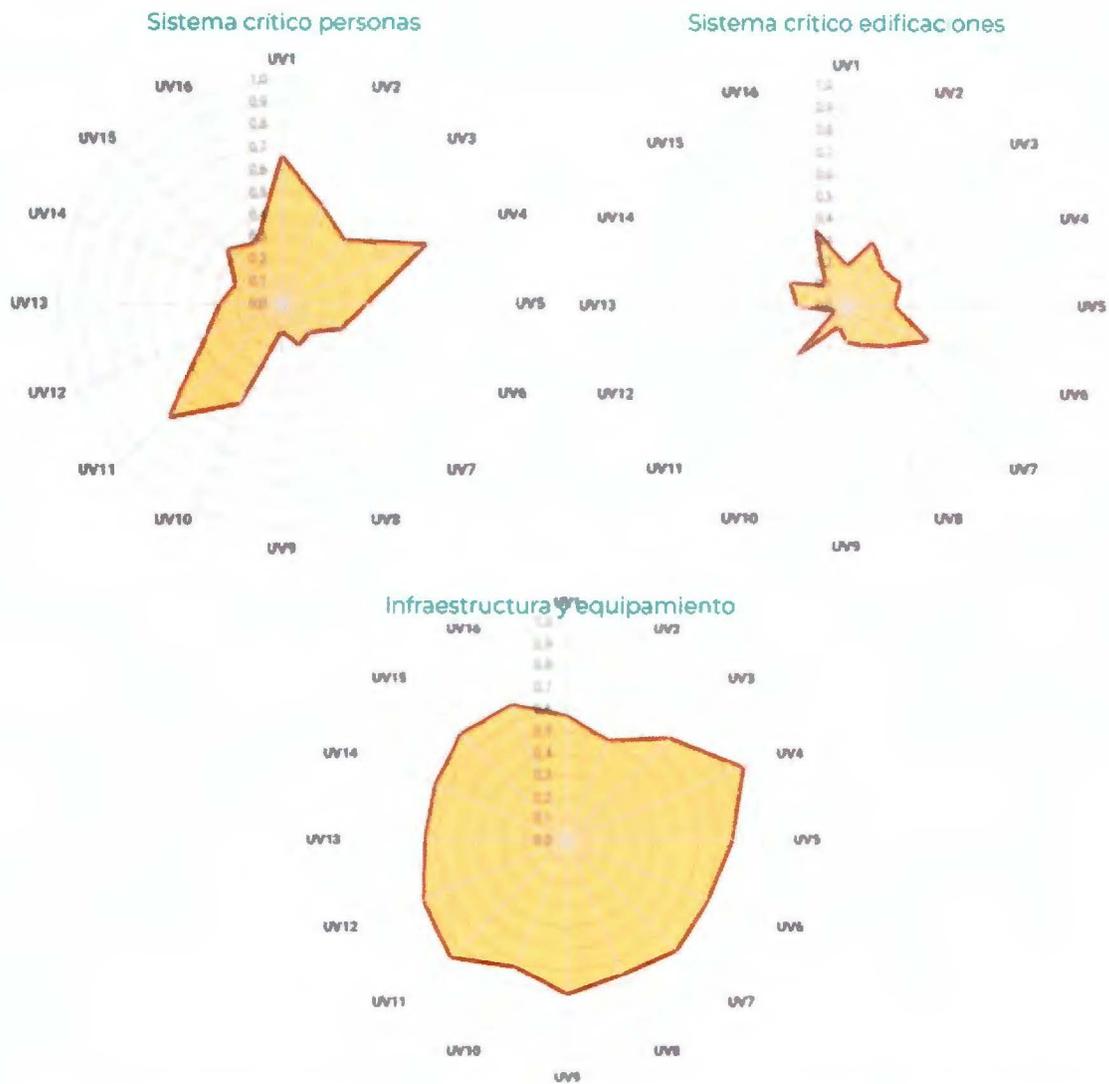
Figura 54. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales según nivel de vulnerabilidad.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023)

Adicionalmente, en el estudio se evaluó cada sistema crítico por separado en relación con las UV (véase Figura 55). Se observa que el sistema crítico (SC) “infraestructura y equipamiento” es el que presenta los mayores niveles de vulnerabilidad, seguido de “personas” y finalmente “edificaciones”. En este primer sistema los valores están en torno al 0,7. No así la UV4 la cual presenta la mayor vulnerabilidad. En el SC “personas” quienes presentan mayor vulnerabilidad son las UV 1, 4 y 11 con valores cercanos al 0,7. Finalmente en el SC “edificaciones” ningún valor de vulnerabilidad supera el 0,4 debiéndose a que la comuna tiene buena integridad de las edificaciones y morfología urbana.

Figura 55. Vulnerabilidad por sistema crítico y unidad vecinal. Los valores van de 0 (menor vulnerabilidad a 1 (mayor vulnerabilidad).



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Análisis de riesgo

El cálculo del riesgo climático consiste en la combinación analítica de sus tres componentes: amenazas, exposición y vulnerabilidad. Cada componente es calculado como un índice geográfico normalizado. La fórmula general del riesgo es la siguiente:

$$Rg = \{(Ai) \times (Ei) \times (Vi)\}$$

Donde,

Rg: Riesgo climático

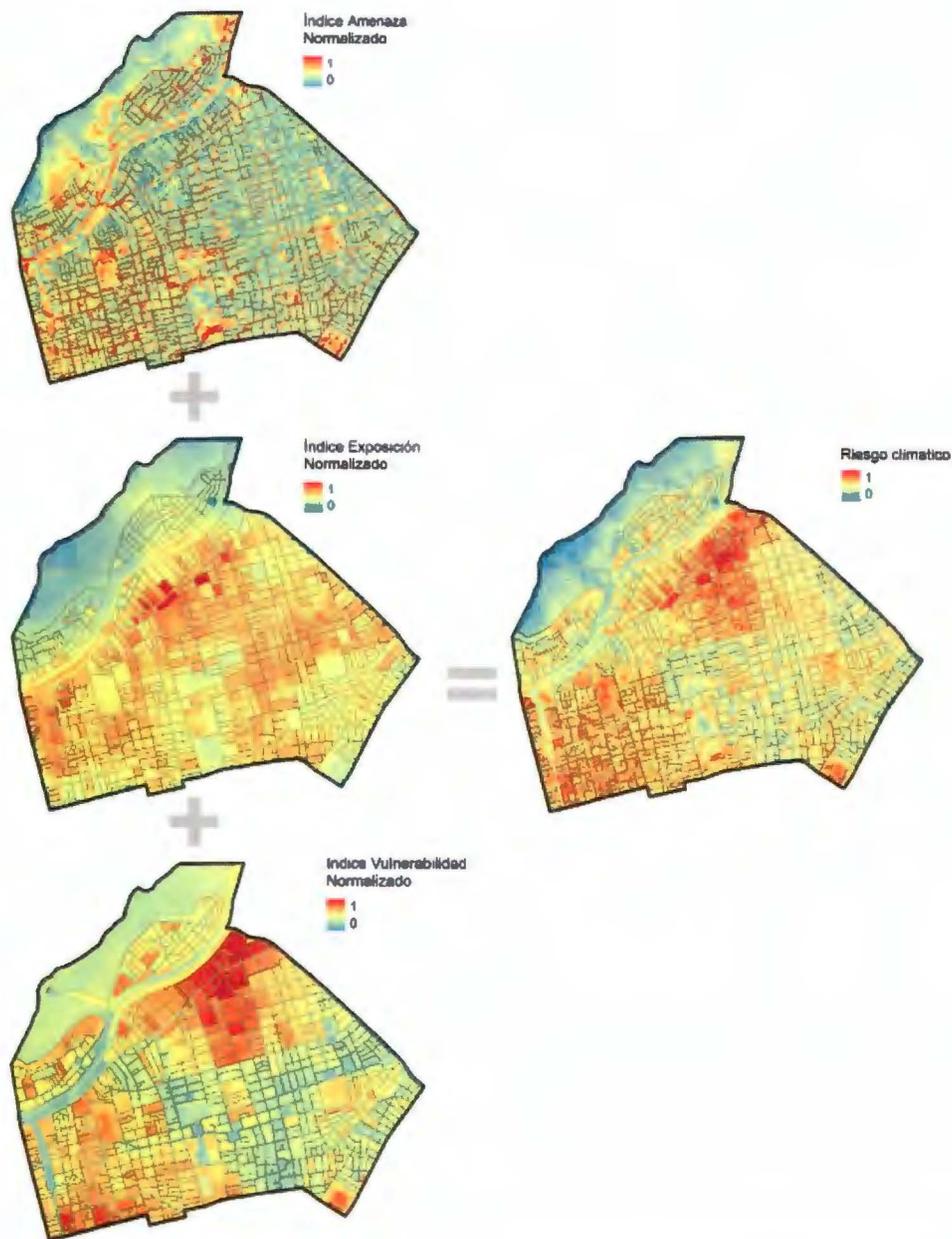
Ai: Índice general de amenaza

Ei: Índice general de exposición

Vi: Índice general de vulnerabilidad

Al integrar los tres componentes de riesgos se obtiene el mapa (véase Figura 56) que muestra los valores normalizados de riesgo climático (0-1) en donde a mayor valor, mayor es el riesgo climático en el territorio.

Figura 56. Proceso de elaboración de construcción del riesgo.

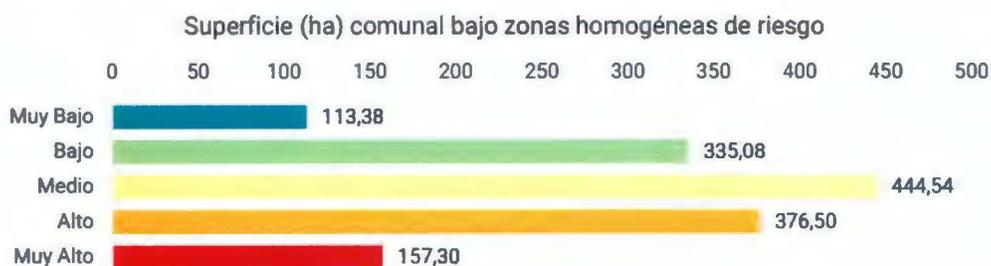
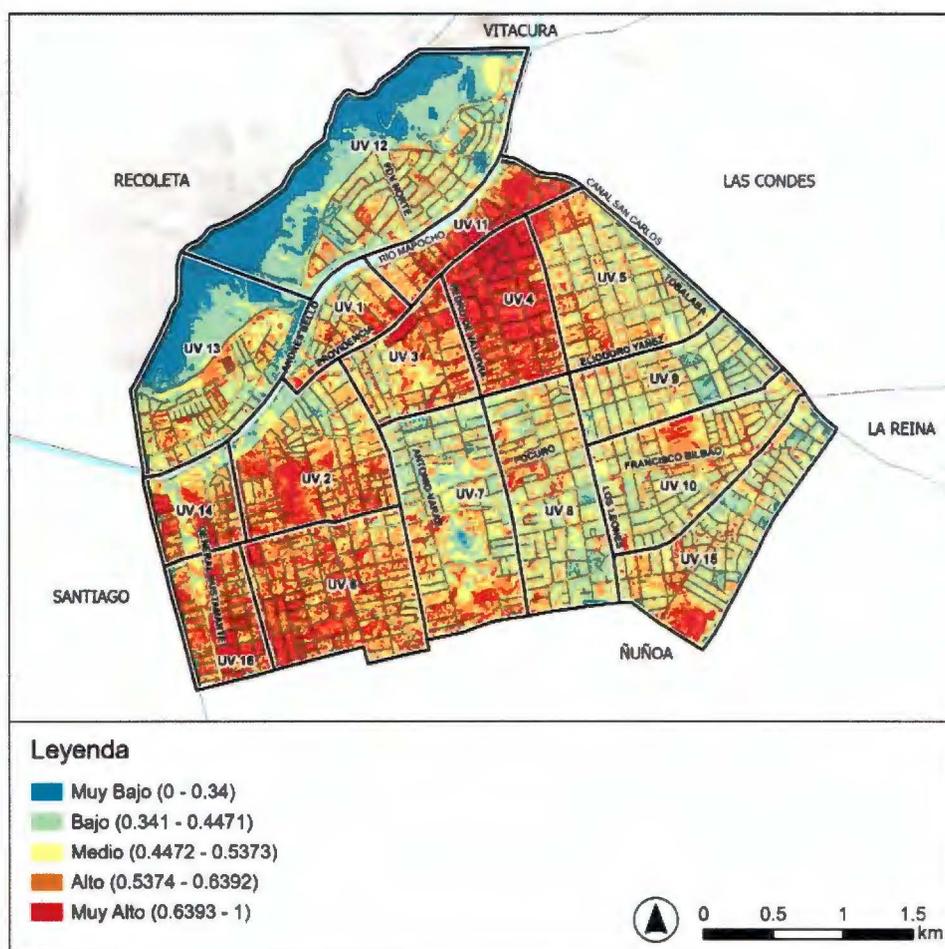


Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Las zonas homogéneas de riesgo se determinaron mediante una clasificación de los valores normalizados en cinco clases o niveles de riesgo (véase Figura 57). En este mapa se observa que principalmente en la zona nororiente y sur poniente de la comuna encontramos niveles de riesgo “muy alto” y “alto”. En el cerro San Cristóbal hay niveles “muy bajos” y “bajos” justificándose por su bajos niveles de amenaza, vulnerabilidad y exposición. Si observamos el gráfico inferior de la

Figura 57, se puede decir que la mayoría de la superficie de la comuna se encuentra en riesgo “medio” con 445 [ha] (31%), luego le sigue el nivel “alto” con 377 [ha] (26%), tercero el nivel “bajo” con 335 [ha] (23%), en cuarto lugar el nivel “muy alto” con 157 ha (11%) y finalmente el nivel de riesgo “muy bajo” con 113 [ha] (8%).

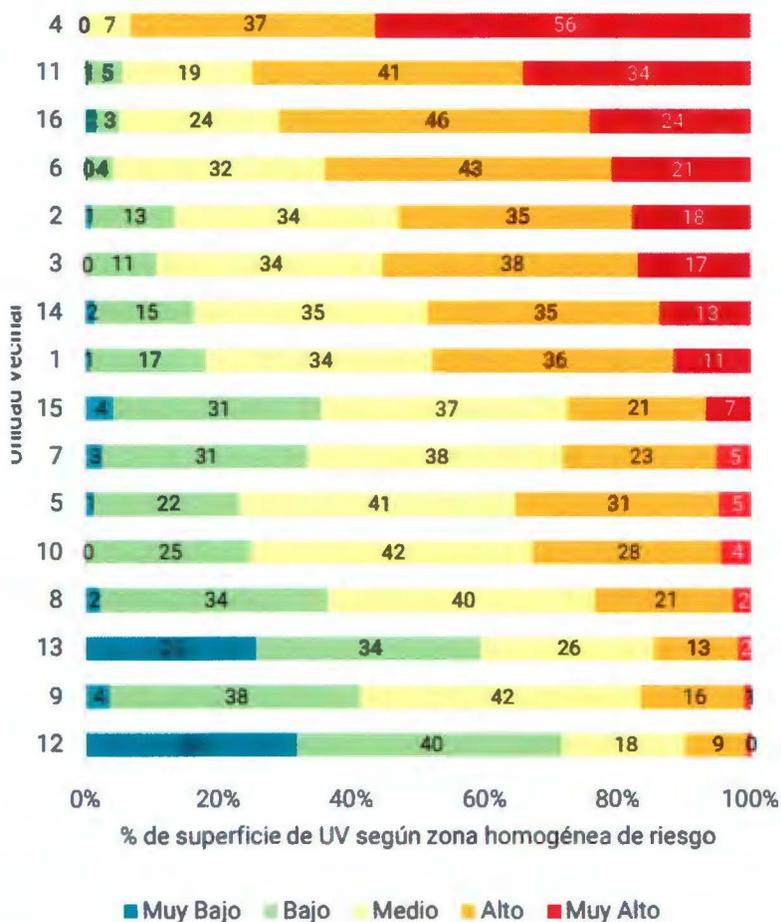
Figura 57. Zonas homogéneas de riesgo y gráfico de superficie comunal bajo cada clase.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Podemos observar (véase Figura 58) que la gran mayoría de las UV tienen más de la mitad de su superficie con niveles de riesgo sobre el valor “medio”, destacando sobre las demás la UV 4 que tiene más de la mitad de su superficie expuesta (56%) a un nivel de riesgo “muy alto” y toda la superficie restante en algún valor de riesgo sobre “medio”, siendo esta UV la más crítica respecto a las otras. Le siguen las UV 11, 16 y 6 con niveles de riesgo “muy alto” y “alto” sobre 20% en los tres casos.

Figura 58. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales según zona homogénea de riesgo.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

Áreas prioritarias para la gestión de riesgos climáticos

Para definir las áreas prioritarias para la gestión de riesgos climáticos el estudio realizó un análisis condicional mediante criterios geográficos exclusivos de vulnerabilidad y amenaza, dejando fuera la exposición bajo dos supuestos:

1. No existe una porción del territorio comunal que no tenga elementos expuestos.
2. Los elementos expuestos varían escasamente en el tiempo.

Al analizar sólo la vulnerabilidad y amenaza del territorio, dejando fuera la exposición bajo los supuestos recién nombrados, se crean 5 escenarios basados en combinatorias de criterios como se observa en la siguiente tabla:

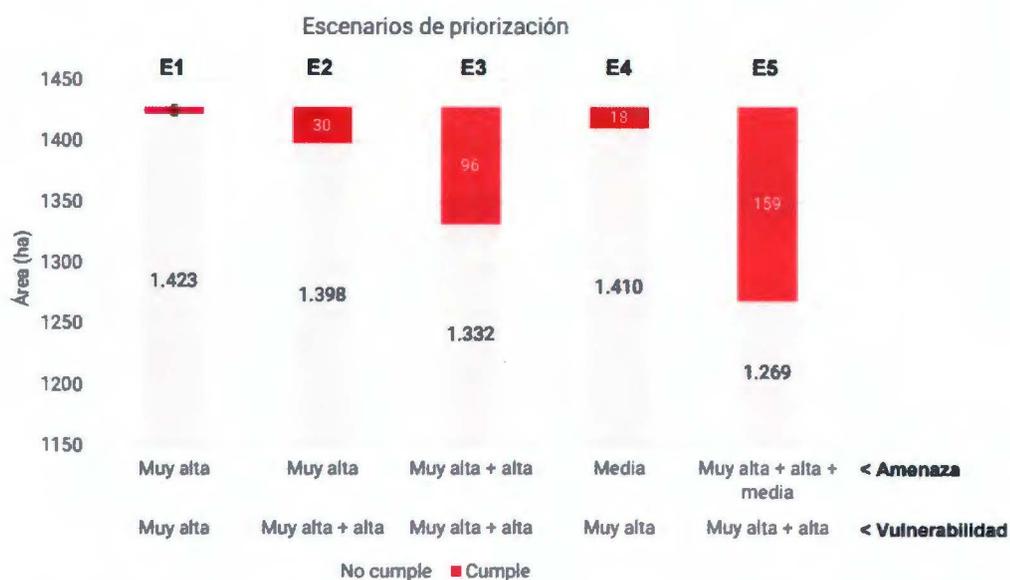
Tabla 12. Escenarios para la identificación de áreas prioritarias.

Escenario	Vulnerabilidad	Amenaza
E1	Muy alta	Muy alta
E2	Muy alta + Alta	Muy alta
E3	Muy alta + Alta	Muy alta + Alta
E4	Muy alta	Media
E5	Muy alta + Alta	Muy alta + Alta + Media

Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

La evaluación de superficie del territorio involucrado en cada escenario permite decidir cuáles son las áreas prioritarias para la gestión de riesgo climático. Como se puede observar en la Figura 59, el escenario 5 concentra una mayor cantidad de hectáreas involucradas por lo que a su vez genera un patrón territorial de zonas unitarias fácilmente identificables en el territorio (manzanas).

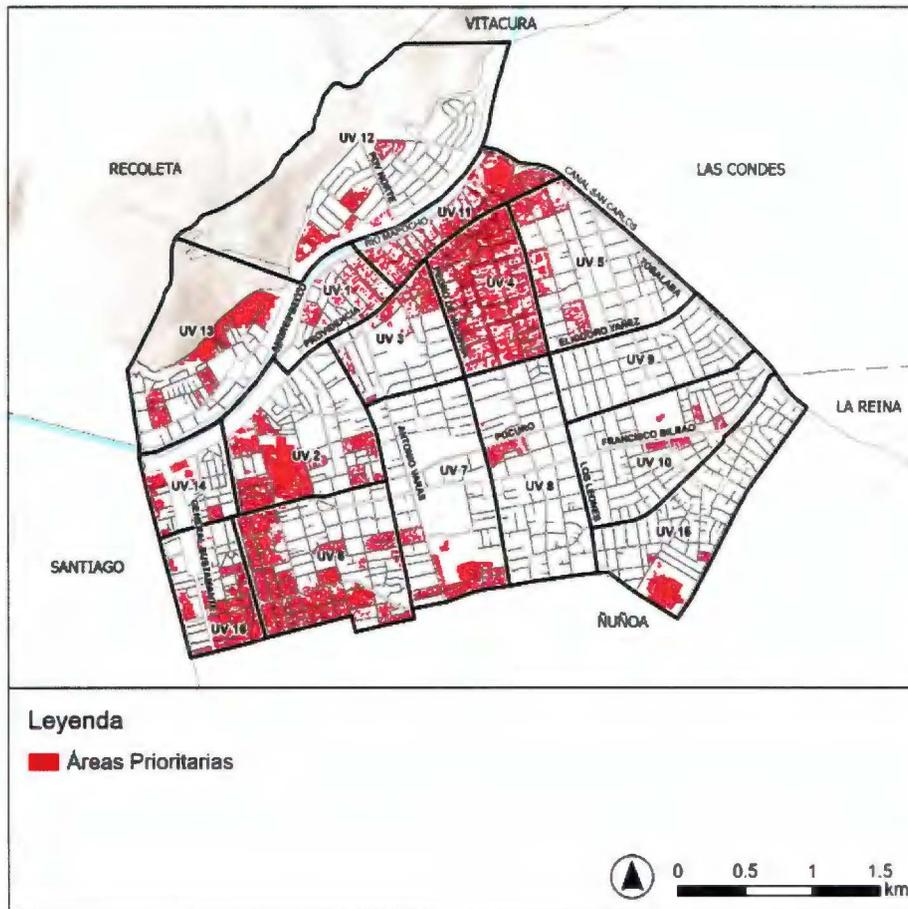
Figura 59. Área que cumple con los criterios en los distintos escenarios.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

En el mapa de áreas prioritarias para la gestión del riesgo climático (véase Figura 60) se observan las áreas prioritarias en el cuadrante nororiente al sur del río Mapocho, el cuadrante sur poniente y zonas a los pies del cerro San Cristóbal en Bellavista y Pedro de Valdivia Norte, que corresponden a las áreas que están bajo el escenario E5 analizado previamente.

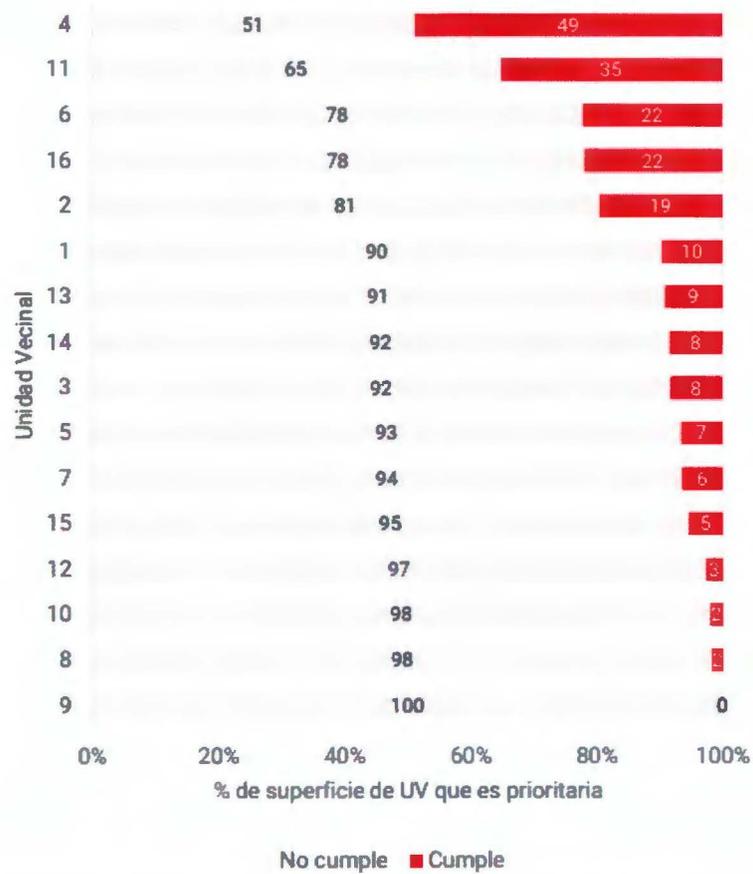
Figura 60. Mapa de áreas prioritarias para la gestión del riesgo climático.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

El análisis por unidad vecinal (UV) (véase Figura 61) nos indica que la UV 4 es la que posee mayor superficie de área prioritaria con un 49%, seguida por la UV 11 con un 35%. La gran mayoría de las UV no supera el 10% de áreas prioritarias.

Figura 61. Porcentaje de la superficie de unidades vecinales que es área prioritaria para la gestión del riesgo.



Fuente: Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad Climática para la comuna de Providencia (Sciaraffia et al., 2023).

V. HOJA DE RUTA

Enfrentar el cambio climático requiere un diagnóstico preciso de la comuna que permita identificar sus principales vulnerabilidades y definir soluciones específicas. Como se observó en el apartado de Riesgo climático, la comuna es propensa a presentar riesgo asociado a inundaciones, olas de calor, sistemas frontales y sequía. Proponer medidas que ayuden a dar respuesta a estos riesgos es de suma importancia para ser una comuna preparada ante los eventuales sucesos que nos puedan afectar y presentar una infraestructura resiliente que pueda mitigar los efectos. Para esto se presentan seis lineamientos, cada uno de ellos con distintas áreas de acción, pero que apuntan a la misma finalidad, la de construir una comuna más sustentable, resiliente y preparada para afrontar las consecuencias del cambio climático que ya se están manifestando. En cada uno de estos lineamientos, se basan y desglosan medidas, junto con las acciones para llevarlas a cabo, sus responsables municipales y su respectivo plan de monitoreo con indicadores que nos permitan conocer el estado de avance de la medida.

Las medidas presentadas en este apartado pueden ser de dos tipos: mitigación o de adaptación. En el contexto de cambio climático, las medidas de adaptación son aquellas que prevén los efectos perjudiciales del cambio climático y son orientadas para prevenir o minimizar los daños que puedan causar especialmente a aquellos sectores vulnerables a eventos climáticos. Por otro lado, las medidas de mitigación son aquellas que hacen que los efectos del cambio climático sean de menor gravedad evitando o reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera, esto puede ser reduciendo la fuente de estos gases y/o incrementando la absorción de dióxido de carbono de la atmósfera mediante sumideros (European Environment Agency, s/f).

El plazo asignado para cada medida en este documento se entiende como de largo plazo a una asignación de 5 o más años, mediano plazo de 2 a 5 años y corto plazo a una asignación de 2 años o menos.



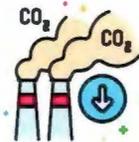
Lineamiento 1: Gestión y Protección del Recurso Hídrico

Este lineamiento busca garantizar la disponibilidad, calidad y sostenibilidad del recurso hídrico en un contexto de creciente estrés hídrico, inundaciones y sistemas frontales.



Lineamiento 2: Infraestructura Resiliente y Salud Pública Frente a los Impactos del Cambio Climático

Este lineamiento aborda de manera integral los desafíos derivados del cambio climático, combinando la resiliencia de las infraestructuras urbanas con la protección de la salud pública. Se centra en reducir los impactos de eventos climáticos extremos.



Lineamiento 3: Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Alineado con las metas del Acuerdo de París y la ECLP, este lineamiento fomenta una transición hacia una economía baja en carbono mediante el uso de energías renovables, eficiencia energética y la promoción de la movilidad sostenible.



Lineamiento 4: Conservación de la Biodiversidad y Áreas Verdes

Este lineamiento busca proteger, restaurar y crear ecosistemas urbanos que funcionen como sumideros de carbono y barreras naturales frente a eventos climáticos extremos.



Lineamiento 5: Gestión Integral de Residuos y Economía Circular

Este lineamiento fomenta una transición hacia una gestión integral de residuos basada en la economía circular, alineada con la ENRO². Promueve la reducción, reciclaje y valorización de residuos orgánicos e inorgánicos.



Lineamiento 6: Gobernanza Climática y Participación Ciudadana

Promueve un enfoque transversal e integrado de la gobernanza climática en la comuna, que fomente la asociatividad entre organizaciones públicas, privadas, y la ciudadanía, asegurando la toma de decisiones inclusivas y basadas en datos.

² Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos 2040

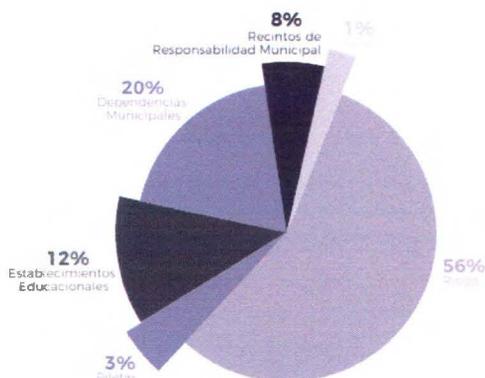
Lineamiento 1: Gestión y protección del recurso hídrico

Este lineamiento busca garantizar la disponibilidad, calidad y sostenibilidad del recurso hídrico en un contexto de creciente estrés hídrico, sistemas frontales y posibles inundaciones. Se prioriza la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), que de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se definen como:

“Acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar ecosistemas naturales o modificados, que abordan desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria e hídrica o el riesgo de desastres, de manera eficaz y adaptativa, al mismo tiempo que contribuyen al desarrollo sustentable entregando bienestar a los seres humanos y beneficios a la biodiversidad.”

De acuerdo a la Estrategia Hídrica Local se obtienen los siguientes gráficos que señalan los usos del recurso hídrico en la comuna de Providencia. La Figura 62 muestra el consumo promedio anual del sector municipal para el periodo comprendido entre 2017-2018, que comprende: riego, piletas, establecimientos de educación municipal, recintos públicos de salud, dependencias municipales y recintos de responsabilidad municipal, lo que da un total de 968.334 m³, siendo el riesgo el mayor gasto hídrico dentro de la comuna, con un 56%. La Figura 63, señala la demanda hídrica según sectores: industrial, comercial y residencial, de la comuna para el mismo periodo, dando un total de 24.065.317 m³.

Figura 62. Porcentaje de consumo hídrico promedio anual del sector municipal, entre 2017 - 2018.



Fuente: Estrategia hídrica local 2020 - 2030.

Figura 63. Porcentaje de consumo hídrico promedio anual de los sectores industrial, comercial, residencial, entre 2017 - 2018.



Fuente: Estrategia hídrica local 2020 - 2030.

Es posible evidenciar que el mayor consumo hídrico de la comuna corresponde a uso residencial. Es por esto, que se hace indispensable generar medidas y estrategias que ayuden a mitigar y adaptarse al escenario de estrés y escasez hídrica que se vive actualmente a nivel nacional. En base esto, se desglosan los siguientes objetivos:

Objetivo general: Promover una gestión sostenible e integrada del recurso hídrico que garantice su disponibilidad, calidad y resiliencia frente a eventos extremos.

Objetivos específicos:

1. Implementar estrategias de reutilización de aguas residuales tratadas, aguas grises y captación de aguas lluvias para reducir la dependencia de fuentes de agua potable.
2. Diseñar infraestructura para la gestión eficiente de aguas en eventos extremos (inundaciones y sequías).
3. Fomentar la restauración de ecosistemas hídricos para mejorar la resiliencia climática.

DESGLOSE MEDIDAS

Medida 1: Programa de recambio de vegetación de alto consumo hídrico a vegetación resiliente

Objetivo: Disminuir el consumo de agua utilizado en el riego a través del recambio de vegetación a una de bajo consumo hídrico.

Descripción: Se busca promover el recambio de las plantaciones actuales por especies vegetales adaptadas a las condiciones climáticas, ecológicas y geográficas específicas de la comuna, ya que estas poseen un bajo requerimiento hídrico para su mantenimiento.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Largo plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Evaluación del estado de salud y consumo hídrico de la vegetación existente	6 meses	Número de evaluaciones realizadas
Selección de especies resilientes. Diseño del plan de recambio y conservación	1 año	Lista de especies seleccionadas
Recambio progresivo de especies de alto consumo hídrico por especies resilientes	2 años	Número de especies sustituidas
Implementación de un plan de monitoreo y cuidado de la vegetación resiliente y árboles patrimoniales	2 a 3 años	Plan monitoreo terminado y publicado

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación principal del programa
Departamento de Ornato	Mantenimiento del recambio de vegetación
Dirección de Barrio y patrimonio	Evaluación y autorización del recambio de vegetación.
Mesa técnica de cambio climático	Seguimiento y apoyo técnico en la implementación de las acciones

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción del consumo hídrico (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Mide la reducción del consumo de agua utilizada en riego
Número de especies resilientes plantadas	Sumatoria de especies plantadas	Determina la cantidad de especies adaptadas al clima que han sido introducidas
Supervivencia de especies resilientes (%)	$\frac{\text{Especies sobrevivientes}}{\text{Total de especies plantadas}} \cdot 100$	Evalúa la tasa de éxito del recambio de vegetación
Frecuencia de monitoreo	Número de inspecciones realizadas en un periodo determinado	Mide la regularidad con la que se evalúa el estado de la vegetación resiliente

Medida 2: Campaña para la sensibilización sobre el uso eficiente del agua y entrega de kits de ahorro hídrico.

Objetivo: Fomentar la conciencia y el cambio de hábitos en la comunidad para reducir el desperdicio y promover el uso sustentable del recurso hídrico.

Descripción: Diseñar campañas educativas (charlas, talleres, actividades y campañas de información) dirigidas a la población para concientizar sobre la importancia del uso eficiente del agua. Esto enfocado en la reutilización de aguas grises y el incentivo de dispositivos de ahorro hídrico en viviendas. Para esto último se pretende entregar kits de ahorro hídrico a los vecinos de la comuna, este kit contiene un aireador para el lavaplatos, un aireador para el lavamanos, un caudalímetro para la ducha y un temporizador, que mide el tiempo del uso de agua.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Largo plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Creación de materiales educativos y promocionales	5 meses	Número de materiales educativos distribuidos
Implementación de la campaña a través de medios digitales y presenciales	1 año	Alcance en redes sociales y asistencia en eventos
Realización de talleres y actividades comunitarias	1 a 2 años	Número de talleres y participantes
Entrega de kits de ahorro hídrico a los vecinos	2 años	Número de kits distribuidos
Evaluación del impacto de la campaña	3 años	Satisfacción de participantes (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinador principal de la campaña. Diseñar objetivos y planificación de la campaña, reunir información educativa.
Dirección de Comunicaciones	Realización de pósters promocionales y difusión por redes sociales y medios locales.
Dirección de Desarrollo Comunitario	Organizar actividades comunitarias y talleres sobre uso eficiente del agua. Coordinar la entrega de kits en conjunto con juntas de vecinos.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de kits de ahorro hídrico entregados	Sumatoria de kits distribuidos a hogares	Determina la cantidad de kits entregados
Reducción del consumo hídrico a nivel domiciliario (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Evalúa la efectividad de la campaña en la reducción del uso de agua
Número de personas alcanzadas por la campaña	Conteo de participantes en eventos y alcance en medios digitales	Mide la cobertura de la campaña
Satisfacción ciudadana con la campaña (%)	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuesta}}{\text{Total de encuestas aplicadas}} \cdot 100$	Evalúa el nivel de aceptación y satisfacción de la comunidad

Medida 3: Sistema de riego telegestionado en áreas municipales faltantes

Objetivo: Optimizar el uso del agua en áreas verdes y jardines municipales, reduciendo el desperdicio hídrico y promoviendo una gestión eficiente del recurso.

Descripción: Implementar sistemas de riego telegestionado en áreas verdes y jardines municipales en las que no se ha implementado hasta la fecha, logrando una reducción significativa en el desperdicio de agua.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de áreas verdes municipales sin sistema de riego	6 meses	Número de áreas verdes identificadas
Diseño del sistema de riego considerando necesidades hídricas	1 año	Documento técnico del diseño
Adquisición e instalación del sistema de riego telegestionado	2 años	Número de sistemas instalados
Capacitación del personal municipal en uso y mantenimiento	9 meses	Número de trabajadores capacitados
Implementación de monitoreo y plan de evaluación del rendimiento del sistema de riego	2 a 3 años	Plan monitoreo terminado y publicado

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Medio Ambiente, Aseo, Ornato y Mantenición	Gestionar financiamiento y recursos para la ejecución del proyecto.
Departamento de Ornato	Coordinar la instalación del sistema de riego telegestionado. Supervisar el correcto funcionamiento de la infraestructura instalada.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción en consumo hídrico en áreas verdes (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Evalúa la eficiencia del sistema de riego telegestionado
Número de áreas verdes intervenidas	Conteo de parques y plazas con sistema de riego telegestionado instalado	Determina la cobertura del programa
Porcentaje de áreas municipales con riego telegestionado	$\frac{\text{Áreas con riego telegestionado}}{\text{Total áreas verdes}} \cdot 100$	Indica el avance de la implementación del sistema de riego
Porcentaje de áreas verdes con riego telegestionado nuevas (%)	$\frac{\text{Áreas finales RT} - \text{Áreas iniciales RT}}{\text{Áreas finales RT}} \cdot 100$ RT : Riego telegestionado	Indica el avance de la implementación del sistema de riego telegestionado en comparación con las áreas antiguas con el mismo sistema
Funcionamiento y cobertura del sistema de riego telegestión (%)	$\frac{\text{Áreas con sistema RT funcional}}{\text{Total de áreas con riego telegestionado}} \cdot 100$ RT : Riego telegestionado	Mide el desempeño y cobertura del monitoreo remoto

Medida 4: Recambio de grifería en dependencias municipales a dispositivos de ahorro hídrico

Objetivo: Fomentar la reducción del consumo de agua potable en actividades diarias contribuyendo a una gestión más eficiente del recurso.

Descripción: Reemplazar grifería actual por una de bajo consumo en dependencias municipales.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de dependencias y grifos a reemplazar	6 meses	Número de grifos identificados
Compra e instalación de dispositivos de ahorro hídrico	1 año	Número de dispositivos instalados
Evaluación del impacto del recambio en consumo de agua	2 años	Reducción del consumo de agua (%)
Difusión de resultados y promoción del ahorro hídrico	2 años	Alcance de la campaña

> Entidades involucradas

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Identificar los edificios municipales con mayor consumo de agua y definir prioridades para el recambio de grifería. Monitorear el impacto ambiental de la medida.

Departamento de Servicios Generales	Encargados de la instalación de los dispositivos de ahorro hídrico. Garantizar la calidad y correcto funcionamiento de la nueva grifería.
Dirección de Administración y Finanzas	Coordinar y realizar compra de la nueva grifería.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción del consumo de agua en edificios municipales (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Mide el impacto del recambio en la eficiencia del consumo
Número de grifos reemplazados	Conteo de dispositivos instalados	Determina la magnitud de la implementación
Satisfacción del personal sobre el uso de grifería (%)	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuesta}}{\text{Total de encuestas aplicadas}} \cdot 100$	Evalúa la aceptación del sistema entre los usuarios
Frecuencia de monitoreo	Número de evaluaciones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad con la que se supervisa el programa

Medida 5: Reutilización de aguas grises para parques y plazas

Objetivo: Disminuir el uso de agua destinada a riego desde puntos de captación municipal.

Descripción: Implementar sistemas que utilicen aguas grises (AG) para riego en parques y plazas de la comuna. Estas aguas grises provendrán desde establecimientos municipales de la comuna los cuales tendrán un sistema de tuberías para almacenar el agua en estanques, los cuales previamente tendrán un biofiltro para tratar el agua. Posteriormente serán retirados por camiones aljibe. En los establecimientos se usarán productos de limpieza biodegradables para no perjudicar la vegetación a regar.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Largo plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Determinadas por estudio.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diseño de objetivos y planificación del sistema de reutilización de aguas grises	2 a 3 meses	Documento de planificación terminado
Estudio de viabilidad técnica y diseño del sistema de reutilización de aguas grises en viviendas y jardines	6 a 12 meses	Informe técnico de viabilidad y diseño del sistema de reutilización de aguas grises para diferentes tipos de viviendas
Implementación e instalación de sistemas de reutilización de aguas grises en plazas y parques	4 años	Número de viviendas y espacios comunitarios con sistemas de reutilización de aguas grises instalados
Implementación de	2 a 3 años	Plan monitoreo terminado y publicado,

monitoreo y plan de evaluación del impacto del sistema de reutilización de aguas grises en el consumo de agua y la gestión hídrica	que considere el porcentaje de reducción en el consumo de agua potable en viviendas
--	---

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Identificar fuentes de aguas grises. Definir estándares de calidad del agua reutilizada.
Departamento de Ornato	Hacer uso de esta agua para el riego de parques y plazas.
Dirección de Obras Municipales	Diseñar e implementar la infraestructura para la captación, filtración y distribución de aguas grises en parques y plazas.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Cantidad de agua gris reutilizada (m ³)	Medición del volumen de agua tratada y reutilizada	Evalúa la eficiencia del sistema de reutilización
Reducción en consumo de agua potable (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Mide la reducción del uso de agua potable
Porcentaje de parques y plazas beneficiados	$\frac{\text{Parques y plazas con riego de AG}}{\text{Total parques y plazas}} \cdot 100$	Proporción de áreas verdes municipales que reciben riego con aguas grises respecto al total de espacios verdes.
Frecuencia de monitoreo	Número de evaluaciones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad de seguimiento

Medida 6: Pavimentos permeables

Objetivo: Permitir la infiltración de aguas lluvias y reducción de escorrentía superficial.

Descripción: Fomentar el uso de pavimento permeable el cual se caracteriza por su mayor porosidad permitiendo la infiltración de aguas lluvias y disminuir la escorrentía superficial. Algunos pavimentos permeables son los con diseños celulares, como empedrados, bloques y reticulados. Son ideales para su uso en estacionamientos, accesos vehiculares, veredas, ciclovías, y áreas abiertas como plazas y parques.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Largo plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: UV 1, 7, 6, 3

➤ Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diagnóstico y elaboración de la estrategia.	6 meses	Documento de evaluación completado
Selección de al menos 2-3 zonas piloto para probar diferentes tipos de pavimentos permeables.	1 año	Número de zonas seleccionadas
Ejecución de las obras en espacios públicos seleccionados.	2 años	Metros cuadrados de pavimento permeable instalado
Plan de monitoreo de desempeño en infiltración y reducción de escorrentía.	3 años	Plan monitoreo terminado y publicado, que considere el porcentaje de reducción de escorrentía

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente y Departamento de Asesoría Urbana	Supervisa la correcta implementación de la medida
Dirección de Obras Municipales y Departamento de Asesoría Urbana	Ejecuta e implementa los pavimentos permeables. Solicitar fondos de financiación.
Secretaría Comunal de Planificación y Departamento de Asesoría Urbana	Coordinación, planificación y diseño de la medida
Dirección de Tránsito y Departamento de Asesoría Urbana	Planificación vial relacionada a la implementación de los pavimentos

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción de escorrentía (%)	$\frac{\text{Escorrentía inicial} - \text{Escorrentía final}}{\text{Escorrentía inicial}} \cdot 100$	Mide la reducción del agua superficial tras la implementación del pavimento permeable
Área total de pavimento permeable instalado (m ²)	Conteo de metros cuadrados implementados	Determina la cantidad de superficie cubierta con pavimento permeable
Capacidad de infiltración (litros/m ²)	Medición de infiltración de agua por metro cuadrado	Evalúa la efectividad del pavimento en la absorción del agua de lluvia
Frecuencia de monitoreo	Número de evaluaciones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad con la que se supervisa el desempeño del pavimento

Lineamiento 2: Infraestructura resiliente y salud pública frente a los impactos del cambio climático

Este lineamiento aborda de manera integral los desafíos derivados del cambio climático, combinando la resiliencia de las infraestructuras urbanas con la protección de la salud pública. Se centra en reducir los impactos de eventos climáticos extremos.

Como se nombró en la introducción del apartado Hoja de Ruta, Providencia presenta riesgo asociado a inundaciones, olas de calor, sistemas frontales y sequía, por lo que presentar infraestructura que sea adecuada y ayude a adaptarse a estos cambios provocados por el cambio climático es primordial para reducir niveles de vulnerabilidad frente a estos eventos. Como principal riesgo asociado a la salud tenemos la “ola de calor”, donde debido al cambio climático, están aumentado en frecuencia, duración, intensidad y magnitud (World Health Organization, 2024). Entre algunos de los efectos que provoca son deshidratación severa, agotamiento y golpes de calor, que pueden ser mortales. Contar con infraestructura que resguarde a la población en eventos de calor extremo, iniciativas para disminuir la temperatura ambiental y concientizar a la población sobre estos temas se hace cada vez más necesario, especialmente para la población más vulnerable. Para dar respuesta a estas necesidades se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo general: Fortalecer la resiliencia urbana y la salud pública mediante infraestructuras adaptadas, sistemas preventivos, y programas educativos que reduzcan los riesgos asociados al cambio climático, priorizando la seguridad y el bienestar de las comunidades.

Objetivos específicos:

1. Fortalecer la resiliencia de las infraestructuras urbanas frente a eventos climáticos extremos, priorizando áreas vulnerables.
2. Proteger la salud pública mediante la implementación de sistemas preventivos, protocolos de emergencia y el fortalecimiento de los servicios de salud locales frente a riesgos climáticos emergentes.
3. Promover la sensibilización y participación comunitaria a través de campañas educativas sobre los riesgos climáticos y su impacto en la salud,

fomentando prácticas adaptativas y sostenibles.

DESGLOSE MEDIDAS

Medida 1: Creación de refugios climáticos urbanos

Objetivo: Reducir el impacto de las olas de calor en la población

Descripción: Ante las olas de calor, contar con equipamiento público formal con buenas condiciones de confort térmico dada por sistemas de aire acondicionado, ventilación y/o sombras. Actualmente, en la comuna se cuenta con bibliotecas públicas con aire acondicionado. Se propone además crear una "Red de refugios climáticos", es decir, que existan varios de éstos distribuidos en la comuna e informar su ubicación y horario de funcionamiento por la página web y así los vecinos puedan conocerlos.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: UV 12, 7, 13, y 15. (Ranking de temperatura máxima por UV).

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diagnóstico y selección de infraestructura para refugios climáticos asegurando la accesibilidad en distintos sectores de la comuna.	6 meses	Porcentaje de la población con acceso a un refugio climático en un radio de 2 km.
Diseño de refugios según zonas evaluadas	6 meses	Documento de diseño terminado por sector
Implementación de refugios en lugares previamente seleccionados.	3 años (depende de cantidad de lugares)	Nivel de confort: Encuestas de satisfacción de los usuarios

Habilitar espacio en página web para informar de la nueva Red de Refugios	9 meses	Número de visitas a la página
---	---------	-------------------------------

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Evaluar el impacto ambiental y climático de las olas de calor, definir los criterios de sostenibilidad para la infraestructura de los refugios y asegurar el uso eficiente de los recursos naturales.
Dirección de Desarrollo Comunitario	Promover la participación de la comunidad en la implementación de los refugios climáticos, informando a la población sobre la ubicación de los mismos y asegurando que sean accesibles a todas las personas.
Secretaría Comunal de Planificación	Coordinar la planificación urbana de los refugios climáticos, asegurando su distribución estratégica en la comuna para garantizar su accesibilidad a todos los sectores.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de refugios habilitados	Conteo de refugios operativos y en condiciones adecuadas.	Espacios adecuados con condiciones climáticas seguras
Cantidad de personas usuarias	Sumatoria de personas usuarias del servicio de refugios en un año	Número de personas que asisten a los refugios durante olas de calor
Nivel de conocimiento comunitario	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de personas conocedoras}}{\text{N}^\circ \text{ de personas encuestadas}} \cdot 100$ Personas conocedoras son aquellas que saben lo que es un refugio climático y conocen al menos una	Encuestas sobre ubicación y utilidad de los refugios.

	ubicación de éstos en la comuna	
--	---------------------------------	--

Medida 2: Sistemas de alerta temprana para olas de calor

Objetivo: Advertir tempranamente a la población sobre olas de calor para el manejo del riesgo frente al calor urbano.

Descripción: Implementar sistemas de alerta temprana a nivel municipal, incluyendo recomendaciones específicas para proteger la salud, especialmente de personas mayores, niños y enfermos crónicos. Esto puede ser mediante una aplicación para celular, mensajes de texto (WhatsApp), mailing masivo, sección dentro de la página de la municipalidad, entre otros.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Corto plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Investigación y desarrollo de la plataforma de alerta temprana	8 meses	Plataforma de alerta temprana desarrollada y testeada.
Establecimiento de un protocolo de alertas y recomendaciones sanitarias	10 meses	Documento con recomendaciones de protección durante olas de calor
Capacitación del equipo municipal en manejo de alertas	1 a 2 años	Número de personal capacitado
Difusión de la aplicación y sistema de alerta temprana a la población	9 meses	Número de usuarios registrados en la plataforma, cantidad de mensajes enviados, frecuencia de visitas al sitio web

Implementación de monitoreo y plan de evaluación del sistema de alerta temprana	2 años	Plan monitoreo terminado y publicado
---	--------	--------------------------------------

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Monitorear el correcto funcionamiento de la medida.
Dirección de Comunicaciones	Desarrollo de campaña informativa a través de medios municipales, considerando piezas gráficas para la misma.
Dirección de Emergencias Comunes	Coordinar acciones de emergencia frente a olas de calor y asegurar la respuesta rápida.
Dirección de Tecnología y Gestión digital	Implementación del sistema de alerta temprana en plataformas digitales.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Eficacia del sistema de alerta temprana	$\frac{\text{Nº de personas alcanzadas}}{\text{Total personas en zona de riesgo}} \cdot 100$	Número de personas alcanzadas por las alertas y respuesta comunitaria.
Tiempo de activación de la alerta	<i>Tiempo difusión – Tiempo emisión</i> Tiempo de emisión es el momento en que la alerta es generada por la fuente oficial. Tiempo de difusión es el momento en que la comunidad recibe la alerta.	Evaluación del tiempo desde la emisión de la alerta hasta su difusión efectiva.
Número de alertas emitidas	Conteo de alertas activadas	Mide la operatividad del sistema

Medida 3: Campañas educativas sobre cambio climático y salud

Objetivo: Informar sobre los efectos del cambio climático en la salud humana, proporcionando herramientas e información para la prevención de riesgos y la adaptación a condiciones climáticas extremas.

Descripción: Diseñar e implementar campañas informativas (en colegios, comunidades y medios de comunicación) sobre conceptos importantes del cambio climático como “isla de calor”, “olas de calor”, entre otros. Sus impactos en la salud y cómo mitigarlos con prácticas simples, como mantenerse hidratado o evitar el aire contaminado.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (CORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diseño de campañas informativas y material educativo para colegios y comunidades	2 a 6 meses	Materiales educativos diseñados y listos para su distribución
Implementación de campañas en medios de comunicación locales	6 a 18 meses	Número de campañas informativas realizadas en medios locales
Implementación de talleres y charlas en colegios y comunidades	4 meses	Número de talleres y charlas realizados
Plan de actualización y mejora continua de los contenidos de las campañas	2 años	Plan terminado y publicado, que evalúe las actualizaciones de las campañas

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Desarrollo Comunitario	Implementación de talleres y charlas educativas
Dirección de Comunicaciones	Desarrollo de campaña informativa a través de medios municipales, considerando piezas gráficas para la misma.
Dirección de Medio Ambiente	Dirección y creación del material a difundir

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de campañas realizadas	$\frac{N^{\circ} \text{ de campañas ejecutadas en el periodo}}{N^{\circ} \text{ de campañas planificadas}} \cdot 100$	Cantidad total de campañas educativas implementadas en colegios, comunidades y medios de comunicación.
Número de participantes	Sumatoria de personas totales que asisten a las actividades educativas	Cantidad de personas que asisten a las actividades educativas
Cobertura de la campaña	$\frac{N^{\circ} \text{ de personas que asisten}}{N^{\circ} \text{ de personas objetivo}} \cdot 100$	Cantidad de personas alcanzadas por las campañas en relación con la población objetivo.
Conocimiento adquirido (%)	$\frac{N^{\circ} \text{ personas con aprendizaje nuevo}}{\text{Total encuestas aplicadas}} \cdot 100$ El numerador nos dice cuántas personas de las encuestadas dicen haber aprendido cosas nuevas.	Encuestas de percepción después de las campañas.

Medida 4: Plazas de bolsillo con alta cobertura arbórea

Objetivo: Reducir la temperatura y ofrecer espacios de descanso y recreación climáticamente resilientes para la comunidad.

Descripción: En áreas urbanizadas de alta densidad y poco espacio disponible, se instalarán plazas de bolsillo que proporcionen sombra, reduzcan la temperatura ambiental, cuenten con puntos de hidratación y sirvan como refugio climático durante olas de calor. Estas plazas permitirán un respiro en zonas de alto calor, mejorando la calidad de vida de los vecinos.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: UV 12, 7, 13 y 15. (Ranking de temperatura máxima por UV).

➤ Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de espacios urbanos disponibles para la instalación	6 meses	Número de espacios identificados y evaluados
Diseño y planificación de plazas de bolsillo	9 meses	Número de diseños de plazas de bolsillo elaborados y aprobados
Instalación de plazas de bolsillo con cobertura arbórea adecuada	2 años	Número de plazas de bolsillo implementadas
Instalación de puntos de hidratación en las plazas de bolsillo	6 meses	Número de puntos de hidratación habilitados en las plazas
Implementación de	1 a 2 años	Plan monitoreo y mantenimiento

plan de mantenimiento y monitoreo continuo	terminado y publicado
--	-----------------------

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente y Departamento de Asesoría Urbana	Apoyo y coordinación de implementación de la medida
Departamento de Arbolado Urbano	Selección de especies arbóreas adecuadas
Departamento de Ornato	Mantenimiento de las plazas de bolsillo
Dirección de obras municipales y Departamento de Asesoría Urbana	Construcción y habilitación de plazas de bolsillo.
Dirección de desarrollo comunitario y Departamento de Asesoría Urbana	Participación ciudadana en el diseño y uso de los espacios.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de plazas de bolsillo implementadas	Conteo de plazas construidas y operativas	Mide la cantidad de plazas de bolsillo construidas y operativas
Porcentaje de cobertura arbórea	$\frac{\text{Área cubierta de árboles}}{\text{Área total de la plaza}} \cdot 100$	Porcentaje del área total de las plazas está cubierto por árboles
Reducción de temperatura local (%)	$\frac{T^{\circ} \text{ en zona urbana} - T^{\circ} \text{ en plaza}}{T^{\circ} \text{ en zona urbana}} \cdot 100$	Compara la temperatura en la plaza con la temperatura en zonas urbanas cercanas sin cobertura arbórea para medir su efecto en la reducción del calor
Índice de satisfacción de	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuesta}}{\text{Total de encuestas aplicadas}} \cdot 100$	Percepción de los usuarios sobre la comodidad y

usuarios		funcionalidad de las plazas a través de encuestas
----------	--	---

Medida 5: Paraderos verdes		
Objetivo: Reducir la temperatura y sensación térmica en espacios de espera como paraderos.		
Descripción: El diseño de paraderos optimizados para el calor permite crear zonas de espera con elementos de sombra adecuados integrando, plantaciones de enredaderas en su entorno para que “encierren” en un espacio verde a las personas y que estas a la vez reduzcan la sensación de una alta temperatura ambiental. El paradero también podría a su vez integrar ventiladores con atomización de agua con paneles solares para su funcionamiento.		
Tipo de medida: Adaptación.		
Tiempo de implementación: Largo plazo.		
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)		
Unidades vecinales prioritarias: UV 16, 6, 13 y 15.		

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de paraderos estratégicos para intervención Diseño de paraderos con sombra y ventilación pasiva.	6 meses	Número de ubicaciones analizadas / Cantidad de diseños preliminares elaborados, revisados y aprobados por expertos
Implementación de paraderos verdes con enredaderas y ventilación.	1 a 2 años	Número de paraderos construidos en relación con la planificación inicial
Incorporación de paneles solares para sistemas de enfriamiento	1 a 2 años	Número de sistemas de enfriamiento instalados
Evaluación del impacto en la reducción de	3 años	Nivel de satisfacción ciudadana con la funcionalidad y estado de los paraderos

temperatura y ajustes en el diseño si es necesario	(encuestas).
--	--------------

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Selección de especies vegetales adecuadas
Dirección de Obras Municipales	Diseño e implementación de la Infraestructura
Dirección de tránsito y transporte público	Coordinación para la intervención en paraderos existentes

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de paraderos verdes instalados	Conteo de paraderos con infraestructura verde registrados	Mide la cantidad de paraderos con infraestructura verde implementados y operativos
Reducción de temperatura en paraderos (%)	$\frac{T^{\circ} \text{ en zona urbana} - T^{\circ} \text{ en paraderos verdes}}{T^{\circ} \text{ en zona urbana}} \cdot 100$	Compara la temperatura en los paraderos con la temperatura en zonas urbanas cercanas sin cobertura arbórea para medir su efecto en la reducción del calor
Nivel de satisfacción de los usuarios	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuesta}}{\text{Total de encuestas aplicadas}} \cdot 100$	Encuestas de percepción de confort térmico

Medida 6: Planificación de sombras estructurales

Objetivo: Mejorar el confort térmico y de exposición al sol en días de altas temperaturas.

Descripción: Instalación de estructuras para proporcionar sombra en espacios públicos. Estas pueden combinar distintos diseños y materiales como carpas y telas, así como estructuras más sólidas como pérgolas.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Corto plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Determinadas por estudio.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de áreas estratégicas (alta demanda) y prioritarias basándose en el Estudio de Riesgo y Vulnerabilidad de la comuna.	6 meses	Porcentaje de espacios públicos evaluados respecto al total identificado.
Diseño arquitectónico y urbanístico. Aprobación de permisos y certificaciones	9 meses	Consulta a junta vecinal de la UV donde se instalará para contar con aprobación de diseño.
Instalación de las sombras estructurales	1 año	Porcentaje de estructuras completadas vs. planificadas.
Plan de supervisión de calidad y seguridad de la infraestructura.	1 a 2 años	Plan terminado y publicado que evalúe el porcentaje de respuestas positivas en encuestas sobre confort térmico.

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Obras Municipales	Construcción e instalación de las estructuras
Departamento de Medio Ambiente y Departamento de Ornato	Evaluar los espacios que requieren sombra estructural. Evaluación de impacto ambiental y adaptación al entorno.
Dirección de Desarrollo Comunitario	Consulta y participación de la comunidad en el diseño.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Cantidad de estructuras instaladas	Sumatoria de sombras estructurales registradas	Registro de estructuras para sombra implementadas.
Reducción de temperatura en áreas sombreadas	$\frac{T^{\circ} \text{ en zona urbana} - T^{\circ} \text{ sombras estructurales}}{T^{\circ} \text{ en zona urbana}} \cdot 100$	Comparación de temperaturas antes y después de la instalación.
Uso de los espacios sombreados	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuesta}}{\text{Total de encuestas aplicadas}} \cdot 100$	Observación del uso y percepción de confort por parte de la comunidad.

Medida 7: Iniciativa de techos y muros verdes

Objetivo: Regular la temperatura y reducir la acumulación de calor urbano que provoca el pavimento. En el caso de los techos además permiten captar aguas lluvias y reducir la escorrentía urbana.

Descripción: La implementación de techos y muros verdes en edificaciones busca mejorar el confort térmico urbano y la eficiencia energética de los edificios mediante la integración de vegetación en superficies construidas. Esta estrategia permite reducir el efecto de isla de calor, mejorar la calidad del aire y fomentar la biodiversidad. Aunque no será obligatoria, se propone la creación de incentivos y beneficios para aquellos propietarios o titulares que decidan implementar estas soluciones en sus proyectos. Asimismo, se proporcionarán

directrices técnicas y recomendaciones para facilitar la instalación de techos y muros verdes en nuevas construcciones o en remodelaciones de edificios existentes, de modo que su adopción sea atractiva y accesible.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Largo plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: UV 16, 6, 13 y 15.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Elaboración de directrices técnicas Diseño de incentivos para propietarios y titulares	6 meses	Porcentaje de avance en la elaboración de directrices técnicas. Número de incentivos diseñados y aprobados.
Implementación de techos y muros verdes en edificios piloto Difusión de beneficios.	2 años	Número de edificios piloto con techos y muros verdes instalados. Número de campañas de difusión realizadas.
Expansión de la iniciativa a más edificios	1 a 3 años	Número de nuevos edificios con techos y muros verdes instalados.
Evaluación del impacto en temperatura y calidad del aire.	2 años posterior al término de la instalación	Número de estudios realizados sobre impacto térmico y calidad del aire.

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Obras Municipales y Departamento de Asesoría Urbana	Asesoría técnica para la implementación en edificios públicos
Departamento de Medio Ambiente	Evaluación de impacto ambiental y

y Departamento de Asesoría Urbana	beneficios ecológicos
Dirección de Desarrollo Local	Promoción e incentivo en el ámbito privado y comercial.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Superficie total cubierta con vegetación	Sumatoria de m ² de techos y muros verdes instalados	Registro de m ² de techos y muros verdes instalados.
Reducción de temperatura en áreas urbanas (%)	$\frac{T^{\circ} \text{ ambiental inicial} - T^{\circ} \text{ ambiental actual}}{T^{\circ} \text{ ambiental inicial}} \cdot 100$	Nos señala los cambios térmicos en zonas intervenidas.
Ahorro energético en edificios	$\frac{C.E. \text{ inicial} - C.E. \text{ actual}}{C.E. \text{ antes}} \cdot 100$ C.E inicial es el consumo energético antes de la intervención y C.E actual, el de después de la intervención.	Evaluación de la reducción en el consumo de energía para climatización.
Nivel de participación ciudadana	$\frac{N^{\circ} \text{ de propietarios que adoptan la iniciativa}}{\text{Total de propietarios en la zona de intervención}} \cdot 100$	Cantidad de propietarios que adoptan la iniciativa.

Lineamiento 3: Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero

Alineado con las metas del Acuerdo de París y la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), este lineamiento fomenta una transición hacia una economía baja en carbono mediante el uso de energías renovables, eficiencia energética y la promoción de la movilidad sostenible.

En relación con este lineamiento en la comuna se encuentra el proyecto “Providencia Sustentable Hacia la Carbono Neutralidad” el cual es un proyecto asociado a energía, en donde su objetivo es integrar mejoras tecnológicas y energéticas en centros deportivos, establecimientos educacionales y flota vehicular municipal, apuntando al desarrollo sostenible de la comuna reduciendo el consumo energético de los recintos y disminuyendo las emisiones de CO₂. En este proyecto, se implementaron bombas de calor en dos centros deportivos, recambio a iluminación eficiente LED en 8 establecimientos educacionales, instalación de paneles fotovoltaicos en el Centro deportivo El Aguilucho y en dos colegios, finalmente se incorporó en la Dirección de Fiscalización un automóvil eléctrico, el cual reemplazó uno de los vehículos más antiguo a combustión interna.

Para seguir mejorando en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, se proponen nuevas medidas con base en los siguientes objetivos:

Objetivo general: Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en la comuna a través de la promoción de energías limpias, la eficiencia energética, y la movilidad sostenible, alineándose con las metas globales de carbono neutralidad.

Objetivos específicos:

1. Reducir la huella de carbono comunal mediante la promoción de energías renovables y eficiencia energética.
2. Fomentar el uso de bicicletas y vehículos eléctricos.
3. Sensibilización del uso y reducción del recurso energético.

DESGLOSE MEDIDAS

Medida 1: Incentivar el uso de vehículos eléctricos particulares
Objetivo: Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al transporte de la comuna.
Descripción: Incentivar mediante la exención de permiso de circulación por los primeros 2 años desde su compra. Luego, el pago se incrementa progresivamente durante los siguientes seis años hasta alcanzar el 100% del valor correspondiente. Esta medida se enmarca dentro de la Estrategia Nacional de Electromovilidad y la Ley de Electromovilidad de Chile.
Tipo de medida: Mitigación.
Tiempo de implementación: Largo plazo
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Difusión de la ley de exención de permisos de circulación	6 meses	Número de campañas informativas realizadas
Implementación de un sistema municipal de registro de vehículos eléctricos	1 año	Número de vehículos eléctricos registrados en el sistema municipal
Establecimiento de incrementos progresivos en permisos	2 años	Porcentaje de vehículos con tarifa ajustada
Plan de monitoreo de impacto de la política de incentivos	3 años	Plan terminado y publicado que considere la reducción de emisiones estimadas (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Tránsito y Transporte Público	Gestión del permiso de circulación y registro de exenciones
Departamento de Medio Ambiente	Monitoreo de reducción de emisiones asociadas al transporte
Dirección de comunicaciones	Difusión de campañas sobre el uso de vehículos eléctricos en la comunidad

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de vehículos eléctricos registrados	Conteo de vehículos en el sistema de registro	Determina el alcance del incentivo
Reducción de emisiones estimadas (%)	$\frac{\text{Emisión inicial} - \text{Emisión actual}}{\text{Emisión inicial}} \cdot 100$	Mide el impacto en la disminución de GEI
Porcentaje de vehículos con tarifa ajustada	$\frac{\text{Vehículos con tarifa ajustada}}{\text{Total de vehículos eléctricos}} \cdot 100$	Mide la implementación de la política de incentivos
Frecuencia de monitoreo	Número de evaluaciones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad de seguimiento del impacto de la medida

Medida 2: Creación de inventario de Emisiones de la comuna

Objetivo: Identificar y cuantificar las principales fuentes de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la comuna para diseñar estrategias de reducción efectiva.

Descripción: Para la contabilización de emisiones en los distintos sectores, se debe crear un Inventario de Emisiones propio de la comuna, utilizando la mayor cantidad de fuentes de información primarias posibles. Esto permitirá categorizar con precisión las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de

cada sector, evidenciando de forma clara y precisa cuál es el principal emisor de gases en la comuna, con el menor nivel de incertidumbre.

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Corto plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

1. Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Licitación y contratación de una empresa especializada para la elaboración del inventario.	2 meses	Contrato firmado
Reuniones con empresa contratada para entrega de suministros relevantes para la realización del inventario	Según pertinente sea	Número de reuniones realizadas
Elaboración de inventario de emisiones	2 años	Documento del inventario publicado
Validación del inventario de emisiones y establecimiento de un sistema de monitoreo y actualización periódica	4 meses posteriores a la entrega del inventario final por la empresa externa. Actualización anual.	Inventario finalizado y validación por las autoridades municipales respectivas

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación del proceso y validación del inventario
Secretaría Comunal de Planificación	Apoyo en la integración de datos con la planificación comunal
Sector privado	Elaboración técnica del inventario de emisiones
Secretaría Comunal de Planificación	Elaborar las bases generales y específicas, para los llamados a licitación

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de actualizaciones del inventario	Conteo de versiones publicadas	Evalúa la continuidad del seguimiento
Cobertura de fuentes de emisión (%)	$\frac{\text{Fuentes totales} - \text{Fuentes no analizadas}}{\text{Fuentes totales}} \cdot 100$	Determina el avance del estudio
Reducción de incertidumbre del inventario (%)	$\frac{\text{Datos SI} - \text{Datos CI}}{\text{Datos SI}} \cdot 100$ Datos SI: Datos Sin Incertidumbre Datos CI: Datos Con Incertidumbre	Evalúa la precisión del inventario
Frecuencia del monitoreo	Número de revisiones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad del seguimiento

Medida 3: Incentivo del uso de termopaneles, paneles solares o soluciones en base a energías renovables

Objetivo: Reducir el consumo de energía eléctrica para calefacción, refrigeración y uso doméstico en viviendas, disminuyendo así las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas.

Descripción: Los termopaneles actúan como aislantes térmicos, evitando la pérdida de calor en invierno y el ingreso de calor en verano. Esto reduce la necesidad de usar calefacción (a menudo basada en gas natural, kerosene o leña) y aire acondicionado, que son fuentes significativas de emisiones de GEI. Los paneles solares a su vez, generarán energía eléctrica, reduciendo la demanda de energía producida por otras fuentes no renovables. Se incentivará la implementación de este tipo de tecnología, mediante un acompañamiento y búsqueda de financiamiento público o privado.

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Largo plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Diseño del programa de acompañamiento	6 meses	Documento del programa aprobado
Difusión del programa y apertura del proceso de postulación para la comunidad	1 año	Número de postulaciones recibidas
Evaluación de postulaciones y posible asignación de subvenciones	1 a 2 años	Nº de viviendas beneficiadas con la subvención
Seguimiento y evaluación del impacto	3 años	Reducción estimada en consumo energético (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Gestión del programa de subvenciones y

	monitoreo de resultados
Dirección de desarrollo comunitario	Promover, fomentar y potenciar la participación de la comunidad
Dirección de comunicaciones	Difusión de la campaña de subvención
Dirección SECPLA	Asesoría técnica para instalaciones seguras y eficientes

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción estimada en consumo energético (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Evalúa la eficiencia de la medida en reducción de consumo de energía
Número de viviendas beneficiadas	Conteo de viviendas con termopaneles/paneles solares instalados	Mide el alcance del programa
Número de postulaciones recibidas	Conteo de solicitudes de subvención recibidas	Determina la demanda de la iniciativa
Frecuencia de monitoreo	Número de evaluaciones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad del seguimiento

Medida 4: Estacionamientos seguros para bicicletas como incentivo para su uso.

Objetivo: Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al transporte de la comuna.

Descripción: Para fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte en la comuna, se propone la implementación de estacionamientos vigilados que brinden seguridad y tranquilidad a los ciclistas. Estos espacios permitirán resguardar las bicicletas de posibles robos, independientemente del tiempo que permanecen estacionadas.

Tipo de medida: Mitigación.
Tiempo de implementación: Largo plazo
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (CORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción. Prioritariamente, cerca de las ciclovías.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de ubicaciones estratégicas	6 meses	Número de ubicaciones de alta demanda seleccionadas
Diseño e instalación de infraestructura segura	1 año	Número de estacionamientos construidos
Establecimiento de protocolos de vigilancia	2 años	Implementación de protocolos de seguridad
Plan de monitoreo de correcto funcionamiento	3 años	Plan terminado y publicado que considere el nivel de ocupación de estacionamientos (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Tránsito y Transporte Público y Departamento de Asesoría Urbana	Identificar ubicaciones estratégicas para los estacionamientos de bicicletas.
Departamento de fiscalización	Coordinar medidas de vigilancia en los estacionamientos
Dirección de Medio Ambiente	Evaluar la reducción de la huella de carbono. Seguimiento de la correcta ejecución de las acciones de la medida y monitoreo.

Dirección de Obras Municipales y Departamento de Asesoría Urbana	Diseñar, instalar y mantener la infraestructura de los estacionamientos, asegurando accesibilidad y seguridad.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de estacionamientos instalados	Conteo de espacios de estacionamiento habilitados	Mide el nivel de implementación de la medida
Nivel de ocupación de estacionamientos (%)	$\frac{\text{Bicicletas estacionadas}}{\text{Capacidad total}} \cdot 100$	Evalúa la demanda y el uso de los estacionamientos
Satisfacción de usuarios	Encuestas de percepción sobre seguridad y comodidad	Evalúa la aceptación y percepción de seguridad de los ciclistas
Frecuencia de monitoreo	Número de inspecciones y evaluaciones realizadas en un período determinado	Mide la regularidad del seguimiento del uso y mantenimiento

Medida 5: Programa de concientización a vecinos sobre el uso eficiente de la energía

Objetivo: Fomentar la adopción de prácticas sostenibles en la comunidad para reducir el consumo energético y las emisiones de GEI.

Descripción: El programa busca educar e incentivar a las personas en su hogares para adoptar prácticas que reduzcan el consumo energético, disminuyan costo y contribuyan a la sostenibilidad ambiental.

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Largo plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Creación y difusión de materiales educativos sobre hábitos de ahorro energético	6 meses	Número de materiales distribuidos
Realización de talleres y charlas	1 año	Número de eventos educativos realizados
Implementación de campañas en medios digitales	2 años	Alcance de la campaña
Evaluación del impacto de la campaña	3 años	Cambio en hábitos de ahorro energético (%)

> Entidades involucradas

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Diseñar y coordinar el contenido educativo del programa, enfocándose en eficiencia energética y sostenibilidad. Seguimiento de la correcta ejecución de las acciones de la medida y monitoreo.
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Organizar talleres y capacitaciones para vecinos, asegurando la accesibilidad del programa a toda la comunidad.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos.
Dirección de Comunicaciones	Difundir la campaña a través de redes sociales, página web municipal y otros medios. Crear material visual y educativo.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción del consumo energético en hogares participantes (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Mide el impacto directo del programa en la eficiencia energética de los hogares.
Cambio en hábitos de ahorro energético (%)	$\frac{\text{Encuesta inicial} - \text{Encuesta final}}{\text{Encuesta inicial}} \cdot 100$	Evalúa la efectividad del programa en la modificación de hábitos
Número de eventos educativos realizados	Conteo de talleres y charlas implementadas	Determina la cantidad de actividades de concienciación
Alcance de la campaña	Medición de interacciones en redes sociales y medios digitales	Evalúa la difusión del programa

Medida 5: Optimización energética en infraestructura pública
Objetivo: Reducir el consumo de energía eléctrica de la red convencional y disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la comuna mediante el uso de energías renovables.
Descripción: Instalación de paneles solares en edificios municipales y centros educacionales públicos. Además de cambio de luminarias en plazas y paraderos hacia tecnología LED solar.
Tipo de medida: Mitigación.
Tiempo de implementación: Mediano plazo
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Realización de estudio de factibilidad	6 meses	Documento de evaluación completado
Contratación de empresa especializada para la instalación de los sistemas fotovoltaicos	9 meses	Contrato firmado
Instalación de paneles solares y puesta en marcha del sistema en los edificios seleccionados	2 años	Capacidad instalada total de los sistemas fotovoltaicos
Instalación de luminarias LED solares en plazas públicas y paraderos	2 años	Número de luminarias LED instaladas

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Seguimiento de la correcta ejecución de las acciones de la medida y monitoreo.
Dirección de Obras Municipales	Coordinar la instalación de paneles solares en edificios municipales y el recambio de luminarias en plazas y paraderos. Supervisar la ejecución técnica del proyecto.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos para la instalación de paneles solares y luminarias LED.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de sistemas fotovoltaicos instalados	Conteo de paneles solares instalados en edificios municipales	Determina la cobertura de la medida
Número de luminarias LED instaladas	Conteo de luminarias sustituidas por tecnología eficiente	Mide la cantidad de infraestructura optimizada
Reducción del consumo energético en edificios (%)	$\frac{\text{Consumo inicial} - \text{Consumo final}}{\text{Consumo inicial}} \cdot 100$	Evalúa el impacto de la optimización energética
Frecuencia de mantenimiento de paneles solares	Número de revisiones realizadas en un período determinado	Número de limpiezas y revisiones técnicas realizadas en los paneles solares para garantizar su eficiencia.

Lineamiento 4: Conservación de la biodiversidad y áreas verdes

Este lineamiento busca fortalecer la protección, recuperación y gestión sostenible de los ecosistemas naturales y espacios verdes de la comuna. Esto incluye la reforestación de especies nativas, el implemento y mantenimiento de áreas verdes urbanas, la creación de corredores ecológicos que favorezcan la conectividad entre hábitats, la creación de huertos urbanos para aumentar la resiliencia y la biodiversidad comunal, entre otras.

Según cifras del 2022 la comuna de Providencia cuenta con una cobertura de 14,94 m² de áreas verdes públicas por habitante, superando el estándar mínimo recomendado por la OMS, que es de 9 m² por habitante. En total, se disponen de 194 áreas verdes que alcanzan una superficie de 747.358 m². La Figura 64 muestra la distribución de estas.

necesario fortalecer estrategias de gestión sostenible para la vegetación y los espacios naturales. En base esto, se desglosan los siguientes objetivos:

Objetivo general: Preservar y restaurar la biodiversidad comunal mediante la creación de áreas verdes resilientes, corredores ecológicos y la integración de la comunidad en acciones de conservación ambiental.

Objetivos específicos:

1. Incrementar la cobertura vegetal de la comuna mediante la restauración ecológica con especies nativas.
2. Establecer corredores ecológicos y áreas verdes que reduzcan las islas de calor urbanas.
3. Promover la agricultura urbana como una estrategia para la seguridad alimentaria y la educación ambiental.
4. Educación ambiental: flora, fauna, corredores ecológicos.

DESGLOSE MEDIDAS

Medida 1: Plan de restauración de especies nativas

Objetivo: Mejorar la resiliencia de los ecosistemas urbanos frente a los efectos del cambio climático, como el aumento de temperaturas, sequías y pérdida de biodiversidad. Al restaurar áreas degradadas con especies nativas que están mejor adaptadas a las condiciones climáticas locales, se contribuye a aumentar la capacidad de estos espacios para mitigar los efectos del cambio climático.

Descripción: Implementar un programa municipal para la plantación de especies arbóreas y arbustivas nativas en plazas, parques y espacios urbanos degradados, a través de bosques Miyawaki, priorizando áreas con mayor déficit de vegetación. Este plan incluirá un mantenimiento adecuado y un monitoreo de los avances.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Identificación y priorización de espacios urbanos para la restauración	6 meses	Superficie total identificada
Selección de especies adecuadas	6 meses	Lista de especies seleccionadas
Implementación de bosques Miyawaki y otras técnicas de plantación de especies nativas	1 a 2 años	Cantidad de m ² de bosque construidos
Implementación de monitoreo y mantenimiento de especies.	1 años	Plan de monitoreo y mantenimiento terminado.

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación general del programa y monitoreo de este.
Dirección de Desarrollo Comunitario	Vinculación con la comunidad y organización de voluntarios
Departamento de Arbolado Urbano	Selección de especies arbóreas adecuadas y su posterior plantación
Departamento de Ornato	Planificar y mantener estas plantaciones con un riego eficiente.
Dirección SECPLA	Aprobación de permisos para la modificación del espacio público.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de ejemplares plantados	Sumatoria de árboles y arbustos plantados en un período determinado.	Cantidad total de árboles y arbustos plantados
Porcentaje de supervivencia	$\frac{N^{\circ} \text{ de plantas sobrevivientes}}{N^{\circ} \text{ de plantas plantadas}} \cdot 100$	Evalúa la tasa de supervivencia de las plantas (árboles y arbustos) en un área determinada con base en una evaluación anual.
Cobertura verde instalada	Sumatoria de m2 de vegetación instalada en el área restaurada.	Medida en metros cuadrados restaurados

Medida 2: Creación de corredores ecológicos urbanos

Objetivo: Mejorar la conectividad ecológica entre áreas verdes de la comuna, promoviendo la conservación de la biodiversidad local, la adaptación al cambio climático y la reducción de las islas de calor urbano.

Descripción: Identificar y conectar áreas verdes mediante corredores ecológicos que incluyan árboles, jardines con flora nativa y espacios para fauna local (como refugios y puntos de agua). Estos corredores mejorarán la conectividad entre ecosistemas y reducirán las temperaturas locales.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Largo plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diagnóstico y mapeo de áreas prioritarias	6 meses	Porcentaje de áreas verdes mapeadas respecto al total comunal
Diseño del corredor ecológico	9 meses	Plan detallado de corredores
Implementación de los corredores ecológicos	1 a 2 años	Kilómetros de corredores ecológicos instalados
Implementación de mantenimiento y monitoreo	2 a 3 años	Plan terminado y publicado que evalúe el estado de corredores ecológicos

> Entidades involucradas

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente y Departamento de Asesoría Urbana	Diseño y coordinación del plan. Monitoreo del correcto funcionamiento de la medida.

Dirección de Infraestructura y Departamento de Asesoría Urbana	Ejecución de obras necesarias.
Departamento de Ornato	Mantenimiento de los corredores.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Kilómetros de corredores creados	Sumatoria de la longitud de los corredores ecológicos implementados.	Longitud total de corredores ecológicos implementados
Diversidad de especies	Sumatoria de especies registradas.	Número de especies vegetales y animales presentes
Reducción de islas de calor	$\frac{T^{\circ} \text{ inicial} - T^{\circ} \text{ actual}}{T^{\circ} \text{ inicial}}$ <p>T° antes hace referencia a la temperatura antes de la intervención y T° después, la post intervención.</p>	Variación de temperatura en zonas intervenidas. La fórmula refleja la reducción porcentual de la temperatura en la zona intervenida.

Medida 3: Programa de huertos comunitarios

Objetivo: Fomentar la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y la participación ciudadana mediante la creación de huertos comunitarios que promuevan prácticas de agricultura sostenible y resiliencia climática.

Descripción: Crear huertos comunitarios en espacios municipales, colegios y/o juntas de vecinos, complementados con talleres sobre agricultura sostenible y compostaje. Los huertos serán gestionados por las comunidades y apoyados por expertos municipales.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de terrenos adecuados	6 meses	Número de terrenos identificados
Capacitación en agricultura sostenible y difusión del programa	9 meses	Número de talleres realizados Número de campañas realizadas
Implementación de huertos comunitarios	1 año	Número de huertos establecidos
Seguimiento y apoyo técnico a los huertos	2 años	Porcentaje de huertos activos con gestión comunitaria efectiva

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Gestión ambiental del programa creación del material
Dirección de Desarrollo comunitario	Contacto y organización con los vecinos
Dirección de Comunicaciones	Difusión del programa
Departamento de Ornato	Apoyo en creación del material y desarrollo de los talleres

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Superficie cultivada total	Sumatoria de la superficie cultivada en todos los huertos	Área total destinada a los huertos comunitarios en metros cuadrados (m ²).

Cobertura de huertos creados (%)	$\frac{N^{\circ} \text{ de huertos creados}}{N^{\circ} \text{ de huertos planificados}} \cdot 100$	Cantidad total de huertos comunitarios establecidos
Cantidad de talleres realizados	Conteo de talleres realizados	Número de talleres impartidos sobre agricultura sostenible y compostaje.
Aumento de biodiversidad en el entorno	Conteo de especies de flora. Conteo de avistamientos de fauna visitadora.	Medición del incremento de especies de flora y fauna en el área del huerto comunitario.

Medida 4: Programa de arborización en escuelas y edificios públicos

Objetivo: Incrementar la cobertura vegetal en espacios educativos y públicos para mejorar la calidad del aire, mitigar los efectos del cambio climático y fomentar la conciencia ambiental en la comunidad.

Descripción: Promover la arborización en colegios, bibliotecas y centros de salud mediante la entrega de árboles nativos y talleres educativos que involucren a estudiantes y usuarios en su cuidado.

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción. Es a escala comunal y tiene que ver con la localización de los establecimientos.

➤ Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de establecimientos beneficiarios	6 meses	Número de establecimientos seleccionados
Distribución de	1 año	Número de árboles entregados

árboles nativos		
Realización de talleres educativos sobre el cuidado de árboles	9 meses	Número de talleres realizados
Seguimiento del crecimiento y cuidado de los árboles plantados	2 años	Tasa de supervivencia de los árboles plantados

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación y ejecución del programa
Corporación de Desarrollo Social	Identificación de colegios participantes
Departamento de Arbolado Urbano	Selección de especies arbóreas adecuadas y apoyo en su distribución.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de árboles entregados	Sumatoria de árboles entregados	Cantidad total de árboles entregados a los diversos establecimientos
Tasa de plantación de árboles	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de árboles plantados}}{\text{N}^\circ \text{ total de árboles entregados}} \cdot 100$	Porcentaje de árboles entregados que fueron efectivamente plantados en los establecimientos beneficiados.
Supervivencia de árboles	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de árboles vivos después de 2 años}}{\text{N}^\circ \text{ total de árboles plantados}} \cdot 100$	Porcentaje de árboles que sobreviven tras 2 años de su plantación.
Número de talleres educativos realizados	Sumatoria de talleres impartidos en los establecimientos	Cantidad de sesiones educativas impartidas para enseñar sobre el

		cuidado de los árboles y su importancia en el ecosistema urbano.
--	--	--

Medida 5: Incentivos para agricultura urbana en viviendas		
Objetivo: Fomentar la autosuficiencia alimentaria y la resiliencia frente al cambio climático mediante la promoción de huertos domésticos en entornos urbanos.		
Descripción: Implementar incentivos municipales para que las familias puedan instalar huertos domésticos en patios, balcones o terrazas, proporcionando kits de inicio que incluyan semillas, compost y capacitación básica en técnicas de agricultura sostenible.		
Tipo de medida: Adaptación.		
Tiempo de implementación: Corto plazo.		
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)		
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.		

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Diseño del programa de incentivos y elaboración de los kits de inicio	6 meses	Programa de incentivos diseñado y número de kits de inicio disponibles
Capacitación básica en agricultura urbana sostenible	5 meses	Número de talleres realizados y participantes capacitados
Entrega de kits de inicio para huertos domésticos	1 año	Número de kits entregados a las familias
Evaluación del impacto del programa	2 años	Número de huertos activos

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Gestión del programa y asesoramiento técnico
Dirección de Desarrollo Comunitario	Contacto con familias beneficiadas
Departamento de Ornato	Apoyo en desarrollo de capacitaciones

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de huertos creados	Sumatoria de huertos implementados en hogares y comunidades	Cantidad total de huertos domésticos implementados
Participación comunitaria	Sumatoria de personas beneficiadas por el programa	Número de beneficiarios del programa
Producción de alimentos	$\frac{\text{Producción (kg) total de alimentos}}{\text{Superficie total cultivada}}$	Permite analizar la productividad del espacio utilizado en los huertos.

Medida 6: Jardines de lluvia aledaños a Canal San Carlos

Objetivo: Aumentar la biodiversidad de especies en la comuna en línea con Proyecto Maipo Resiliente.

Descripción: Instalar jardines de lluvia con especies nativas en los espacios aledaños al Canal San Carlos de nuestra comuna para así aumentar la vegetación presente y además permita el tránsito de aves e insectos, actuando como hogar para especies, incentivando la biodiversidad. Además los jardines de lluvia permiten captar, filtrar, e infiltrar las aguas pluviales en la ciudad.

Tipo de medida: Adaptación

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes

externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Aledañas al Canal San Carlos

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Identificación de zonas adecuadas para jardines de lluvia	6 meses	Cantidad de m ² identificados para la intervención
Diseño y planificación de los jardines	9 meses	Plan de diseño completado
Construcción e implementación de los jardines de lluvia	1 a 2 años	Cantidad de m ² de jardines construidos
Implementación de monitoreo y plan mantenimiento de los jardines de lluvia	2 años	Porcentaje de cobertura verde mantenida

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación general del programa
Dirección de Infraestructura	Ejecución de obras y preparación del terreno
Dirección de Administración y finanzas	Gestión del presupuesto

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)		Descripción
Superficie total de jardines de lluvia implementados	Sumatoria de m ² de jardines de lluvia implementados	Cantidad de áreas verdes instaladas

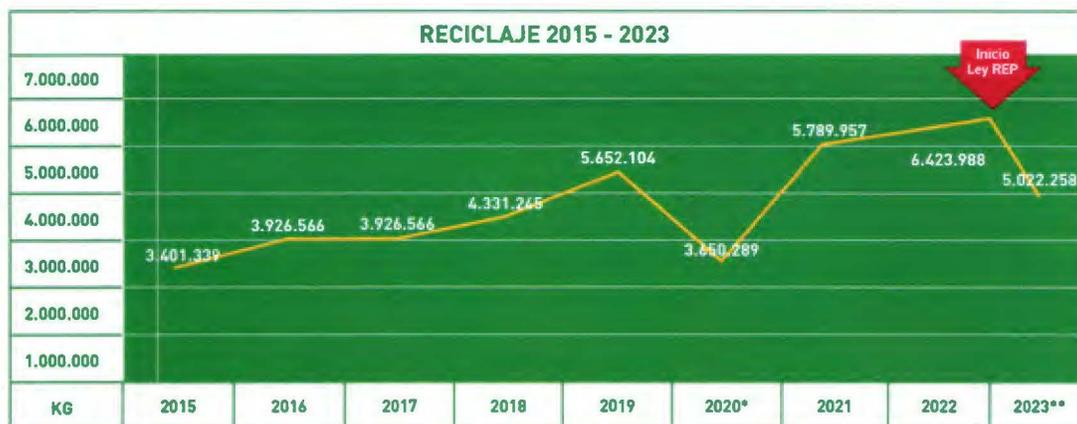
Diversidad de especies nativas	Sumatoria de especies nativas plantadas	Registro del número de plantas y árboles nativos utilizados en los jardines.
Diversidad de fauna observada	Sumatoria de aves, insectos y otros animales observados.	Evalúa el número de especies que utilizan los jardines de lluvia como hábitat.
Gestión de aguas pluviales	Sumatoria de litros de agua infiltrados por m2 de jardín	Volumen de agua absorbida por los jardines

Lineamiento 5: Gestión integral de residuos y economía circular

Este lineamiento fomenta una transición hacia una gestión integral de residuos basada en la economía circular, alineada con la ENRO (Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos 2040). Promueve la reducción, reciclaje y valorización de residuos orgánicos e inorgánicos, apoyando a los recicladores de base y reduciendo la cantidad de desechos enviados a vertederos.

Providencia se caracteriza por ser una comuna líder en materia de gestión de residuos, así como también en innovación de servicios y programas de reciclaje (Cuenta pública, 2023). En la comuna, los kilogramos de reciclaje se pueden ver en la siguiente figura:

Figura 65. Reciclaje 2015 - 2023



*Año de pandemia y periodos de cuarentena.

**Las cifras 2023 disminuyen en comparación al año anterior, debido al inicio de la Ley REP en octubre, fecha que el reciclaje dejó de ser Municipal y pasó a ser privado.

Fuente: Cuenta pública Gestión Pública 2023

Con base en lo mencionado anteriormente, se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo general: Transformar la gestión de residuos en un modelo de economía circular que priorice la reducción, el reciclaje y la valorización de materiales, fomentando una cultura de consumo responsable y sostenible.

Objetivos específicos:

1. Reducir los residuos sólidos generados en la comuna mediante la promoción de prácticas de economía circular.
2. Seguir impulsando la valorización de residuos orgánicos a través del

- compostaje domiciliario y comunitario.
- 3. Promover programas de reciclaje inclusivo que integren a los recicladores de base.
- 4. Plan de difusión de residuos

Las medidas para seguir profundizando y presentar nuestro compromiso en materia de gestión integral de residuos y economía circular se describen a continuación.

DESGLOSE MEDIDAS

Medida 1: Programa de reducción de residuos de origen a la comunidad
Objetivo: Disminuir la generación de residuos en la comuna mediante la sensibilización y educación de la ciudadanía.
Descripción: Implementar un programa de sensibilización y capacitación para fomentar el consumo consciente, incluyendo talleres sobre compra responsable y reutilización de materiales. Se incentivará a los vecinos con certificaciones o descuentos en servicios municipales. Este plan incluirá materiales gráficos, talleres y actividades en colegios y espacios comunitarios.
Tipo de medida: Mitigación.
Tiempo de implementación: Mediano plazo
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diseño del programa de sensibilización y materiales educativos	6 meses	Materiales educativos diseñados y distribuidos
Realización de talleres sobre consumo consciente y reutilización	8 meses	Número de talleres realizados

Implementación de incentivos	1 año	Número de vecinos beneficiados
Evaluación del impacto del programa en la reducción de residuos	2 años	Reducción de residuos generados (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Diseñar el programa, definir los contenidos educativos, coordinar talleres y evaluar su impacto en la reducción de residuos.
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Organizar actividades en espacios comunitarios, coordinar la participación de vecinos y gestionar incentivos municipales.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos
Departamento de Comunicaciones	Diseñar materiales gráficos, campañas de difusión y estrategias para involucrar activamente a la comunidad.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de talleres impartidos	Conteo de eventos educativos realizados	Determina el alcance de la iniciativa
Número de vecinos beneficiados	Conteo de personas que han participado en el programa	Evalúa la participación ciudadana
Reducción de residuos generados (%)	$\frac{\text{Residuos iniciales} - \text{Residuos actuales}}{\text{Residuos iniciales}} \cdot 100$	Evalúa la efectividad del programa en la reducción de residuos no reciclables ni compostables.
Índice de satisfacción de los participantes	Encuestas de percepción y satisfacción post-actividad	Mide el grado de aceptación y percepción del programa por parte de la comunidad

Medida 2: Ampliación del programa “Providencia recicla Orgánico”

Objetivo: Esta medida tiene como objetivo disminuir la cantidad de residuos orgánicos que llegan a rellenos sanitarios desde la comuna.

Descripción: Expandir el programa existente de compostaje y vermicompostaje para llegar a más hogares, centros educativos y espacios comunitarios. Además de la entrega de kits, se incluirán sesiones de capacitación periódicas, apoyo técnico y seguimiento para asegurar su correcto uso y maximizar los beneficios

Tipo de medida: Mitigación

Tiempo de implementación: Mediano plazo

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Adquisición y distribución de kits de compostaje y vermicompostaje	5 meses	Número de kits distribuidos
Realización de sesiones de capacitación periódicas sobre compostaje	10 meses	Número de sesiones realizadas
Implementación de un programa de seguimiento técnico	1 año	Número de hogares con seguimiento
Evaluación del impacto en la reducción de residuos orgánicos enviados a vertederos	2 años	Reducción de residuos orgánicos (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinar la ampliación del programa, diseñar las capacitaciones y supervisar la correcta implementación del compostaje y vermicompostaje.
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Fomentar la participación vecinal en el programa, gestionar la entrega de kits y organizar las sesiones de capacitación en espacios comunitarios y centros educativos.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos
Departamento de Comunicaciones	Diseñar estrategias de difusión para

ampliar la convocatoria

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Reducción de residuos orgánicos (%)	$\frac{\text{Residuo orgánico inicial} - \text{Residuo actual}}{\text{Residuo orgánico inicial}} \cdot 100$	Evalúa la efectividad del programa en la disminución de residuos orgánicos
Cantidad de kits entregados	Conteo de kits entregados	Número de kits de compostaje y vermicompostaje distribuidos a la comunidad.
Número de sesiones realizadas	Conteo de talleres de capacitación	Mide la cantidad de actividades educativas implementadas
Número de colegios y espacios comunitarios incorporados	Conteo de instituciones educativas y comunitarias participantes	Evalúa la expansión del programa en sectores clave

Medida 3: Incentivos por participación activa en programas de reciclaje y compostaje

Objetivo: Fomentar la participación activa de ciudadanos y organizaciones en programas de reciclaje y compostaje mediante un sistema de incentivos, con el fin de reducir la generación de residuos, promover una cultura ambiental sostenible y contribuir a la mitigación del cambio climático a nivel local.

Descripción: Crear un programa de recompensas de descuentos en servicios municipales (piscina, eventos, etc.) para los ciudadanos y organizaciones que participen activamente en programas de reciclaje y compostaje

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Diseño del programa de incentivos y definición de criterios	6 meses	Documento del programa aprobado
Lanzamiento de campaña de difusión del programa de incentivos	8 meses	Número de campañas de difusión realizadas y alcance en la comunidad
Implementación del sistema de registro y monitoreo de participación en reciclaje y compostaje	1 año	Número de participantes inscritos
Entrega de incentivos y evaluación del impacto ambiental	1 año	Reducción de residuos por participante (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Diseñar el programa de incentivos y evaluar el impacto ambiental de la iniciativa.
Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO)	Fomentar la participación de Unidades vecinales en el programa. Evaluar la implementación de descuentos en servicios municipales.
Departamento de Comunicaciones	Difundir el programa a través de redes

sociales, medios digitales y actividades comunitarias para aumentar la adhesión.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de participantes inscritos	Conteo de ciudadanos y organizaciones registradas en el programa	Determina la adopción del programa
Alcance de la campaña	Medición de interacciones en redes sociales y eventos comunitarios	Evalúa la difusión del programa
Reducción de residuos por participante (%)	$\frac{\text{Residuos iniciales} - \text{Residuos actuales}}{\text{Residuos iniciales}} \cdot 100$	Mide el impacto ambiental generado por la reducción de residuos reciclados
Costo-beneficio del programa	$\frac{\text{Ahorro por RR} - \text{Costo del programa}}{\text{Costo del programa}} \cdot 100$ RR: Reducción de Residuos	Analiza la rentabilidad del programa en términos económicos y ambientales

Medida 4: Ferias de las “pulgas” y trueque

Objetivo: Reducir la compra de productos nuevos otorgándole una segunda vida a cosas que las personas se quieren deshacer.

Descripción: Organizar ferias de las “pulgas” mensuales donde vecinos de la comuna puedan ir a vender cosas que no ocupan incluyendo electrodomésticos, ropa, zapatos, decoración, etc.

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Corto plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Medida 4: Ferias de las "pulgas" y trueque

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Seleccionar espacios públicos estratégicos (plazas, parques o calles cerradas los fines de semana) para realizar las ferias	2 meses	Evaluación de accesibilidad y capacidad (% de cumplimiento de criterios como accesibilidad, espacio y conectividad).
Establecer un calendario fijo. Gestionar permisos y habilitar infraestructura básica	2 a 3 meses	Cantidad de ferias programadas anualmente
Creación de plataforma de inscripción y difusión	2 meses	Cantidad de personas inscritas a la feria
Plan de vigilancia del correcto funcionamiento de la feria y comprobar utilidad de esta.	1 año	Encuestas de satisfacción a feriantes y asistentes

Entidades involucradas

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Desarrollo Comunitario	Organizar las ferias de las pulgas, coordinar la participación de vecinos
Dirección de Medio Ambiente	Promover la feria como una acción de economía circular y concienciar sobre la reducción de residuos.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos

Departamento de Comunicaciones	Difundir las fechas y detalles de las ferias a través de los canales municipales, asegurando una alta participación de los vecinos. Creación plataforma de inscripción.
--------------------------------	---

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de ferias realizadas	Conteo de eventos organizados	Determina la continuidad de la iniciativa
Número de objetos reutilizados (%)	$\frac{\text{Objetivos vendidos/intercambiados}}{\text{Total de objetos disponibles}} \cdot 100$	Evalúa la efectividad de la feria en la reutilización de productos
Número de participantes inscritos	Conteo de personas registradas en la feria	Determina el nivel de interés y participación
Nivel de satisfacción de los participantes	Encuesta de percepción sobre la feria	Mide la aceptación y efectividad del programa

Medida 5: Certificación sustentable a restaurantes

Objetivo: Disminuir los desechos orgánicos en los restaurantes

Descripción: Promover la separación de residuos orgánicos en restaurantes de la comuna para su correcto manejo. Los restaurantes podrán adquirir un sello municipal que reconozca su mérito para contar con una diferenciación sustentable dentro del mercado en la comuna.

Tipo de medida: Mitigación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Creación del sello "Restaurante Sustentable" (criterios, imagen, etc.)	5 meses	Sello y criterios de certificación creados
Evaluación de piloto de recolección de residuos orgánicos	1 año	Número de restaurantes con recolección
Monitoreo y evaluación del piloto	2 años	Reducción de residuos orgánicos (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Diseñar el proceso de certificación, definir los requisitos para obtener el sello y realizar las auditorías o verificaciones.
Dirección de Administración y Finanzas	Asignación de recursos
Departamento de Comunicaciones	Difundir la información de la certificación para restaurantes y posterior visibilidad a los restaurantes certificados.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de restaurantes certificados	Conteo de locales que obtienen el sello de sustentabilidad	Evalúa la participación en el programa
Reducción de residuos orgánicos	$\frac{\text{Residuos iniciales} - \text{Residuos actuales}}{\text{Residuos iniciales}} \cdot 100$	Mide la reducción efectiva de residuos en

		los restaurantes
Continuidad de la certificación	Número de restaurantes que mantienen la certificación luego de 12 meses	Evalúa la permanencia y compromiso con la sustentabilidad

Medida 6: Fomento Repara Pro comunitario		
Objetivo: Fomentar la cultura de la reparación y el reciclaje en la comuna, promoviendo la participación activa de los vecinos como agentes de cambio en la gestión de residuos y la economía circular.		
Descripción: Se ampliará la iniciativa “Repara Pro” para que, además de contar con reparadores contratados por licitación, los propios vecinos puedan inscribirse como “Reparadores Comunitarios” y ofrecer sus conocimientos en la reparación de diversos artículos.		
Tipo de medida: Mitigación y Adaptación		
Tiempo de implementación: Corto plazo		
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)		
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.		

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Diseño y lanzamiento del programa de Reparadores Comunitarios	6 meses	Documento del programa creado
Habilitación del sistema de registro y capacitación	9 meses	Número de vecinos inscritos
Organización de ferias de reparación comunitaria	Mensuales	Número de eventos realizados
Evaluación y mejora del programa	1 año	Nivel de satisfacción de los participantes (%)

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Liderar la planificación y ejecución del programa, gestionar insumos y monitorear el impacto ambiental del programa.
Dirección de Desarrollo Comunitario	Promover la participación ciudadana. Apoyar la difusión en juntas de vecinos y espacios comunitarios.
Dirección de Administración y Finanzas	Gestionar recursos para la ejecución del programa.
Dirección de Comunicaciones	Desarrollar campañas de difusión en redes sociales, sitio web municipal y medios locales para fomentar la participación en el programa.

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Número de objetos reparados	Conteo de artículos arreglados en las ferias	Evalúa el impacto en la reducción de desechos
Número de vecinos inscritos	Conteo de personas registradas en el programa	Determina el interés y participación comunitaria
Nivel de satisfacción de los participantes (%)	Encuesta de percepción sobre el servicio	Mide la aceptación y efectividad del programa
Número de ferias de reparación realizadas	Conteo de eventos organizados en el período	Mide la constancia del programa

Lineamiento 6: Gobernanza climática y participación ciudadana

Promueve un enfoque transversal e integrado de la gobernanza climática en la comuna, que fomente la asociatividad entre organizaciones públicas, privadas, y la ciudadanía, asegurando la toma de decisiones inclusivas y basadas en datos. Este lineamiento busca fortalecer los mecanismos de comunicación, las plataformas de intercambio de información, y las capacidades institucionales, incorporando un enfoque participativo que permita la implementación efectiva de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático

En materia de gobernanza climática, el Municipio cuenta con la Certificación Ambiental Municipal (SCAM) a partir del año 2015, hoy en día la comuna tiene el Nivel Excelencia Sobresaliente, lo que se traduce con que cuenta con un sistema integral de gestión ambiental. Este es un sistema de carácter voluntario e integra estándares internacionales como ISO 14.001 y EMAS (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría), que además considera la participación ciudadana con la integración de los Comités Ambientales Comunales, dentro de diversas actividades que realiza el municipio. Para desarrollar las medidas para este lineamiento se proponen los objetivos que se detallan a continuación.

Objetivo general: Fortalecer la gobernanza climática mediante la inclusión activa de la comunidad a través de mecanismos participativos, plataformas de intercambio de información, promoviendo la educación ambiental y la colaboración interinstitucional para la planificación e implementación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Objetivos específicos:

1. Crear mecanismos de gobernanza participativa que permitan a la comunidad involucrarse en las decisiones climáticas.
2. Fortalecer la capacidad técnica y administrativa del municipio para implementar políticas climáticas.
3. Promover la educación ambiental y el acceso a información climática para empoderar a la ciudadanía.
4. Incorporar la variable climática en los planes de ordenamiento territorial, uso de suelo y planificación urbana.

DESGLOSE MEDIDAS

Medida 1: Promover la participación de la sociedad civil en lo referente a Cambio Climático
Objetivo: Fomentar la participación activa de la sociedad civil en la formulación de políticas públicas sobre cambio climático, asegurando que las necesidades y perspectivas locales se integren en los esfuerzos de mitigación y adaptación ante el cambio climático.
Descripción: Se promoverá la participación ciudadana a través de la Mesa de Cambio Climático del municipio. Al fomentar la participación permitirá a la comunidad expresar sus preocupaciones y propuestas sobre el cambio climático, y colaborar en la construcción de estrategias locales para la mitigación y adaptación. La Mesa de Cambio Climático se reunirá periódicamente para discutir avances, necesidades y oportunidades en la acción climática.
Tipo de medida: Adaptación.
Tiempo de implementación: Corto plazo.
Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras)
Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Convocatoria Unidades Vecinales	6 meses	Número de representantes incorporados
Realización de las reuniones periódicas	1 año para implementar Cada 6 meses	Número de sesiones realizadas y temas abordados por la Mesa
Elaboración de un diagnóstico de necesidades locales en términos de mitigación y adaptación climática	7 meses	Informe diagnóstico aprobado que recoja las necesidades de la sociedad civil
Desarrollo de y propuestas	9 meses	Número de propuestas y proyectos comunitarios presentados e

proyectos comunitarios para la mitigación y adaptación al cambio climático		implementados
--	--	---------------

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación y asesoría técnica en cambio climático
Dirección de Desarrollo Comunitario	Gestión de participación ciudadana
Mesa técnica de Cambio Climático	Coordinación y seguimiento en reuniones periódicas de propuestas

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Participación ciudadana	Sumatoria de ciudadanos involucrados en la mesa	Número de ciudadanos involucrados en la mesa
Implementación de propuestas	$\frac{N^{\circ} \text{ de acciones implementadas}}{N^{\circ} \text{ de propuestas aprobadas}} \cdot 100$	Porcentaje de las acciones ejecutadas respecto al total de propuestas aprobadas en las mesas comunitarias, permitiendo medir el grado de cumplimiento.

Medida 2: Fortalecimiento de capacidades para la gestión y planificación territorial comunal del cambio climático

Objetivo: Mejorar las competencias y conocimientos del personal municipal para fortalecer la institucionalidad del cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, con el fin de mejorar la planificación territorial comunal ante el cambio climático y sus impactos.

Descripción: Esta medida busca capacitar al personal municipal mediante programas de formación y certificación en gestión del cambio climático y la planificación territorial adaptada al riesgo de desastres. Se enfocará en proporcionar conocimientos y habilidades para integrar de manera efectiva el cambio climático en los procesos de planificación y toma de decisiones del municipio, con especial atención en la adaptación y mitigación ante los riesgos climáticos.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Diagnóstico de necesidades de capacitación y habilidades del personal municipal en gestión del cambio climático y planificación territorial	6 meses	Informe diagnóstico sobre las competencias y necesidades de capacitación del personal municipal
Diseño de programas de formación y licitación para contratación de capacitadores.	6 meses	Número de hitos completados respecto a los planificados
Implementación de cursos y	1 año	Número de funcionarios capacitados y cursos realizados

certificaciones		
Evaluación de los impactos del fortalecimiento de capacidades en la toma de decisiones y planificación comunal	2 años	Nivel de aplicación de conocimientos adquiridos

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Secretaría Comunal de Planificación y Departamento de Asesoría Urbana	Incorporación en planes municipales
Departamento de Medio Ambiente y Departamento de Asesoría Urbana	Contenido técnico y expertos
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación de capacitaciones.
Secretaría Comunal de Planificación y Departamento de Asesoría Urbana	Elaborar las bases generales y específicas, para los llamados a licitación

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Funcionarios capacitados	$\frac{\text{Nº de funcionarios capacitados}}{\text{Total de funcionario municipales}} \cdot 100$ <p>El total de funcionarios municipales habla de sólo los considerados en el programa de capacitación.</p>	Porcentaje de funcionarios municipales que han completado exitosamente los programas de formación y certificación
Impacto en la planificación municipal	$\frac{\text{Nº de IP actualizados con criterios de CC}}{\text{Total de IP revisados}} \cdot 100$ <p>IP: Instrumentos de planificación CC: Cambio climático</p>	Porcentaje de cuánto se han integrado los conocimientos adquiridos en los procesos de planificación y gestión territorial

Medida 3: Incorporar en el Plan Regulador Comunal (PRC) mecanismos que regulen y/o generen incentivos asociados a la disminución de impactos ambientales que se generan en la comuna.

Objetivo: Regular y generar incentivos para la disminución de impactos ambientales en la comuna mediante mecanismos incluidos en el Plan Regulador Comunal.

Descripción: Investigar si es posible regular y/o incorporar diferentes tipos de incentivos que puedan ser aplicados en la comunidad para disminuir los impactos ambientales que se producen en la comuna

Tipo de medida: Adaptación y mitigación.

Tiempo de implementación: Largo plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

➤ **Planificación temporal y cronograma de ejecución**

Acción	Plazo	Indicador
Análisis de factibilidad normativa	6 meses	Documento de evaluación completo
Diseño de incentivos y regulaciones	9 meses	Propuesta de modificaciones al PRC
Implementación de modificaciones	1 año	Números de cambios normativos aplicados

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Secretaría Comunal de Planificación y Departamento de Asesoría Urbana	Análisis y propuesta normativa
Departamento de Medio Ambiente y Departamento de Asesoría Urbana	Evaluación de impacto ambiental
Departamento de Medio Ambiente, Departamento de Asesoría Urbana y SECPLA.	Implementación y seguimiento

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Porcentaje de mecanismos regulatorios o incentivos evaluados	$\frac{\text{Nº de mecanismos/ incentivos analizados}}{\text{Total de mecanismos propuestos para evaluar}} \cdot 100$	Mide el nivel de avance en la investigación sobre la viabilidad de incluir mecanismos regulatorios e incentivos en el PRC
Cambios normativos aprobados	Sumatoria del número de modificaciones en el PRC	Número de modificaciones en el PRC con respecto a disminuir los impactos ambientales en la comuna
Impacto en reducción ambiental	$\frac{\text{Toneladas de CO2 después}}{\text{Toneladas de CO2 antes}} \cdot 100$ Las toneladas de CO2 después habla de la cantidad que se emite antes de la implementación de las modificaciones y el denominador	Mide la efectividad de los mecanismos regulatorios e incentivos en la reducción de impactos

	de las de antes.	ambientales en la comuna.
--	------------------	---------------------------

Medida 4: Ferias de sustentabilidad

Objetivo: Fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana mediante la difusión de prácticas y tecnologías sustentables, con el fin de fortalecer el compromiso comunitario en la transformación de la comuna hacia un modelo más sostenible y resiliente.

Descripción: Implementación de espacios educativos y participativos dirigidos a la ciudadanía, donde se promuevan tecnologías y prácticas sustentables aplicables en la vida cotidiana. Estas actividades incluirán conversatorios con especialistas en sustentabilidad, exposiciones interactivas sobre las iniciativas ambientales implementadas en la comuna, etc. El objetivo es incentivar la participación activa de la comunidad en la transición hacia un modelo más sostenible, proporcionando herramientas y conocimientos que faciliten su involucramiento en acciones concretas para el cuidado del medio ambiente.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Corto plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción.

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Convocar expositores: empresas y emprendedores locales con iniciativas sustentables, etc.	6 meses	Número de emprendedores y empresas participantes por feria
Selección de espacios y planificación	6 meses	Número de ferias planificadas al año

logística (fechas, frecuencia, infraestructura)		
Difusión y estrategias de comunicación	4 meses	Porcentaje de asistencia. Alcance de la campaña en redes sociales.

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Organización y presentación contenido educativo
Dirección de Desarrollo Comunitario	Coordinación de las actividades con la comunidad
Dirección de comunicaciones	Difusión y promoción de las actividades

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Asistencia a ferias	Sumatoria del número de participantes registrados en cada feria	Número total de participantes
Aplicación de conocimiento	$\frac{\text{Nº de participantes que han aplicado PP. SS.}}{\text{Total de participantes encuestados}} \cdot 100$ PP.SS: Prácticas Sustentables	Nivel de adopción de prácticas sustentables
Satisfacción de participantes	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuestas}}{\text{Total de encuestas respondidas}} \cdot 100$	Encuestas de percepción y nivel de aprendizaje

Medida 5: Plataforma digital para la participación ciudadana en la toma de decisiones climáticas

Objetivo: Facilitar la participación activa de la comunidad en la planificación y toma de decisiones sobre cambio climático mediante el uso de una plataforma digital accesible y sencilla.

Descripción: La plataforma permitirá a los ciudadanos participar directamente en los procesos de toma de decisiones relacionadas con el cambio climático en la comuna. Contará con las siguientes funcionalidades:

- Consultas públicas interactivas sobre proyectos de mitigación y adaptación climática en la comuna, donde los ciudadanos podrán expresar sus opiniones y sugerencias.
- Presentación de propuestas y comentarios sobre medidas municipales y planes relacionados con el cambio climático, los cuales serán evaluados por los responsables para su consideración e implementación.

Tipo de medida: Adaptación

Tiempo de implementación: Corto plazo.

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: Sin distinción

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Desarrollo y lanzamiento de la plataforma digital	9 meses	Plataforma operativa y accesible para la ciudadanía
Capacitación a la ciudadanía en el uso de la plataforma	6 meses	Número de personas capacitadas y evaluaciones de satisfacción
Implementación de consultas públicas interactivas	12 meses	Número de consultas realizadas
Presentación de propuestas y comentarios sobre medidas	Permanente	Número de propuestas y comentarios presentados y evaluados por el municipio

municipales		
-------------	--	--

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Dirección de Tecnología y Gestión Digital	Desarrollo y mantenimiento de la plataforma
Departamento de Medio Ambiente	Brindar material sobre cambio climático
Secretaría Comunal de Planificación	Integración en procesos de planificación

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Uso de la plataforma	$\frac{N^{\circ} \text{ total de sesiones activas}}{N^{\circ} \text{ total de usuarios registrados}} \cdot 100$	Promedio de uso por usuario
Impacto en decisiones climáticas	$\frac{N^{\circ} \text{ de propuestas integradas en medidas municipales}}{\text{Total de propuestas evaluadas}} \cdot 100$	Nivel de integración de propuestas ciudadanas
Participación en consultas públicas	Sumatoria de respuestas y comentarios en consultas abiertas.	Número de respuestas en cada consulta
Evaluación de la plataforma	$\frac{\text{Respuestas positivas en encuestas}}{\text{Total de encuestas respondidas}} \cdot 100$	Nivel de satisfacción y accesibilidad de usuarios

Medida 6: Reporte avance Plan de Acción Comunal de Cambio Climático

Objetivo: Garantizar el seguimiento efectivo del Plan de Acción, proporcionando información clara y accesible sobre el avance de cada medida, facilitando la toma de decisiones y permitiendo la participación activa de la ciudadanía y actores clave en la gobernanza local.

Descripción: La creación de este documento permitirá registrar el estado de implementación de las medidas definidas en el presente PACCC. Este informe detalla los avances, logros, desafíos y ajustes necesarios en cada acción, asegurando transparencia, rendición de cuentas y mejora continua en la gestión comunal. Además, los vecinos y vecinas podrán realizar sus observaciones y comentarios a través de la plataforma presentada en la medida anterior.

Tipo de medida: Adaptación.

Tiempo de implementación: Mediano plazo.

Área municipal responsable: Departamento de Medio Ambiente

Posibles fuentes de financiamiento: Presupuesto municipal y/o fuentes externas de financiamiento (GORE, SUBDERE, ONG's, entre otras).

Unidades vecinales prioritarias: No aplica

> Planificación temporal y cronograma de ejecución

Acción	Plazo	Indicador
Recolección de información	Trimestral	Número de medidas evaluadas
Elaboración del informe	1 año	Porcentaje de indicadores con medición efectiva
Publicación y difusión del informe	4 meses	Número de descargas o accesos al informe
Incorporación de retroalimentación ciudadana	2 años	Número de comentarios recibidos por los ciudadanos

➤ **Entidades involucradas**

Actor	Rol y responsabilidades
Departamento de Medio Ambiente	Coordinación y creación del informe
Dirección de Comunicaciones	Difusión y acceso público del mismo
Mesa de Cambio Climático	Revisión y aprobación del informe

➤ **Plan de monitoreo**

Indicador (KPI)	Fórmula	Descripción
Frecuencia de actualización	Número de actualizaciones realizadas en el período	Periodicidad del informe de avances
Nivel de acceso y consulta	Sumatoria de visitas o descargas del reporte en la plataforma	Número de ciudadano que acceden al reporte
Implementación de ajustes	$\frac{\text{Nº de ajustes implementados}}{\text{Total de ajustes propuestos}} \cdot 100$	Número de modificaciones realizadas en base a retroalimentación

VI. CIERRE

La creación del Plan de Acción Comuna de Cambio Climático nos permitirá guiar a nuestra comuna hacia un futuro más resiliente y preparado ante los efectos del cambio climático. Las diversas estrategias contempladas en este plan tienen como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la gestión de residuos, proteger nuestros recursos hídricos y los ecosistemas urbanos, enfrentar los riesgos climáticos que afectan a la comuna, y promover la gobernanza climática y la participación ciudadana. De esta manera, avanzaremos hacia la construcción de una ciudad más verde, equitativa y habitable para todos nuestros vecinos.

Como municipio, nos comprometemos a garantizar la implementación de este Plan y a llevar a cabo un seguimiento riguroso para asegurar que las medidas se ejecuten de manera efectiva. Asimismo, deseamos que los vecinos sean testigos de los avances de esta implementación, reflejando los progresos alcanzados respecto a la hoja de ruta presentada.

El desafío de seguir avanzando en acciones concretas de adaptación y mitigación frente al cambio climático requiere de un esfuerzo continuo. Como municipio, debemos seguir trabajando en esta área para reducir la vulnerabilidad de nuestra comunidad ante los impactos climáticos futuros, además de servir como apoyo para otras comunas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2023). *Reportes Comunal 2023 Providencia*.

https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2023&idcom=13123

Calor y salud. (s/f). Who.int. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health>.

Cambio Climático. (s/f). Recuperado el 18 de febrero de 2025, de

<https://mma.gob.cl/cambio-climatico/>

Cambio climático: gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global. (s/f). Recuperado el 18 de febrero de 2025, de

<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20230316STO77629/cambio-climatico-gases-de-efecto-invernadero-que-causan-el-calentamiento-global>

Center for Climate and Resilience Research. (2024, junio 10). *Glosario meteorológico: qué es un sistema frontal, un ciclón, cómo se mide la*

lluvia y más respuestas. Cr2.Cl.

<https://www.cr2.cl/glosario-meteorologico-que-es-un-sistema-frontal-un-ciclón-como-se-mide-la-lluvia-y-más-respuestas-radio-bio-bio/>

Coll, F. (2021, agosto 3). *Tipos de pirámide de población: cuáles son y cómo se clasifican*. Economipedia.

<https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-piramide-de-poblacion.html>

Dirección Meteorológica de Chile. (s/f). *Servicios Climáticos*. Gob.cl. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de

<https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/requerimiento/producto/RE2007>

EOS Data Analytics (2021, septiembre 27). *NDVI: Índice De Vegetación De Diferencia Normalizada*. EOS Data Analytics. <https://eos.com/es/make-an-analysis/ndvi/>

European Environment Agency. (2021, mayo 21). *¿Qué diferencia hay entre adaptación y mitigación?* European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/es/help/preguntas-frecuentes/que-diferencia-hay-entre-adaptacion>

Fondo verde para el clima. (2023). *Diseño y ejecución proceso participativo con Grupos Vulnerables Específicos frente al Cambio Climático*. Gob.cl. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/01/Informe-proceso-participativo-en-Grupos-Vulnerables-Especificos.pdf>

IFRC. (s/f). *Olas de calor*. ifrc.org. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de <https://www.ifrc.org/es/nuestro-trabajo/desastres-clima-y-crisis/que-es-desastre/olas-calor#:~:text=Una%20ola%20de%20calor%20es,futuro%20debido%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico>

Instituto Nacional de Estadísticas (2017). *Resultados Censo 2017*. Censo2017.cl. <http://resultados.censo2017.cl/>

Instituto Nacional de Estadísticas. (s/f). *Promedio de años de escolaridad*. Ine.cl. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de https://redatam-ine.ine.cl/redbin/RpWebStats.exe/CrossTab?BASE=CE NSO_2017&ITEM=ESC&lang=esp

Inundaciones. (2021, febrero 28). SENAPRED | Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres; Onemi. <https://web.senapred.cl/inundaciones/>

Inventario de emisiones sector transporte en la Región Metropolitana. (s/f). Gob.cl. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de https://airerm.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/03/2023_Inventario-Transporte.pdf

Migraciones Chile (2024). *Minuta población migrante en la comuna de Providencia*.

<https://serviciomigraciones.cl/wp-content/uploads/estudios/Minutas-Comuna/RM/Providencia.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente– Cambio Climático (s/f). Recuperado el 18 de febrero de 2025, de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s/f). *Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Gob.cl. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/emisiones/>

Ministerio del Medio Ambiente. (s/f). *Estación Parque O'Higgins - Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire*. Gob.cl. Recuperado el 18 de febrero de 2025, de <https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estacion/index/id/273>

Municipalidad de Providencia. (2013). *Plan de desarrollo comunal 2013 - 2021*. Providencia.cl. <https://firma.providencia.cl/dsign/temp/0000876923.PDF>

ONEMI. (2021). *GLOSARIO GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES*. https://www.ssffaa.cl/media/GLOSARIO%20GESTI%C3%93N%20DEL%20RIESGO%20DE%20DESASTRE_2021.pdf

Ubicación - Comuna de Providencia. (2024, junio 11). Comuna de Providencia - Red de Portales Informativos. <https://comunaprovidencia.cl/ubicacion/>

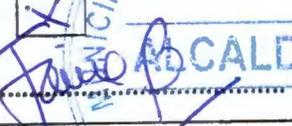
UNICEF. (2023). *El cambio climático está transformando la infancia*. Unicef.org. <https://www.unicef.org/media/147986/file/The%20climate-changed%20child%20-%20Report%20in%20Spanish.pdf>

UNISDR. (2009). *Terminología sobre reducción del riesgo de desastres*. Unisdr.org. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf



soyprovidencia

DIRECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE, ASEO,
ORNATO Y MANTENCIÓN

SECRETARÍA MUNICIPAL	
- CONCEJO	<input type="checkbox"/>
- DECRETAR	<input checked="" type="checkbox"/>
Firma Alcalde	

Stamp: MUNICIPALIDAD DE PROVIDENCIA, CHILE, JUN 04 2025

Memorandum N°

10.042.

Antecedente : Ley Marco de Cambio Climático N°21.455 de 13 de julio de 2022.

Materia : Solicita Decretar Plan de Cambio Climático Providencia.

PROVIDENCIA,

04 JUN 2025

CHILE

DE: SR. EDUARDO ARANCIBIA BARACAT
DIRECTOR DE MEDIO AMBIENTE, ASEO, ORNATO Y MANTENCIÓN

A: SRA. MARÍA RAQUEL DE LA MAZA QUIJADA
SECRETARIO ABOGADO MUNICIPAL

Junto con saludar, me permito enviar en adjunto el “Plan de Acción Comunal de Cambio Climático Providencia 2025 – 2030”, el cual ha sido revisado, aprobado y firmado por el Sr. Alcalde.

En virtud de lo anterior, solicito a usted proceder con la emisión del Decreto correspondiente, a fin de formalizar su aprobación y dar continuidad al proceso establecido.

Saluda atentamente a Ud.,


Stamp: MUNICIPALIDAD DE PROVIDENCIA, CHILE, JUN 09 2025
EDUARDO ARANCIBIA BARACAT
Director de Medio Ambiente, Aseo,
Ornato y Mantenición


FSM/cvs

cc. Depto. de Medio Ambiente
cc. DAOM

1295 FA

9 JUN 2025